



e-ISSN:2687-2374

AP HALAL LIFESTYLE

Academic Platform

Journal of Halal Lifestyle

Volume: 4
Issue: 1
Year: 2022

Akademik Platform

Helal Yaşam Dergisi

(Academic Platform Journal of Halal Lifestyle)

Cilt 4, Sayı 1, Haziran 2022

Volume 4, Issue 1, June 2022

Akademik Perspektif Derneği

<https://dergipark.org.tr/apjhls>

Academic Platform Journal of Halal Lifestyle

(Hakemli Uluslararası e-Dergi / Peer-reviewed International e-Journal)

Cilt: 4, Sayı: 1, 2022 / Volume: 4, Issue: 1, 2022

Yayın Tarihi / Publishing Date: 29.06.2022

Sahibi / Owner

Prof. Dr. Ender ERDOĞAN
(Akademik Perspektif Derneği adına)

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Yücel ÜNAL, Aksaray University, Turkey

Editör Yardımcıları / Associates Editor-in-Chief

Prof. Dr. Saim KAYADIBİ, Karabük University, Turkey
Assoc. Prof. Sedat YÜKSEL, University of Technology and Applied Sciences, Oman

Alan Editörleri / Field Editors

Dr. Abdalla Ussi HAMAD, Zanzibar University, Tanzania
Dr. Adel SABIR, EU Halal Development Agency, United Kingdom
Prof. Dr. Ahmad Puad MAT SOM, University Sultan Zainal Abidin, Malaysia
Dr. Aisha Bronwyn P WOOD, United Arab Emirates University, United Arab Emirates
Prof. Fatih GÜLTEKİN, University of Health Sciences, Turkey
Asst. Prof. Hakan ALBAYRAK, Selcuk University, Turkey
Assoc. Prof. Harun SAVUT, Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey
Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK, Adıyaman University, Turkey
Prof. Dr. Iqtidar Ali SHAH, Yorkville University, Canada
Prof. Dr. Irwandi JASWIR, International Islamic University of Malaysia, Malaysia
Assoc. Prof. Kenan GÜLLÜ, Mugla Sıtkı Kocman University, Turkey
Assoc. Prof. Mariam ABDUL LATIF, University Malaysia Sabah, Malaysia
Prof. Dr. Mehmet AKBULUT, Selcuk University, Turkey
Prof. Dr. Mohamed SOLIEMAN, University of Leeds, United Kingdom
Dr. Mohammad Manzoor MALIK, Assumption University, Thailand
Dr. Muhammad SHULTHONI, Islamic State University (IAIN) Pekalongan, Indonesia
Asst. Prof. Muhammed YÜCEER, Canakkale 18 Mart University, Turkey
Prof. Dr. Murat ŞİMŞEK, Karabük University, Turkey
Prof. Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk University, Turkey
Prof. Dr. Mustafa TAYAR, Bursa Uludag University, Turkey
Assoc. Prof. Nasser AL NAZWANI, National University of Science and Technology, Oman
Assoc. Prof. Zakaria BOULANOUAR, Higher Colleges of Technology, Dubai, United Arab Emirates

Academic Platform Journal of Halal Lifestyle

Uluslararası, yılda 2 (iki) kez yayınlanan (Haziran ve Aralık), çok dilli ve hakemli bir dergidir. Dergide yayınlanan makale ve bilimsel yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.

It is an international, biannual, multilingual, double blind peer-reviewed online journal. The author/s is/are legally liable with the contents of the work.

Yazışma adresi / Address for Correspondence

Akademik Perspektif Derneği, Tıgıcılar Mah. Kadir Sok. No: 12 Adapazarı, Sakarya
0264 278 0364
info@apjhls.com

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Makale / Article

The Relationship of Acamprosate and Small Intestine in Alcoholic Rats Hande Küsen, Faik Özdengül	01-09
---	-------

Makale / Article

Beslenme ve Sağlık İçin Kara Mürver'in (<i>Sambucus nigra</i> L.) Önemi: Biyolojik Aktiviteleri Importance of Black Elderberry (<i>Sambucus nigra</i> L.) for Nutrition and Health: Biological Activities Rumeysa Göldağ, Ömer Görkem Göldağ, Muhammet Doğan	10-17
--	-------

Makale / Article

Beslenme ve Gıda Teknolojisi Yönünden Yenilebilir Böcekler Edible Insects in Nutritional and Food Technology Perspective İsmail Hakkı Tekiner, Gülşah Darama, Bahar Özatıla, Hasan Yetim	18-29
--	-------

Kitap İncelemesi / Book Review

Early Period of Islamic Culinary Art and Culture by M. Ömür Akkor (2022) Batuhan Öztürk	30-32
--	-------

Kitap İncelemesi / Book Review

Sirâcü'l Mülûk, Muhammed b. Turtuşî, Siyaset Ahlakı ve İlkelerine Dair Sirâj al-Mulûk, Abu Bakr Muhammed at Turtushi Kemal Yavuz Ataman	33-37
---	-------

The Relationship of Acamprosate and Small Intestine in Alcoholic Rats*

Hande KÜSEN¹, Faik ÖZDENGÜL²

¹ Necmettin Erbakan University, Institute of Health Sciences, Konya, Türkiye

² Necmettin Erbakan University, Meram School of Medicine, Konya, Türkiye

Abstract

Acamprosate, which is used to reduce alcohol use relapse in alcohol use disorder; It was aimed to evaluate its side effects and its effectiveness in the small intestine.

The related study was carried out on 20.9.2021-25.10.2021. In the study, 32 Wistar Albino female rats were used. Saline at a concentration of 10 mg/kg/g was given to the control group. The alcohol group received 10 mg/kg/g ethanol diluted with 10 mg/kg/g saline. Acamprosate group received 200 mg/kg/g acamprosate diluted with 10 mg/kg/g saline. In the total group, 10 mg/kg/g ethanol was diluted with 10 mg/kg/g saline before being combined with 200 mg/kg/g acamprosate. Alcohol withdrawal symptoms on the 21st day were studied. The small intestinal tissues were hung in the isolated organ wash on the 22nd day.

Alcohol withdrawal syndrome results from both the alcohol and total groups were significant ($p<0.001$). Small intestine contractions in the alcohol, acamprosate, and total groups were substantially lower than in the control group ($p<0.001$). When the total group's small intestinal contractions were compared to the alcohol group's, a significant reduction ($p<0.001$) was detected.

It was understood that acamprosate affects the functioning of smooth muscles due to its activity on calcium channels. Acamprosate has been shown to reduce small intestinal contractions and motility. It was also discovered that this impact is stronger than alcohol's contraction-reducing effect.

Keywords: Alcohol, Alcoholism, Alcohol Use Disorder, Acamprosate, Small Intestine

¹ Corresponding Author: handeksn@gmail.com

² fozdengul@gmail.com

Received : 16 May 2022

Accepted: 7 June 2022

* This article is adapted from the thesis " Evaluation of physiopathological effects of acamprosate use on small intestines in alcohol dependent rats by using isolated organ bath ".

1. Introduction

Alcohol consumption disorder, occurs in humans as a result of frequent and long-term alcohol usage. Individuals suffer from alcohol withdrawal syndrome as a result of an alcohol use problem (Varol, 2011). Alcohol withdrawal syndrome raises the likelihood of relapse and shortens the length of abstinence over time (Varol, 2011).

Clinically, alcohol consumption disorder is fairly common. According to World Health Organization figures, nearly 3 million individuals die each year as a result of alcohol consumption disorder (Poznyak & Rekve, 2018). As in many cultures and belief systems, alcohol consumption is not considered appropriate in Islam.

As a result of alcohol use disorder, various disorders occur in many systems and organs. One of the organs negatively affected by alcohol use disorder is the small intestine (Varol, 2011; Köker, Şahintürk & Çekin, 2015; Poznyak & Rekve, 2018). In the small intestine as a result of alcohol use disorder; Pathological growths occur in tissue cells, oxidative stress increases, absorption disorders occur, intestinal motility decreases, and infection occurs (Preedy & Peters, 1990; Persson, Berg, Jönlund & et al., 1990; Persson, 1991; Bhonchal, Nain, Prasad & et al., 2008; Bagyázanski, Krecsmarik, Winter & et al., 2010).

With the rise in alcohol use disorder in recent years, medications that minimize alcohol use relapse are becoming increasingly significant. In the treatment of patients with alcohol consumption disorder, both psychosocial and pharmacological therapy methods are used together. Acamprosate is the most recent medication used to treat alcoholism (Alcohol use disorder) (Boothby & Doering, 2015).

Acamprosate; It is a pharmacological drug available in oral tablet form, used 3 times a day, and then absorbed from the small intestines and added to the blood circulation (Kennedy, Leloux, Kutscher & et al., 2010; Witkiewitz, Saville & Hamreus, 2012; Polsker, 2015).

Individuals with alcohol consumption disorder may only abstain from alcohol for a short period of time (max: 4-8 hours) (Varol, 2011). As a result, it is critical that the medications being utilized have no interaction with alcohol (Evren, 2012). There is no interaction between acamprosate and alcohol (Evren, 2012). As a result, acamprosate can be used safely in a variety of conditions, including the consumption of alcohol (Evren, 2012). In humans, the typical duration of acamprosate usage for alcohol consumption disorder has been observed to be one year (Mann, Kiefer, Spanagel & et al., 2008). Acamprosate, like any other medication, has a number of negative effects. Severe stomach discomfort, diarrhea, nausea, vomiting, gas complaints, and sexual reluctance are all common adverse effects of acamprosate (Mann and et al., 2008; Boothby & Doering, 2015).

The bulk of the adverse effects linked with acamprosate usage; although it is connected with digestive system diseases, no physiopathological study in this area has been discovered. Acamprosate is known that it inhibits the entry of calcium into cells while also reducing calcium release in the cell (Mann and et al., 2008; Shwartz, Siddiqui, Roza & et al., 2010; Boothby & Doering, 2015).

Calcium has a major effect on smooth muscle contractions. It is also known that smooth muscle contractions are impaired as a result of disruptions in the calcium system. Given the drug's effectiveness on calcium mechanisms and the side effects that occur as a result of its use, it is believed that the drug disrupts the motility of the small intestine, which contains smooth muscle tissue, and thus causes various side effects such as diarrhea and severe abdominal pain.

As a result of determining the exact source of the side effects of acamprosate and the disorders it creates; important clues will be obtained to improve its use. For this reason, in our current study; the effect of acamprosate use on small intestine contractions was investigated.

2. Materials and Methods

For the associated research, an ethics committee permission numbered 2021-050 was acquired. Our experiment was conducted between September 20 and October 25, 2021. This work adheres to the World Medical Association's Helsinki Declaration on the ethical conduct of animal research.

In our research, we employed the alcoholism model developed by the intragastric intubation method in the literature, which was tailored to the usage of acamprosate. 32 Wistar Albino female rats weighing 300-350 grams were used in our investigation. The rats were first put into four equal groups at random. The groups were labeled as follows: control, alcohol, acamprosate, and total. The drug application time is 21 days, according to the modeling utilized. The oral gavage approach was used for all drug delivery operations. During the experiment, rats in the same group received fixed treatments every day at the same time interval. The control group (n=8) received 10 mg/kg/g saline. The alcohol group (n=8) received 10 mg/kg/g ethanol (99.8%) diluted with 10 mg/kg/g saline. Acamprosate group (n=8) received 200 mg/kg/g ground acamprosate (Sigma-Aldrich) following reconstitution with 10 mg/kg/g saline. In the total group (n=8), 10 mg/kg/g ethanol (99.8%) was diluted with 10 mg/kg/g saline and delivered with 200 mg/kg/g pulverized acamprosate.

Although the length of alcohol consumption disorder varies depending on the amount of alcohol used in the study, it develops in rats between 9 and 21 days. The emergence of alcohol withdrawal syndrome in rats coincides with the occurrence of alcohol use disorder. The symptoms of alcohol withdrawal syndrome in rats have been well characterized in the literature. In rats with alcohol withdrawal syndrome, withdrawal symptoms become more and more severe in parallel with the time elapsed after the last alcohol intake. Various scoring systems are used to evaluate alcohol withdrawal syndrome in rats. Alcohol withdrawal syndrome score was used in our study to assess alcohol withdrawal syndrome (EWS Score Test). On the 21st day of the experiment, the applicable scoring method was implemented following the completion of the modeling processes. The scoring method is carried out in three groups: the alcohol group, the total group, and the control group. Rats were used in the grading procedure. In observation cages, a clear plexiglass cylinder with a diameter of 25 cm and a height of 65 cm was inserted. An independent researcher rated the rats' alcohol withdrawal syndrome symptoms during the ten-minute follow-up session (Related groups were observed for 10 minutes after 30 minutes, 10 minutes after 120 minutes, 10 minutes after 240 minutes, and 10 minutes after 360 minutes, and scoring was performed 4 times for each rat). The video recording equipment was also used to record relevant observation and scoring operations. Relevant scores; time-dependent (30.-120.-240.-360.minute) changes and group comparative changes were analyzed in detail. The relevant item application phase of the modeling has been finished as of the experiment's 21st day.

On the morning of the 22nd day (08:00-8.20), a mixture of ketamine hydrochloride (50 mg/kg) and xylazine (5 mg/kg) was delivered intraperitoneally to rats that had fasted since the night of the 21st experiment day. Following the anesthetic effect, cervical dislocation was done, and roughly 2 cm long pieces of the rats' small intestines were extracted. Tissues were collected and put in Krebs solution before being sent to the laboratory for examination. The lumen sections of the tissues were not covered in the laboratory; a cotton rope ring was linked to one end and a 10 cm long silk yarn ring was knotted to the other end, making it suitable for hanging. The upper end of the prepared small intestinal tissue is placed on the strain gauge of the isolated organ bath, and the lower end is placed on the hook section, completing the hanging procedure. The optimal circumstances (37 C temperature, Krebs solution, continually introduced 95 percent O₂- 5 percent CO₂ gas) for the survival of the tissues suspended in the isolated organ bath were given, and the tension was set to 1 g and contraction data were collected. Contraction recordings that are relevant; physiologic power transducer (FDT05, Commat Ltd.) and MP150WS Windows (Biopac Systems Inc.) system. After hanging the small intestinal tissues in the isolated organ bath for approximately an hour, they were cleaned for about an hour to minimize the potency of the existing anesthetic agents. At the end of one hour, a 75-minute recording session was initiated for each tissue. Spontaneous strain values of small intestinal tissues were obtained throughout the first 30 minutes of the registration procedure. After 30 minutes, 106 acetylcholine was placed into the isolated organ bath chambers to stimulate contraction increase, and the ensuing tension values were measured

for 15 minutes. The small intestinal tissues were cleaned with Krebs solution at the 45th minute, the Krebs solution in the chamber was replaced, and the tissues were anticipated to revert to their spontaneous tension levels. At 60 minutes, 0.001 M adrenaline was given to the isolated organ bath chambers to promote contraction reduction, and the ensuing tension values were measured. At the 75th minute, the recording procedures were completely terminated and the tissues were removed from the isolated organ bath.

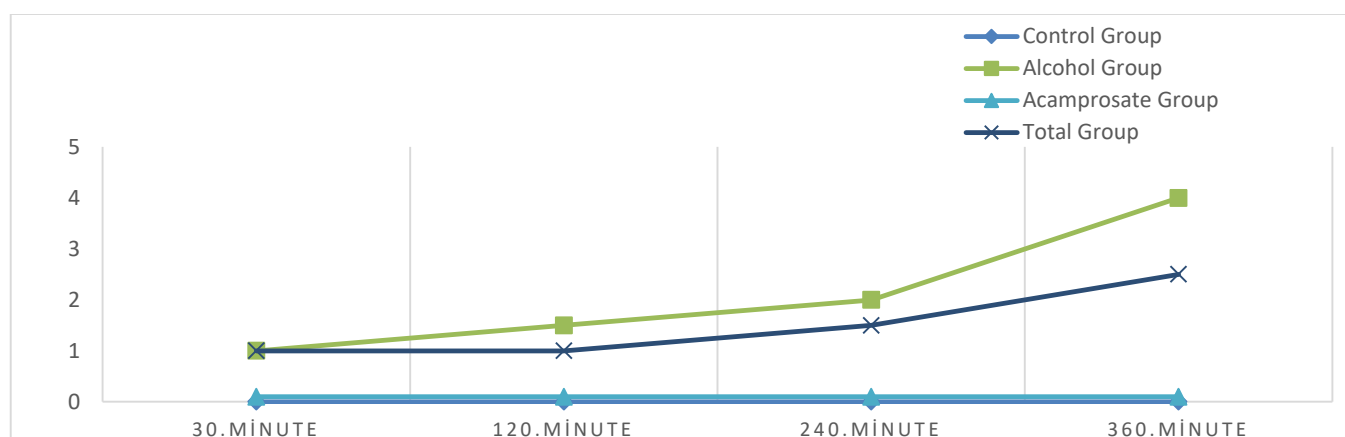
2.1. Statistical Method

Jamovi Version 2.0 and R. Core Team Version 4.0 applications were utilized for statistical analysis of the data received. For numerical data, the mean standard deviation is given; for categorical variables, the frequency and percentage values are supplied. The data was analyzed using the generalized linear mixed effects model. The statistical data collected from the analyses with $p < 0.05$ were deemed significant.

3. Results

3.1. Alcohol Withdrawal Syndrome Findings

The scoring procedure of alcohol withdrawal syndrome was applied to three groups: control, alcohol, and total. Alcohol withdrawal syndrome scores of the control group were found to be statistically insignificant in all time periods (30.min-120.min-240.min-360.min) and it was understood that there was no withdrawal syndrome. ($p > 0.05$). It was found that the alcohol withdrawal syndrome scores of the alcohol group and the total group showed a statistically significant increase in all time periods (120.min, 240.min and 360.min) except the 30th minute ($p < 0.001$).



Figures 1: Time-dependent alcohol withdrawal syndrome behavioral scores of rats.

Alcohol withdrawal syndrome data of the alcohol group and total group were found to have statistically significant differences compared to the data of the control group ($p < 0.001$). As a result of the related analyzes, it was understood that the alcohol group and the total group experienced alcohol withdrawal syndrome. Detection of alcohol withdrawal syndrome in the alcohol group and the total group indicates that alcohol use disorder developed in these rats.

Table 1: Results of time-group comparative analysis of alcohol withdrawal syndrome data evaluated using the rats-specific alcohol withdrawal syndrome behavioral scoring test (EWS Score Test)

Moderator Levels	95% Confidence Interval		
Time	Contrast Groups	z	p
30. Minute	Alcohol Group- Control Group	38 161	<.001
	Total Group- Control Group	9 813	<.001
120. Minute	Alcohol Group-Control Group	28 126	<.001
	Total Group-Control Group	27,989	<.001
240. Minute	Alcohol Group-Control Group	30 643	<.001
	Total Group-Control Group	30 754	<.001
360. Minute	Alcohol Group-Control Group	30 613	<.001
	Total Group-Control Group	29,826	<.001

3.2. Isolated Organ Bath Findings

Isolated organ bath measurements were performed to measure small intestinal contractions and evaluate intestinal motility. As a result of the comparison of the contraction data of the experimental groups at the 30th and 60th minutes, it was found that there was no significant difference and it was understood that spontaneous contractions were recorded in both time periods ($p>0.05$). As a result of the analysis of the contraction data obtained after the application, the contraction data of all experimental groups at the 45th (Acetylcholine applied) and 75th (Adrenaline applied) minutes were found to be statistically significant; It was understood that their excitability continued ($p<0.001$).

Table 2: Statistical analysis results of temporal changes of small intestine contraction data of experimental groups

Moderator Levels	95% Confidence Interval		
Groups	Contrast Minute	t	p
Control Group	30-15	-0.128	0.898
	45-15	4.345	<.001
	60-15	-1.659	0.100
	75-15	-10.309	<.001
Alcohol Group	30-15	-1.034	0.303
	45-15	2.212	<.001
	60-15	-0.015	0.988
	75-15	-8.634	<.001
Acamprosate Group	30-15	1.586	0.116
	45-15	6.019	<.001
	60-15	2.395	0.018
	75-15	-5.727	<.001
Total Group	30-15	-0.347	0.729
	45-15	4.849	<.001
	60-15	1.289	0.200
	75-15	-5.174	<.001

Small intestine contraction values of alcohol, acamprosate and total groups; significantly decreased compared to the control group ($p < 0.001$). When the contraction data of the total group was compared to the contraction data of the alcohol group, it was concluded that there was a significant decrease ($p < 0.001$). As a result of statistical analysis, it was understood that acamprosate reduced small intestine contractions and motility. It has also been determined that this effect is stronger than the contraction-reducing effect of alcohol.

Table 3: Group comparison analysis results of contraction data obtained from isolated organ bath measurements of small intestine tissues

95% Confidence Interval		
Contrast Groups	t	p
Alcohol Group- Control Group	-4,658	<.001
Acamprosate Group- Control Group	-8,469	<.001
Total Group- Control Group	-9,330	<.001
Total Group- Alcohol Group	-5,472	<.001

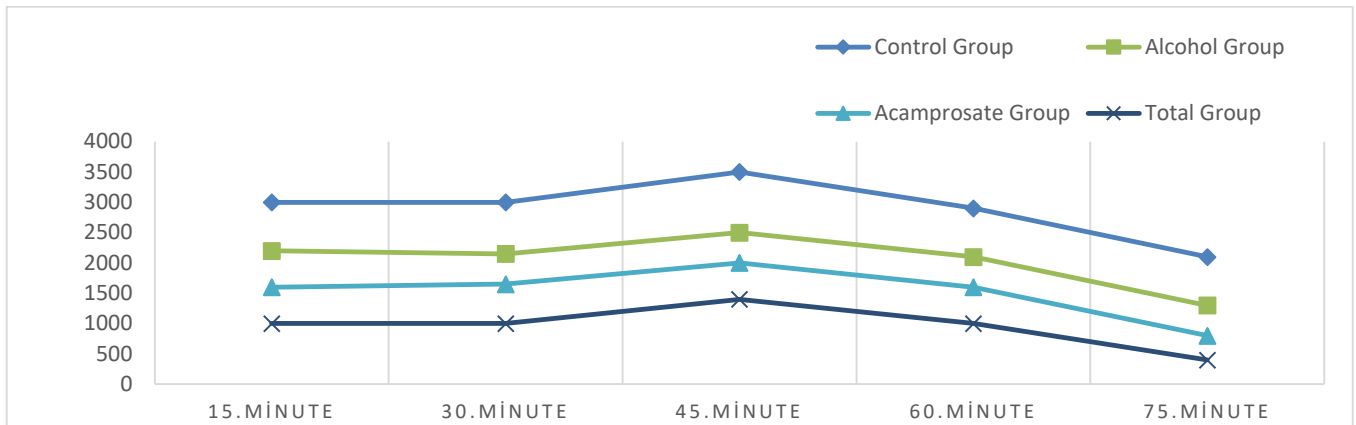
4. Discussion

It is well recognized that alcohol use disorder makes the small intestine more susceptible to infection, and that it also causes a variety of difficulties such as malabsorption (Persson, 1991; Wang, Chen, Chen & et al., 2020). According to a careful analysis of absorption issues, there is a reduction in the absorption of glucose, fatty acids, B12, water, electrolytes, and folic acid (Saivin, Hulot, Chabac & et al., 1998; Köker and et al., 2015). It has been observed that the villi heights of the small intestines are lowered as a consequence of morphological investigations in alcohol use disorder, and there are pathological enlargements between the cells (Persson and et al., 1990; Bhonchal and et al., 2008; Bagyázanski and et al., 2010; Yılmaz & Altındış, 2019). It has also been observed that alcohol use disorder causes a reduction in small intestinal contraction levels, which increases the occurrence of diarrhea in persons (Preedy & Peters, 1990; Persson, 1991; Bode, 1997; Bagyázanski and et al., 2010; Yılmaz & Altındış, 2019). As a result of the data analysis in our study, it was found that the small intestine tension values of the alcohol group fell considerably ($p < 0.001$) when compared to the data of the control group, and it was understood that the findings obtained were consistent with the literature.

Alcohol use disorder is a broad category of mental disease (Özpoyraz, Taman & Şentürk, 1998). As a result, both psychological and physiological disorders caused by alcohol use disorder should be treated (Karakuş and et al., 2021). While various treatment approaches such as psychotherapy and group therapy are used for the treatment of psychological disorders, pharmacological drugs are used for the treatment of physiological disorders (Özpoyraz and et al., 1998; Eşel & Dinç, 2017). Before starting the pharmaceutical treatment of alcohol use disorder, physical examination data, neurological examination data, and laboratory data should be thoroughly examined (Özpoyraz and et al., 1998; Yenigün, 2006; Varol, 2011).

Acamprosate is a pharmacological substance that comes in 333 mg oral tablets and should be taken three times per day. The use of acamprosate is very important for the holistic and sustainable treatment of alcohol use disorder. Acamprosate is absorbed in the body by passive diffusion from the small intestines (Serrano, Granero, Algarra & et al., 2000). Acamprosate, which is absorbed by passive diffusion, is directly involved in blood circulation (Serrano and et al., 2000). Acamprosate is an NMDA (N-methyl-D-aspartate) receptor antagonist (Uğurlu, Şengül & Şengül, 2012). The medicine also works against the actions of stimulating components like glutamate while boosting the function of gamma aminobutyric acid (Evren, 2012; Chau, 2018; Pan, Jin, Shen & et al., 2018). At the same time, it has been shown that acamprosate inhibits the functioning of voltage-gated calcium channels in the brain and lowers calcium release in the cell (Mann and et al., 2008). Because of its calcium-binding properties, acamprosate is known to lessen the relapse of alcohol intake (Mann and et al., 2008). Alcohol has no effect on acamprosate. As a result, it

is thought to be more trustworthy in alcohol consumption disorder than other medications (Evren, 2012; Uğurlu and et al., 2012). However, acamprosate, like any other medicine, has a variety of negative effects. Acamprosate commonly causes diarrhea, severe stomach discomfort, nausea, vomiting, and gas problems (Yenigün, 2006). The bulk of the adverse effects linked with acamprosate usage; although it is connected with digestive system diseases, no physiopathological study in this area has been discovered. Acamprosate is known to inhibit calcium entrance into cells while also reducing calcium release in the cell. Calcium, as is well known, plays an important role in smooth muscle movement. Given the drug's effectiveness on calcium mechanisms and the side effects that occur as a result of its use, it is believed that the drug disrupts the motility of the small intestine, which contains smooth muscle tissue, and thus causes various side effects such as diarrhea and severe abdominal pain. In our study, small intestine contraction data of the acamprosate group and the total group showed a significant decrease compared to the control group ($p < 0,001$). Our findings support the effectiveness of acamprosate on calcium channels in the literature. Our data reveal important clues about the possible source and cause of the drug's current side effects.



Figures 2: Time-Varying Small Intestine Contraction Data of Rat Groups

Various problems in the system and organs arise as a result of alcohol use disorder. For this reason, it is very important that the pharmacological agent to be used for treatment does not worsen the existing contraction decrease. In line with the data we obtained in our study, it was determined that the small intestine contraction data of the total group decreased significantly compared to the contraction data of the alcohol group ($p < 0,001$). As a result of the analysis of the available data, it was understood that the use of acamprosate had a negative effect on the decrease in small intestine contraction caused by the current alcohol use disorder and deepened the problem even more.

As a result of the detailed analysis of the data obtained, it was understood that the use of acamprosate may be risky for small intestine health. Due to the negative effect of the use of acamprosate on the small intestines; It is thought that acamprosate treatment should be scrutinize very carefully.

4. Conclusion

It has been reported as a result of scientific research and clinical studies that alcohol consumption impairs human health. As in many cultures and belief systems, alcohol consumption is not considered appropriate in Islam. Unfortunately, alcohol use disorders are on the rise worldwide. Due to the increase in alcohol use disorders, the treatment of the existing problem becomes more important. Acamprosate is used in the treatment of alcohol use disorder. For this reason, it is very important to determine the efficacy of acamprosate on the small intestines and to continue the treatment in line with this information.

As a result of our research it has been understood that acamprosate negatively affects the mobility of smooth muscles due to its activity on calcium channels. Acamprosate has been shown to reduce small intestinal contractions and motility. It was also discovered that this impact is stronger than alcohol's contraction-reducing effect.

It is known that acamprosate should be used for a long time to reduce relapse and eliminate alcohol use disorder. It is very risky for a drug that requires long-term use to adversely affect the small intestine contractions that have already decreased due to alcohol use disorder. In the case of long-term acamprosate usage while disregarding its present activity in the small intestine, several difficulties such as digestion, absorption, and contraction abnormalities may occur. As a result, it is assumed that it is critical to monitor the health of the small intestine during certain times of acamprosate usage. Based on the findings of the study, it is believed that the usage of acamprosate may be harmful for those who have a variety of small intestinal health concerns.

New research is required to lessen acamprosate's existing adverse effects and to enhance the treatment method.

References

- Bagyázanski, M., Krecsmarik, M., Winter, B., De Man, J., Fekete, E., Pelckmans, P., Adriaensen, D., Kroese, A., Nassauw, L. & Timmermans, J. (2010). Chronic Alcohol Consumption Affects Gastrointestinal Motility and Reduces the Proportion of Neuronal NOS-Immunoreactive Myenteric Neurons in the Murine Jejunum. *The Anatomical Record*, 293,1536-42. doi: 10.1002/ar.21192
- Bhonal, S., Nain, C., Prasad, K., Nada, R., Sharma, A., Sinha, S. & Sing K. (2008). Functional And Morphological Alterations In Small Intestine Mucosa Of Chronic Alcoholics. *Journal Of Gastroenterology And Hepatology*, 23(7),43-48. doi: 10.1111/j.1440-1746.2007.05080.x
- Bode, C. (1997). Alcohol's Role in Gastrointestinal Tract Disorders. *Alcohol Health and Research World*, 21, 76-83.
- Boothby, L. & Doering P. (2015). Acamprosate For The Treatment Of Alcohol Dependence. *Clinical Therapeutics*. Online, 27(6),695-714. doi: 10.1016/j.clinthera.2005.06.015
- Chau, P. (2018). Acamprosate's ethanol intake-reducing effect is associated with its ability to increase dopamine. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. Online, 175, 101-107. doi: 10.1016/j.pbb.2018.09.009
- Eşel, E. & Dinç, K. (2017). Alkol Bağımlılığının Nörobiyolojisi ve Tedaviye Yansımaları. *Türk Psikiyatri Dergisi*. Online, 28(1), 51-60. doi: 10.5080/u14894
- Evren, C. (2012). Alkol Aşermesi ve Akamprosate. *Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi*. Online, 25, 189-97. doi: 10.5350/DAJPN20122503001
- Karakuş, B., Özdengül, F., Görmüş, ZI. & et al. (2021). Bağımlılık Fizyopatolojisine Genel Bakış. *KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. Online, 2(3), 158–166.
- Kennedy, W., Leloux, M., Kutscher, E., Price, P., Morstad, A. & Carnahan, R. (2010). Acamprosate. Expert Opinion On Drug Metabolism & Toxicology, 6, 363-80. doi: 10.1517/17425251003641975
- Köker, G., Şahintürk, Y. & Çekin A. (2015). Alkolik Karaciğer Hastalıkları. *Güncel Gastroenteroloji Dergisi*. Online, 19(2): 104-11.
- Mann, K., Kiefer, F., Spanagel, R. & Littleton, J.(2008). Acamprosate: Recent Findings And Future Research Directions. *Alcoholism Clinical & Experimental Research*, 32(7), 1105-10. doi: 10.1111/j.1530-0277.2008.00690.x
- Özpoyraz, N., Taman, L. & Şentürk, A. (1998). Alkol ve Madde Kullanım Bozuklukları. *Galenos Dergisi*. Online, 2, 58-66.
- Pan, J., Jin, R., Shen, M., Wu, R. & Xu, S. (2018). Acamprosate Protects Against Adjuvant Induced Arthritis In Rats Via Blocking The ERK/MAPDK and NF-KB Signaling Pathway. *Inflammation Journal*, 41, 1194-99. doi: 10.1007/s10753-018-0766-y
- Persson, J., Berg, N., SJölund, K., Stenling, R. & Magnusson, P. (1990). Morphologic Changes In The Small Intestine After Chronic Alcohol Consumption. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 25(2): 173-84. doi: 10.3109/00365529009107940
- Persson, J. (1991). Alcohol And The Small Intestine. *Scandinavian Journal Of Gastroenterology*, 26(1), 3-15. doi: 10.3109/00365529108996478
- Poznyak, V. & Rekve, D. (2018). Global Status Report On Alcohol And Health 2018, World Health Organization, Switzerland, 38-123. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565639>
- Polsker, G. (2015). Acamprosate: A Review of Its Use In Alcohol Dependence. *Adis Drug Evaluation*, 75, 1255-68. doi: 10.1007/s40265-015-0423-9
- Preedy, V. & Peters, T. (1990). Changes In Protein RNA and DNA an Rates of Protein Synthesis in Muscle-Containing Tissues of the Mature Rat in Response to Ethanol Feeding: a Comparative Study of Heart, Small Intestine and Gastrocnemius Muscle. *Alcohol and Alcoholism*. Online, 25,489-98.

- Saivin, S., Hulot, T., Chabac, S., Potgieter, A., Durbin, P. & Houin, G. (1998). Clinical Pharmacokinetics of Acamprosate. *Clinical Pharmacocinetics*. Online, 35,331-45.
- Serrano, P., Granero, L., Algarra, R., Guerri, C. & Polache B. (2000). Study of Acamprosate Absorption in Rat Small İntestine. *Alcohol and Alcolism*, 35, 224-330. doi: 10.1093/alcalc/35.4.324
- Shwartz, T., Siddiqui, U., Raza, S. & Costello, A. (2010). Acamprosate Calcium As Augmentation Therapy For Anxiety Disorders. *SAGE Journals*, 1930-32. doi: 10.1345/aph.1P353
- Uğurlu, T., Şengül, B. & Şengül, C. (2012). Bağımlılık Psikofarmakolojisi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar Dergisi*, 4(1), 37-50. doi: <https://doi.org/10.5455/cap.20120403>
- Varol, M. (2011). Alkol Raporu. İstanbul:Türkiye Yeşilay Cemiyeti, 73-81. Retrieved from <https://www.muharrembalci.com/hukukdunyasi/raporlar/336.pdf>
- Yenigün, M. (2006). Alcohol Consumption And Medicine. *The Medical Bulletin Of Haseki*. Online, 44(3),1-10.
- Yılmaz, K. & Altındış, M. (2019). Alkol ve Gastrointestinal Mikrobiyota. *Journal Of Halal Life Style*. Online, 1,18-22.
- Wang, S., Chen, Y., Chen, S., Lee, C. & Cheng, C. (2020). Alcohol Addiction Gut Microbiota and Alcoholism Treatment: A Review. *International Journal Of Molecular Sciences*, 21(17), 1-11. doi:10.3390/ijms21176413
- Witkiewitz, K., Saville, K. & Hamreus, K. (2012). Acamprosate For Treatment Of Alcohol Dependence: Mechanism, Efficacy and Clinical Utility. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 8, 45-53. doi: 10.2147/TCRM.S23184

Beslenme ve Sağlık İçin Kara Mürver'in (Sambucus nigra L.) Önemi: Biyolojik Aktiviteleri

Rumeysa GÖLDAĞ¹, Ömer Görkem GÖLDAĞ², Muhammet DOĞAN^{1*}

¹ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Karaman, Türkiye.

² Alanya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye.

Öz

Kara mürver (*Sambucus nigra* L.) protein, serbest ve konjuge amino asit formları, doymamış yağ asitleri, lif fraksiyonları, vitaminler, antioksidanlar ve mineraller bakımından zengindir. Zengin içeriği sebebiyle günümüzde çok amaçlı gıdalarda ve besin takviyesi olarak kullanılmaktadır. Kara mürverin, hem çiçekleri hem de meyveleri geleneksel tıpta profilaktik ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Kara mürver çiçeklerinden elde edilen en önemli polifenol grubu klorojenik asitler ve kumaroilkinik asitlerdir. Fenolik asitler ve flavonoidler açısından oldukça zengindir. Kara mürver yüksek antosiyanin barındırmaktadır. Antosiyaninler doğal antioksidanlardır. Ayrıca antosiyaninler antikanserijen, immün sistem uyarıcı, antialerjik, antibakteriyel ve antiviral özellik gösterirler. Kara mürverin iyileştirici özellikleri güçlü bir antioksidan etki göstermesi ile karakterizedir. Bu durum serbest radikalleri ortadan kaldırabilen ve insan vücudunda olumsuz etkiler gösteren oksidatif stresi önleyebilen fenolik bileşiklerin varlığı ile ilişkilidir. Kara mürverlerin önemli anti-mikrobiyal etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Kara mürver, hem sağlık hem de hastalık durumunda savunma mekanizmalarını düzenleme etkisi göstermektedir. Bağışıklık sistemi aktivasyonunda ve iltihaplanma sürecinde faydalı olabileceğini bilinmektedir. Kara mürverden elde edilen polifenolik özüt, kalp-damar sağlığı için koruyucu etkilere sahiptir. Bu derleme çalışmasında kara mürverin antioksidan aktivitesi, antikanserijen, antidiüretik, antimikrobiyal ve kardiyovasküler etkileri gibi biyolojik özellikleri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, fonksiyonel besin, bitkisel besin, sağlıklı beslenme, tıbbi bitki.

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: mtdogan1@gmail.com

¹ rumeysagoldag@yandex.com

² gorkemgoldag07@yandex.com.tr

Gönderilme / Recieved: 2 Ocak 2022

Kabul / Accepted: 25 Nisan 2022

Importance of Black Elderberry (*Sambucus nigra* L.) for Nutrition and Health: Biological Activities

Abstract

Black elderberry (*Sambucus nigra* L.) is rich in protein, free and conjugated forms of amino acids, unsaturated fatty acids, fiber fractions, vitamins, antioxidants and minerals. Due to its rich content, it is used in multi-purpose foods and as a nutritional supplement today. Both the flowers and fruits of black elderberry are used in traditional medicine for prophylactic and therapeutic purposes. The most important group of polyphenols obtained from black elderberry flowers are chlorogenic acids and coumaroylquinic acids. It is rich in phenolic acids and flavonoids. It contains high anthocyanins. Anthocyanins are natural antioxidants. In addition, anthocyanins show anticarcinogenic, immunostimulating, antiallergic, antibacterial and antiviral properties. The healing properties of black elderberry are characterized by a strong antioxidant effect. This situation is associated with the presence of phenolic compounds, which can eliminate free radicals and prevent oxidative stress, which has negative effects on the human body. It is known to have significant anti-microbial effects. It shows the effect of regulating defense mechanisms in both health and disease states. It is known that it can be beneficial in the activation of the immune system and the inflammation process. Polyphenolic extract from black elderberry has protective effects for cardiovascular health. In this review, the biological properties of elderberry components such as antioxidant active, anticarcinogenic, antidiuretic, antimicrobial and cardiovascular effects are presented.

Keywords: Antioxidant, functional food, herbal food, healthy diet, medicinal plant.

1. Giriş

Son yıllarda en dikkat çekici bitkilerden biri, Hanımeliğiller (*Caprifoliaceae*) familyasına ait kara mürverdir (*Sambucus nigra* L.). Avrupa'da uzun yıllardır doğal kaynaklardan toplanmaktadır (Ağalar, 2019; Rieger vd., 2008). Yaygın isimleri; mürver, kara mürver, Avrupa mürveri, Avrupa kara mürveridir (Ağalar, 2019) ve Avrupa, Batı Asya, Kuzey Afrika ve ABD'nin çoğu bölgesinde yetişmektedir (Fazio vd., 2013). Kara mürver, 1-8 metre boyunda, güçlü bir kokuya sahip küçük bir ağaç veya çalı formundadır. Kabuğu, uzunlamasına çatlaklar ve derin oluklar içerir ve kahverengimsi renktedir (Atkinson & Atkinson, 2002; Lim, 2012; Ağalar, 2019). Yaprakları ters, 5-7 santimetre eliptik mızrak şeklinde, taraklı yapıdadır. Çiçeklenme, birçok süt beyazı çiçekleri olan bir şemsiye gibidir. Meyve; parlak siyah-mor, küresel bir sert çekirdekli meyvedir. Bitki, deniz seviyesinden dağlık yüksekliklere kadar ormanlarda, açıklıklarda ve çitlerde bulunur (Lim, 2012; Ağalar, 2019).

Kara mürverin, hem çiçekleri hem de meyveleri geleneksel tıpta profilaktik ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Hipokrat bu meyveyi "İlaç Sandığı" olarak nitelendirmiştir. Vitaminler, fenolik bileşikler, steroller ve terpenik bileşikler gibi birçok kimyasal madde içeriğine sahip kara mürver, insanlara potansiyel sağlık yararları sunmaktadır (Mérillon vd., 2019). Kara mürverin çiçekleri içerdiği flavonoid ve fenolik asit sayesinde anti-kanserojen, anti-inflamatuvar, antibakteriyel, immün sistem uyarıcı ve kılcal damarların sıkışması gibi birçok biyolojik etki göstermektedir (Dawidowicz vd., 2006; Çelik vd., 2014). Fenolik asitler ve flavonoidler, soğuk algınlığı, grip ve HIV gibi virüs kaynaklı hastalık riskini azaltabilir, bulaşıcı hastalıkları inhibe edebilir (Kaack, 2008; Kaack vd., 2010). Ayrıca iyi bir antidepresan aktiviteye sahip olduğu da gözlemlenmiştir (Mahmoudi vd., 2014).

Analizler, kara mürverin toplam çözünür katı madde, proteinler ve doymamış yağ asitleri açısından zengin bir kaynak olduğunu ortaya koymuştur. Gallik asit, gentisik asit, rutin ve kuersetin flavonoidleri gibi birçok fenolik bileşikleri bol miktarda içerir (Domínguez vd., 2020). Kara mürver karbonhidratlar, proteinler, yağ asitleri, organik asitler, mineraller, vitaminler ve uçucu yağlar gibi besinler açısından zengindir. Serbest radikal temizleme (antioksidan) aktiviteleriyle bilinen polifenoller, kara mürverde yüksek konsantrasyonda bulunan en önemli biyoaktif bileşik grubudur. Bu sağlık üzerine faydalarından dolayı kara mürver ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır. Ayrıca gıda sektöründe de önemli bir yere sahiptir (Milena vd., 2019).

Tüketiciler, doğru ve dengeli bir diyetin insan sağlığı üzerine önemini giderek daha fazla anlamakta ve tercihen fonksiyonel gıda ürünlerini tercih etmektedir (Díaz vd., 2020). Bu bağlamda, antioksidan içerikleri yüksek bazı bitkiler veya bitkisel ürünler üzerine çalışmalar günümüzde hızla artmaktadır (Dogan & Emsen, 2018a; Emsen & Dogan, 2018b; Doğan 2020). Diyet ve insan sağlığı arasındaki güçlü ilişki hakkında artan farkındalık, gelişmiş toplumlarda gıda tercihlerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Bu durum tüketicileri, sağlıklı bir bünye için bir gıda ürününü diğerine tercih etmeye yöneltmektedir (Bogue vd., 2017; Pappalardo vd., 2016). Bu anlamda fonksiyonel

ürünler, beslenme kaynaklı hastalıkları önleyerek yaşam kalitesini yükseltmeyi amaçladıkları için mükemmel gıda seçenekleridir (Díaz vd., 2020; Domínguez vd., 2020). Bu derleme çalışması, fonksiyonel besin olarak kara mürverin bazı önemli bileşenleri, antioksidan aktivitesi, antikanserojen etkisi, antidiüretik etki, kardiyovasküler etki, immün sistem üzerine etki ve antimikrobiyal etki gibi biyolojik özelliklerini sunmaktadır.

2. Biyolojik Bileşenler

Yabani bitkiler, insan sağlığı üzerindeki potansiyel olumlu etkileri nedeniyle önem taşımaktadır. Kara mürver önemli bir yabani bitkidir. Fenolik asitler ve flavonoidler açısından oldukça zengindir. Antosiyanidinler, flavanoller, flavonlar, flavonoller, flavononlar ve izoflavonlar dahil bir dizi flavonoid grubuna sahiptir. Mürver çiçeklerinden elde edilen en önemli polifenol grubu klorojenik asitler ve kumarolik asitlerdir. Ayrıca mürver çiçekleri arasında kuersetin-3-rutinozit, kaempferol-3-rutinozit, isorhamnetin-3-rutinozit, kateşin, epikateşin ve naringenin bulunur (Uzlaşır vd., 2020).

Kara mürverin içeriğinde, farmakolojik aktivitelerden sorumlu birçok bitki metabolitleri bulunmaktadır. Kara mürver meyvelerinde bulunan aynı zamanda bir antosiyanin olan en önemli metabolitler, siyanidin-3-glukozit ve siyanidin-3-sambubiosid metabolitleridir. Bilinen diğer metabolitler; lektinler, siyanojenik glikozitler, uçucu yağlar, yağ asitleri ve minerallerdir. Yapılan bir çalışmada, mürverlerde ursolik ve oleanolik asitlerin varlığı belirlenmiştir. Bu da mürver bitkisinin biyolojik olarak aktif bileşikler için zengin bir kaynak olabileceğini göstermektedir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015). Kara mürver meyvesi ayrıca A, B ve C vitamini, karbonhidrat, organik asitler olmak üzere çeşitli biyoaktif maddeler içerir (Akbulut vd., 2009; Sidor ve Gramza-Michałowska, 2015).

3. Biyolojik Aktiviteler

3.1. Antosiyonin Etkisi

Yapılan analizler sonucunda kara mürverin içeriğinde yüksek biyolojik aktivite bileşenlerinin olduğu saptanmıştır (Sidor ve Gramza-Michałowska, 2015). En önemlilerinden biri kara mürverdeki yüksek düzeyde bulunan antosiyoninlerdir (Ho vd., 2017; Senica vd., 2017; Chrubasik vd., 2008). Antosiyoninler doğal enzim inhibitörü ve aynı zamanda doğal antioksidanlardır (Cao & Prior, 1999; Yamane, 2018). Antosiyoninler, hücreleri dış oksidatif ajanlara karşı koruyabilen güçlü hücre dışı bileşiklerdir. Bu aktivitesine göre antosiyoninlerin aglikonlardan eşit veya daha etkili olduğunu bulunmuştur (Wightman, 2004).

Antosiyoninler; antikanserojen, immün sistem uyarıcı, antialerjik, antibakteriyel ve antiviral özellik gösterirler. Dolayısıyla tüketimleri kardiyovasküler hastalıklardan, kanserden, enfeksiyöz hastalıklardan ve diyabet gibi çeşitli dejeneratif hastalıklardan korunmada yardımcı olabilmektedir (Yamane, 2018). Son zamanlarda kara mürverin içeriğindeki yüksek antosiyanin sebebiyle gördüğü ilginin artması, iyi bir besin takviyesi olabileceğini göstermektedir (Akbulut vd., 2009).

3.2. Antikanserojen Etkisi

Triterpenoidler açısından zengin olan kara mürverin, antikanser aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir. Bunu, tümör hücresi gelişimi ve anjiyogenezin inhibisyonu ile sağlamaktadır (Gleńsk vd., 2017). Triterpenoidler; multipl miyelom ve meme, prostat, hepatoselüler, kolorektal, mesane, yumurtalık ve pankreas karsinomları başta olmak üzere birçok karsinomlar türlerinde tümör hücre dizileri üzerinde anti tümöral etki gösterebilirler (Gleńsk vd., 2017; Dall'Olio vd., 2000; Chowdhury vd., 2017). Antikarsinojenik potansiyeli ölçmek için yapılan çalışmada, kara mürverin aseton sulu özütleri, kinon redüktazın kuvvetli indüksiyonu ve siklooksijenaz-2'nin inhibisyonu yoluyla anti-başlatıcı ve antipromotif etkinlikler göstermiştir. Flavonoidlere ek olarak, seskiterpenler, iridoid monoterpen glikozitler ve fitosteroller gibi birçok lipofilik bileşiğin varlığı doğrulanmıştır (Lim, 2012). Ayrıca yapılan *in vitro* çalışmalarda kara mürver, nöroblastoma hücrelerinde nükleer protein taşınmasını inhibe etmiştir (Silva vd., 2014).

3.3. Antioksidan Aktivite

Kara mürverin fenolik bileşimi üzerine yapılan önceki çalışmalar, mürver çiçeğinin zengin bir biyoaktif flavonoid ve fenolik asit kaynağı olduğunu göstermiştir (Mikulic-Petkovsek vd., 2015). Buna bağlı olarak kara mürver yüksek miktarda antioksidan bileşenler içerir (Wightman, 2004). Mürverin iyileştirici özellikleri güçlü bir antioksidan etki

göstermesi ile karakterizedir. Bu durum serbest radikalleri ortadan kaldıracak ve insan vücudunda olumsuz etkiler gösteren oksidatif stresi önleyebilen fenolik bileşiklerin varlığı ile ilişkilidir (Młynarczyk vd., 2018). Çalışılan diğer antioksidanlarla karşılaştırıldığında, kara mürver çiçeği özütündeki antioksidan potansiyelin daha güçlü olduğu bildirilmiştir (Stoilova vd., 2007). Ayrıca yüksek antioksidan içeriğiyle kalp ve damar hastalıklarından korur, obeziteyi önlemede önemli etki gösterir (Petruț vd., 2017).

Besinlerdeki lipid oksidasyonu, istenmeyen tat, koyu ve renkler gibi durumlar ciddi bir sorun oluşturur. Bunu azaltmak için sentetik antioksidanlar kullanılır ancak bunlar güvenli değildir. Bu nedenle, lipid peroksidasyonunun radikal temizleyicileri ve inhibitörleri olan bitki fenoller ve polifenoller, gıdalarda toksik olmayan antioksidanlar olarak başarıyla kullanılabilir. Bunun başında da kara mürver gelmektedir. Mürver gıda sanayisinde aktif kullanılmaktadır (Stoilova vd., 2007).

3.4. Antidiüretik ve Laksatif Etki

Geleneksel tıp tarihi boyunca birçok ülkede kara mürver; terletici, balgam söktürücü, ödem attırıcı ve laksatif etkisiyle bilinmektedir. Boşaltımda ve sindirimde filtre fonksiyonlarını kolaylaştırmak ve suyun böbreklerden atılımını desteklemek için kullanılmıştır (Ghedira vd., 2011). Bunun yanı sıra idrarda sodyum atılımını artırdığı gözlemlenmiştir (Młynarczyk vd., 2018). Kara mürver çiçeğinin özellikle yaprakları laksatif, terletici, idrar söktürücü, balgam söktürücü olarak kullanılmaktadır (Lim, 2012). Bir araştırmaya göre kara mürver içeren ürün tüketimi kolonik geçiş süresini azaltmış ve günlük dışkılama miktarını artırmıştır. Bu nedenle diğer laksatiflerle kullanımına dikkat edilmesi önerilmektedir (Ulbricht vd., 2014).

3.5. Antimikrobiyal Etkisi

Kara mürverin antimikrobiyal etkileri üzerine yapılan çalışmalarda meyve özütünün, proinflatuar genler üzerine inhibitör etkisi gösterilmiştir. İnflatuar mediyatörlerin artmış üretimini azaltarak lipopolisakkarit ile uyarılan makrofajlarda proinflatuar yolları inhibe eder (Olejnik vd., 2015).

Mürverlerin önemli antiviral etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Ağalar, 2019; Mahboubi vd., 2012). Kara mürver fenolik asitler, flavonoidler, kateşinler ve proantosiyanidinler bakımından zengin olması sebebiyle antiviral özellik de gösterir (Bartak vd., 2020). Kara mürverin özünden elde edilen flavonoidler influenza A (H1N1) viryonlarına bağlanarak virüslerin konakçı hücreleri enfekte etmesi engellenmiştir (Lim, 2012; Maldonado vd., 2017). Böylece H1N1 enfeksiyonunu inhibe edilmiştir (Lim, 2012; Roschek vd., 2009). Bir başka araştırmada kara mürverin HIV viryonlarının konakçı hücreleri enfekte etme aktivitesini önemli ölçüde engelleyebileceğini gösterilmiştir. *In vitro* olarak yapılan bir çalışmada mürverin enfeksiyöz bronşit virüsünün enfeksiyon döngüsünün erken aşamasında inhibe edici etki gösterebildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca herpes simpleks virüsüne karşı da antiviral özellik göstermiştir (Serkedjieva vd., 1990; Bartak vd., 2020). *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Plasmodium falciparum*, *Haemophilus ducreyi*, *Haemophilus influenza* ve diğer birçok patojenler, kara mürver lektinleri tarafından inhibe edilebilir (Porter & Bode, 2017).

3.6. Solunum Sistemi Hastalıkları Üzerine Etkileri

Üst solunum yolu semptomlarının en yaygın iki nedeni, soğuk algınlığı ve grip virüsleridir (Hawkins vd., 2019). Kara mürverin, geleneksel tıp tarihinde grip, soğuk algınlığı ve nezle gibi solunum yolu hastalıklarında ve terletici, idrar söktürücü, laksatif ve antiinflatuar etkileri sebebiye takviye gıda olarak tüketilmesi önerilmektedir. Standartlaştırılmış bir mürver özü plaseboya göre, üst solunum yolu semptomlarının toplam süresini ve şiddetini azaltmada önemli ölçüde etki göstermiştir. Mürver takviyesinin grip vakalarına etkisi, soğuk algınlığı vakalarına göre daha fazladır ancak altta yatan nedene bakılmaksızın semptomları başarılı bir şekilde azaltmıştır (Harnett vd., 2020; Hawkins vd., 2019). Mürver, influenza virüsü döngüsünün erken aşamalarında hafif inhibe edici etki gösterirken, enfeksiyon başladıktan sonraki aşamada önemli ölçüde güçlü etki göstermiştir (Torabian vd., 2019). Bu bulgular, viral enfeksiyonlara bağlı üst solunum yolu semptomları için antibiyotik kullanımına bir alternatif ve rutin soğuk algınlığı, grip hastalıkları için reçeteli ilaçlara potansiyel olarak daha güvenli bir tedavi sunmaktadır (Hawkins vd., 2019). Yapılan bir başka laboratuvar çalışmasında kara mürver özleri, metisiline dirençli *Staphylococcus*

aureus dahil olmak üzere nozokomiyal patojenlere karşı antibakteriyel özellikler göstermiştir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015).

3.7. Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkileri

Kara mürver, hem sağlık hem de hastalık durumunda savunma mekanizmalarını düzenleme etkisi gösterebilir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015). Bağışıklık sistemi aktivasyonunda ve iltihaplanma sürecinde faydalı olabileceğini öne sürülmektedir (Lim, 2012; Wightman, 2004). Mürverin, inflamatuvar sitokin üretimini artırarak bağışıklık sistemini harekete geçirdiği sonucuna varılmıştır (Wightman, 2004). Ekstremin tipine (yaprak, çiçek vb.) bağlı olarak IL-1a, IL-1 p ve TNF- α 'nın biyosentezi veya bunun inhibisyonu gözlemlenmiştir. Mürver özü, interferon üretimini ve *Lactobacillus* tarafından üretilen bazı sitokinlerin miktarını artırmıştır. Mürver özü, sağlıklı ve diyabetik sıçanlarda TNF- α ve IFN- γ üretimini artırmıştır. Kronik hastalıklarda uzun süreli iltihaplanmadan sorumlu olan ve iç organ hasarına yol açan IL-1 β seviyesi, mürver kaynaklı polifenollerin etkisi altında % 50'den fazla azalmıştır. Diyabetik sıçanlarda yapılan diğer araştırmalarda, mürver polifenolleri, lenfosit sayısını artırarak bağışıklık kapasitesini artırmıştır (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015). Ek olarak kara mürver, kemoterapötik diğer tedavilerle birlikte kanser veya AIDS (kazanılmış bağışıklık yetmezliği sendromu) hastalarına takviye olarak verildiğinde bağışıklık sistemi koruyucu veya uyarıcı bir etkiye de sahip olabilir (Lim, 2012).

3.8. Kardiyovasküler Etkisi

Kara mürverden elde edilen polifenolik özüt, kalp-damar sağlığı için koruyucu etkilere sahiptir (Ciocoiu vd., 2010). P vitamini içeriği sayesinde kılcal duvarları güçlendirir, esnekliğini artırır. Kırmızı kan hücrelerinin ve plazmanın damarların dışına sızmasını önler (Młynarczyk vd., 2018). Kara mürver özütü ile antioksidan takviyesi, endotel disfonksiyonunu azaltabilir ve erken hipertansiyonda miyokardiyal perfüzyonu iyileştirebilir. Bu sebeple kronik kardiyovasküler hastalıklarda besin takviyesi olarak kullanılabilir (Ciocoiu vd., 2010).

Düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidatif modifikasyonları, aortta plak oluşumuna sebep olabilmektedir. Bunun oluşumunu önleyebilmek için lipoprotein oksidasyonunun inhibe edilmesi ve köpük hücrelerin arter duvarlarına yapışmasının önlenmesi gerekir (Wightman, 2004). Yapılan *in vitro* bir çalışmada standartlaştırılmış mürver özünden elde edilen antosiyaninlerin bakır kaynaklı LDL oksidasyonundan koruma özelliği sağladığı bildirilmiştir (Wightman, 2004); Madhujith vd., 2004).

Bazı çalışmalarda mürver bileşenlerinin kan basıncı üzerinde faydalı etkilerini bildirilmiştir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015; Ciocoiu vd., 2012). Bu çalışmalarda glutatyon (GSH) ve ürik asit (UA) seviyelerinde azalma gerçekleştiği görülmüştür. Yüksek bir UA seviyesi, ileri vasküler değişikliklerin eşlik ettiği hipertansiyon ile ilişkilidir. Ürik asit, bakır ve demir gibi geçiş elementlerine bağlanma kabiliyetine sahiptir, bu da onu canlı organizmalar için önemli bir bileşik haline getirir (Sidor & Gramza-Michałowska, 2015).

3.9. Diyabet ve Obezite Üzerine Etkisi

Kara mürver ile ilgili çalışmaların çoğu, mürver bitkisinin meyveleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan son araştırmalarda ise kara mürver çiçeklerinin anti-diyabetik potansiyeli ortaya konmuştur (Bhattacharya vd., 2013). Bunun sonucunda antidiyabetik bitki olan kara mürverin insülin salgılayan ve insülin benzeri aktivitenin varlığını gösteren bir bitki olduğu gözlemlenmiştir (Lim, 2012; Gray vd., 2000). Kara mürver çiçeği özlerinin, adipositlerde insüline bağlı glukoz alımını arttırdığı bulunmuştur. Mürver çiçeklerinin *Asparagus officinalis* ile kombinasyonu durumunda önemli bir kilo verdirici potansiyeli gözlemlenmiştir (Bhattacharya vd., 2013).

Bir çalışmada, kara mürverdeki doğal polifenoller sayesinde mürver özütleriyle korunan grupta, glikolize edilmiş hemoglobin seviyesinin, korunmayan diyabetik gruba göre çok daha düşük olduğu anlaşılmıştır (Lim, 2012). Doğal polifenol bileşikleri, lipid peroksidleri düşürmüştür. Lipid peroksid radikallerini nötralize etmiştir (Lim, 2012; Ciocoiu vd., 2009). Doğal polifenolik özütün kullanımı, HDL'de önemli bir artış ve LDL'de önemli bir düşüşe neden olmuştur (Ciocoiu vd., 2009). Hipoglisemik, hipolipidemik ve antioksidan potansiyelleriyle kara mürver, diyabet tedavisi için yeni potansiyel bir kaynak olabileceği düşünülmektedir (Lim, 2012).

3.10. Toksikolojik Etkisi

Mürverin tüm kısımları siyanojenik glikozitler içerir, bunların en sık görüleni sambunigrin ve prunasindir. Bu bileşikler hidrolize edilerek siyanür salınımına neden olduğu için potansiyel olarak toksiktir. Esas olarak olgunlaşmamış meyvelerde görülürler ve ısı işlem sırasında bozulurlar. Mürverde bulunan diğer toksik bileşikler lektinlerdir. Lektinler yüksek amino asit sekans homolojisine sahip olan ve bazıları tip II ribozomu aktive edici proteinler için tipik olan N-glikosidaz aktivitesine sahiptir (Młynarczyk vd., 2018). Buna bağlı protein içeriğine duyarlı kişilerin tüketiminde alerjik reaksiyonlar görülebilir. Tüm yeşil kısımlar zehirlidir. Ayrıca, hafif zehirli oldukları ve kusmaya neden oldukları için meyvelerin çiğ yenilmemesi gerektiği unutulmamalıdır (Ağalar, 2019).

4. Sonuç

Bitkisel besinler, içerdikleri bileşenler sayesinde insanların sağlık durumunu etkileyen önemli kaynaklardır. Kara mürver, genel olarak sağlığa faydalı birçok bileşene sahiptir ve çok çeşitli sağlıksal sorunların giderilmesine yardımcı olabilir. Kara mürver, hem sağlıklı organizmalarda hem de hastalık durumunda savunma mekanizmalarını düzenleme potansiyeline sahiptir. Birçok alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmasına rağmen, antikanserojen etkisi, antioksidan özellik, antimikrobiyal aktivite ve bağışıklık sistemi ve kardiyovasküler etki gibi faydaları ifade edilmiştir. Bununla beraber, antiviral ve antibakteriyel aktivite özelliği ve UV radyasyonuna karşı koruyucu olduğu kesinleşmiştir. Bu değerli bitkisel kaynağın, diğer besinler veya bileşikler ile etkileşimini anlamak için ek çalışmalara ihtiyaç olduğu da gerçektir.

Kaynakça

- Ağalar, H. G. (2019). Elderberry (*Sambucus nigra* L.). In *Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements* (pp. 211-215). Academic Press.
- Akbulut, M., Ercisli, S., & Tosun, M. (2009). Physico-chemical characteristics of some wild grown European elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes. *Pharmacogn Mag*, 5(20), 320.
- Atkinson, M. D., & Atkinson, E. (2002). *Sambucus nigra* L. *J Ecol*, 90(5), 895-923.
- Bartak, M., Lange, A., Słońska-Zielonka, A., & Cymerys-Bulenda, J. (2020). Homemade onion syrup. Why is it a great common cold remedy?. *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce*, 7.
- Bhattacharya, S., Christensen, K. B., Olsen, L. C., Christensen, L. P., Grevsen, K., Færgeman, N. J., ... & Oksbjerg, N. (2013). Bioactive components from flowers of *Sambucus nigra* L. increase glucose uptake in primary porcine myotube cultures and reduce fat accumulation in *Caenorhabditis elegans*. *J Agric Food Chem*, 61(46), 11033-11040.
- Bogue, J., Collins, O., & Troy, A. J. (2017). Market analysis and concept development of functional foods. In *Developing new functional food and nutraceutical products* (pp. 29-45). Academic Press.
- Cao, G., & Prior, R. L. (1999). Anthocyanins are detected in human plasma after oral administration of an elderberry extract. *Clin Chem*, 45(4), 574-576.
- Castillo-Maldonado, I., Moreno-Altamirano, M. M. B., & Serrano-Gallardo, L. B. (2017). Anti-dengue serotype-2 activity effect of *Sambucus nigra* leaves-and flowers-derived compounds. *Virology*, 1(3), 1-5.
- Chowdhury, S. R., Ray, U., Chatterjee, B. P., & Roy, S. S. (2017). Targeted apoptosis in ovarian cancer cells through mitochondrial dysfunction in response to *Sambucus nigra* agglutinin. *Cell Death Dis*, 8(5), e2762-e2762.
- Chrubasik, C., Maier, T., Dawid, C., Torda, T., Schieber, A., Hofmann, T., & Chrubasik, S. (2008). An observational study and quantification of the actives in a supplement with *Sambucus nigra* and *Asparagus officinalis* used for weight reduction. *Phytother Res*, 22(7), 913-918.
- Ciocoiu, M., Badescu, L., Badulescu, O., & Badescu, M. (2012). Intervention of *Sambucus nigra* polyphenolic extract in experimental arterial hypertension. *Int J Health Med Sci*, 6(4), 80-83.
- Ciocoiu, M., Mirón, A., Mares, L., Tutunaru, D., Pohaci, C., Groza, M., & Badescu, M. (2009). The effects of *Sambucus nigra* polyphenols on oxidative stress and metabolic disorders in experimental diabetes mellitus. *J Physiol Biochem*, 65(3), 297-304.
- Ciocoiu, M., Serban, D., Bădescu, L., Tutunaru, D., Badulescu, O., & Bădescu, M. (2010). The effects of *Sambucus nigra* extract in experimental arterial hypertension. *Ann Romanian Soc Cell Biol*, 15(2), 87-92.
- Dall'Olio, F., Chiricolo, M., Ceccarelli, C., Minni, F., Marrano, D., & Santini, D. (2000). β -galactoside α 2, 6 sialyltransferase in human colon cancer: contribution of multiple transcripts to regulation of enzyme activity and reactivity with *sambucus nigra* agglutinin. *Int J Cancer Res*, 88(1), 58-65.

- Dawidowicz, A. L., Wianowska, D., & Baraniak, B. (2006). The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L. (antioxidant properties of extracts). *LWT- Food Sci Technol*, 39(3), 308-315.
- Díaz, L. D., Fernández-Ruiz, V., & Cámara, M. (2020). An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *J Funct Foods*, 68, 103896.
- Doğan, M. (2020). Su teresinin (*Nasturtium officinale* R. BR.) beslenme-diyet potansiyeli ve antioksidan özellikleri: bir derleme. *International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences*, 6(3), 222-233.
- Dogan, M., & Emsen, B. (2018). Anti-cytotoxic-genotoxic influences of in vitro propagated *Bacopa monnieri* L. Pennell in cultured human lymphocytes. *Eurasian J Bio Chem Sci*, 1(2), 48-53.
- Domínguez Díaz, L., Fernández-Ruiz, V., & Cámara, M. (2020). The frontier between nutrition and pharma: The international regulatory framework of functional foods, food supplements and nutraceuticals. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 60(10), 1738-1746.
- Domínguez, R., Zhang, L., Rocchetti, G., Lucini, L., Pateiro, M., Munekata, P. E., & Lorenzo, J. M. (2020). Elderberry (*Sambucus nigra* L.) as potential source of antioxidants. Characterization, optimization of extraction parameters and bioactive properties. *Food Chem*, 330, 127266.
- Emsen, B., & Dogan, M. (2018). Evaluation of antioxidant activity of in vitro propagated medicinal *Ceratophyllum demersum* L. extracts. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*, 17(1), 23-33.
- Esin Çelik, S., Özyürek, M., Güçlü, K., Çapanoğlu, E., & Apak, R. (2014). Identification and Anti-oxidant Capacity Determination of Phenolics and their Glycosides in Elderflower by On-line HPLC-CUPRAC Method. *Phytochem Anal*, 25(2), 147-154.
- Fazio, A., Plastina, P., Meijerink, J., Witkamp, R. F., & Gabriele, B. (2013). Comparative analyses of seeds of wild fruits of *Rubus* and *Sambucus* species from Southern Italy: Fatty acid composition of the oil, total phenolic content, antioxidant and anti-inflammatory properties of the methanolic extracts. *Food Chem*, 140(4), 817-824.
- Ghedira, K., Goetz, P., & Lejeune, R. (2011). *Sambucus nigra* L. (Caprifoliaceae ou Adoxaceae ou Sambucaceae): sureau. *Phytothérapie*, 9(4), 244-248.
- Gleńsk, M., Czapińska, E., Woźniak, M., Ceremuga, I., Włodarczyk, M., Terlecki, G., ... & Seweryn, E. (2017). Triterpenoid acids as important antiproliferative constituents of European elderberry fruits. *Nutrition and Cancer*, 69(4), 643-651.
- Gray, A. M., Abdel-Wahab, Y. H., & Flatt, P. R. (2000). The traditional plant treatment, *Sambucus nigra* (elder), exhibits insulin-like and insulin-releasing actions in vitro. *J Nutr*, 130(1), 15-20.
- Harnett, J., Oakes, K., Carè, J., Leach, M., Brown, D., Cramer, H., ... & Anheyer, D. (2020). The effects of *Sambucus nigra* berry on acute respiratory viral infections: A rapid review of clinical studies. *Adv Integr Med*, 7(4), 240-246.
- Hawkins, J., Baker, C., Cherry, L., & Dunne, E. (2019). Black elderberry (*Sambucus nigra*) supplementation effectively treats upper respiratory symptoms: A meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *Complement Ther Med*, 42, 361-365.
- Ho, G. T. T., Kase, E. T., Wangensteen, H., & Barsett, H. (2017). Phenolic elderberry extracts, anthocyanins, procyanidins, and metabolites influence glucose and fatty acid uptake in human skeletal muscle cells. *J Agric Food Chem*, 65(13), 2677-2685.
- Kaack, K. (2008). Processing of aroma extracts from elder flower (*Sambucus nigra* L.). *Eur Food Res Technol*, 227(2), 375-390.
- Kaack, K., & Christensen, L. P. (2010). Phenolic acids and flavonoids in tea processed from flowers of black elder (*Sambucus nigra* L.) stored in different packing materials. *Eur J Horticult Sci*, 75(5), 214-220.
- Lim, T. K. (2012). *Sambucus nigra*. In *Edible Medicinal and Non-medicinal Plants* (pp. 30-44). Springer, Dordrecht.
- Madhujith, T., & Shahidi, F. (2004). Antioxidant activity of blueberry and other vaccinium species. *Nutraceutical Beverages: Chemistry, Nutrition and Health Effects*, 871, 149-160.
- Mahboubi, M., Kazempour, N., & Mahboubi, A. (2012). Total Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Sambucus nigra* L. *J Biol Act Prod*, 2(5), 275-283.
- Mahmoudi, M., Ebrahimzadeh, M. A., Dooshan, A., Arimi, A., Ghasemi, N., & Fathiazad, F. (2014). Antidepressant activities of *Sambucus ebulus* and *Sambucus nigra*. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 18(22), 3350-3353.
- Mérillon, J. M. & Ramawat, K. G. (2019). *Bioactive molecules in food*. Springer.
- Mikulic-Petkovsek, M., Samoticha, J., Eler, K., Stampar, F., & Veberic, R. (2015). Traditional elderflower beverages: a rich source of phenolic compounds with high antioxidant activity. *J Agric Food Chem*, 63(5), 1477-1487.
- Milena, V., Tatjana, M., Gökhan, Z., Ivana, B., Aleksandra, C., Mohammad, M. F., & Marija, R. (2019). Advantages of contemporary extraction techniques for the extraction of bioactive constituents from black elderberry (*Sambucus nigra* L.) flowers. *Ind Crops Prod*, 136, 93-101.

- Młynarczyk, K., Walkowiak-Tomczak, D., & Łysiak, G. P. (2018). Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *J Funct. Foods*, *40*, 377-390.
- Olejnik, A., Kowalska, K., Olkowicz, M., Rychlik, J., Juzwa, W., Myszka, K., ... & Białas, W. (2015). Anti-inflammatory effects of gastrointestinal digested *Sambucus nigra* L. fruit extract analysed in co-cultured intestinal epithelial cells and lipopolysaccharide-stimulated macrophages. *J Funct Foods*, *19*, 649-660.
- Pappalardo, G., & Lusk, J. L. (2016). The role of beliefs in purchasing process of functional foods. *Food Qual Prefer*, *53*, 151-158.
- Petruț, G. S., Muste, S., Mureșan, C., Păucean, A., Mureșan, A. E., & Nagy, M. (2017). Chemical profiles and antioxidant activity of black elder (*Sambucus nigra* L.)-A Review. *Bull UASVM Food Sci Technol*, *74*(1), 9-16.
- Porter, R. S., & Bode, R. F. (2017). A review of the antiviral properties of black elder (*Sambucus nigra* L.) products. *Phytother Res*, *31*(4), 533-554.
- Rieger, G., Müller, M., Guttenberger, H., & Bucar, F. (2008). Influence of altitudinal variation on the content of phenolic compounds in wild populations of *Calluna vulgaris*, *Sambucus nigra*, and *Vaccinium myrtillus*. *J Agric Food Chem*, *56*(19), 9080-9086.
- Roschek Jr, B., Fink, R. C., McMichael, M. D., Li, D., & Alberte, R. S. (2009). Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection *in vitro*. *Phytochemistry*, *70*(10), 1255-1261.
- Senica, M., Stampar, F., Veberic, R., & Mikulic-Petkovsek, M. (2017). The higher the better? Differences in phenolics and cyanogenic glycosides in *Sambucus nigra* leaves, flowers and berries from different altitudes. *J Sci Food Agric*, *97*(8), 2623-2632.
- Serkedjjeva, J., Manolova, N., Zgórniak-Nowosielska, I., Zawilińska, B., & Grzybek, J. (1990). Antiviral activity of the infusion (SHS-174) from flowers of *Sambucus nigra* L., aerial parts of *Hypericum perforatum* L., and roots of *Saponaria officinalis* L. against influenza and herpes simplex viruses. *Phytother Res*, *4*(3), 97-100.
- Sidor, A., & Gramza-Michałowska, A. (2015). Advanced research on the antioxidant and health benefit of elderberry (*Sambucus nigra*) in food—a review. *J Funct Foods*, *18*, 941-958.
- Silva, M. L. S., Gutiérrez, E., Rodríguez, J. A., Gomes, C., & David, L. (2014). Construction and validation of a *Sambucus nigra* biosensor for cancer-associated STn antigen. *Biosens Bioelectron*, *57*, 254-261.
- Stoilova, I. V. A. N. K. A., Wilker, M. I. C. H. E. L. E., Stoyanova, A. L. B. E. N. A., Krastanov, A. L. B. E. R. T., & Stanchev, V. E. S. E. L. I. N. (2007). Antioxidant activity of extract from elder flower (*Sambucus nigra* L.). *Herba Pol*, *53*(1), 45-54.
- Torabian, G., Valtchev, P., Adil, Q., & Dehghani, F. (2019). Anti-influenza activity of elderberry (*Sambucus nigra*). *J Funct Foods*, *54*, 353-360.
- Ulbricht, C., Basch, E., Cheung, L., Goldberg, H., Hammerness, P., Isaac, R., ... & Wortley, J. (2014). An evidence-based systematic review of elderberry and elderflower (*Sambucus nigra*) by the Natural Standard Research Collaboration. *J Diet Suppl*, *11*(1), 80-120.
- Uzlasir, T., Kadiroglu, P., Selli, S., & Kelebek, H. (2020). LC-DAD-ESI-MS/MS characterization of elderberry flower (*Sambucus nigra*) phenolic compounds in ethanol, methanol, and aqueous extracts. *J Food Process Preserv*, e14478.
- Wightman J.D. (2004). Red berries and their health benefits. In: Shahidi F., Weerasinghe D.K. (eds): *Nutraceutical Beverages: Chemistry, Nutrition, and Health Effects*. ACS Symposium Series 871: 123–132.
- Yamane, T. (2018). Beneficial effects of anthocyanin from natural products on lifestyle-related diseases through inhibition of protease activities. In *Studies in Natural Products Chemistry* (Vol. 58, pp. 245-264). Elsevier.

Beslenme ve Gıda Teknolojisi Yönünden Yenilebilir Böcekler

İsmail Hakkı TEKİNER^{1,2}, Gülşah DARAMA¹, Bahar ÖZATILA³, Hasan YETİM^{3,4*}

¹ İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

² İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda ve Beslenme Bölümü, İstanbul, Türkiye.

³ İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

⁴ İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Helal Gıda Ar-Ge Merkezi, İstanbul, Türkiye.

Öz

Sürekli artan küresel nüfusun 2050 yılına kadar 9 milyara ulaşması öngörülürken, artan protein ihtiyacını karşılamak için doğal kaynakları daha az tüketen ve karbon emisyon seviyesini yükseltmeyen alternatif gıda kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu açıdan geleneksel hayvan tarımı ile karşılaştırıldığında, çiftlikte böcek üretiminin daha güvenli ve sürdürülebilir bir protein kaynağı olacağına inanılmaktadır. Yenilebilir böcekler, nutrisyonel açıdan türlerine göre değişiklikler göstermekle birlikte, genel olarak yüksek yağ, protein, vitamin, mineral ve lif içerikleri sayesinde alternatif gıda kaynağı olarak gösterilmekte ve özellikle, %20-70 ham protein içeriği ile gelecekteki protein talebini karşılayabilecek çözümlerden birisi olacağı ileri sürülmektedir. Ayrıca, protein ve yağ dışında böcekler; demir, magnezyum, manganez, fosfor, potasyum, selenyum, sodyum ve çinko gibi biyoyararlılığı yüksek bazı mikro besin öğelerini de içermektedir. Yenilebilir böcekler ve bunlardan elde edilecek çeşitli besin öğelerinin alternatif gıda formülasyonlarında kullanılması durumu, beraberinde yeni (novel) gıda kavramı yanında risk değerlendirmelerinin yapılmasının gerekliliğini de ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, alternatif gıda kaynaklarından yenilebilir böceklerin beslenme ve gıda teknolojisi yönünden kapsamlı bir literatür taraması ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Böcek proteini, sürdürülebilir gıda üretimi, entomofaji, yeni gıdalar, besin değeri.

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: hasan.yetim@izu.edu.tr

^{1,2} ismail.tekiner@izu.edu.tr

¹ gulsahdarama@gmail.com

³ baharozatila100@gmail.com

Gönderilme / Recieved : 30 Nisan 2022

Kabul / Accepted : 27 Haziran 2022

Edible Insects in Nutritional and Food Technology Perspective

Abstract

While the global population is estimated to reach 9 billion by 2050, alternative food sources that utilize less natural resources and do not contribute to carbon emissions are needed to meet the increasing quality protein demand. In this respect, it is believed that insect production on the farm will be a safer and more sustainable source of protein compared to traditional animal agriculture. Although edible insects vary according to their species in terms of nutrition, they attract attention as an alternative food source due to their high fat, protein, vitamin, mineral, and fiber contents. In particular, they are considered to have the potential to offer solutions that can meet the increasing demand for protein in the future. The presence of raw protein varies among the species, e.g., more than a hundred edible insect species' have between 20- 70% protein content. The use of edible insects and the nutrients harvested from them to form alternative food recipes makes it necessary to accept new (novel) food concepts and risk assessments. Through a comprehensive literature review, this study aimed to reveal some properties of edible insects in terms of nutritional and food technology perspectives.

Keywords: Insect protein, sustainable food production, entomophagy, novel foods, nutritional value.

1. Giriş

Nüfus artışı ve kentleşme ile birlikte artan gıda gereksinimi yanında yaşlanan nüfusun bakımı ve beslenmesi gibi sosyo-ekonomik değişimler, tüm dünyada proteince zengin gıdalara olan talebi arttırmıştır (Henchion vd., 2017).

Bu gerçekler, insan beslenmesinin sürdürülebilirliği bakımından yeni (novel) gıdaları gündeme taşımaktadır. Günümüzde başta et, yumurta ve süt gibi proteince zengin ve kaliteli hayvansal gıdalar insan beslenmesinde sundukları tam amino asit içerikleri ve yüksek sindirilebilirlikleri nedeniyle yaygın biçimde tüketilmektedirler (Vangsoe vd., 2018). Ancak, iklim değişikliğine bağlı gıda krizleri ve sürdürülebilirlik kapsamında, ek çevresel tedbirlere gerek duyulmaktadır. Gıda amaçlı beslenen hayvanların çevreye verdikleri olumsuz yan etkileri asgariye indirmek için alternatif yenilebilir gıdalara ve gıda öğelerine yönelik arayışlar hız kazanmaktadır (de Castro vd., 2018). Bu bağlamda, yenilebilir böcekler ve bu türlerden elde edilecek protein ve diğer besin öğeleri araştırmacıların dikkatini çekmeyi başarmıştır. Böceklerden elde edilen protein(ler), gelecekteki protein taleplerini karşılamak için çevre dostu ve yüksek kaliteli çözümler sunma potansiyeline sahiptir. Özellikle bazı böcek türlerindeki proteinlerin nütrisyonel değerinin soya proteinine eşdeğer veya daha üstün olduğu öne sürülmektedir. Bununla birlikte, yenilebilir böceklerden elde edilecek proteinin nütrisyonel değeri ve insan sağlığına etkileri konusunda daha fazla araştırma yapılması gerektiği de görülmektedir (Vangsoe vd., 2018).

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) 2015/2283 sayılı yönetmeliğinde 1 Ocak 2018'den itibaren tüketilebilir böcekleri yeni (novel) gıda olarak kabul etmiştir. Tüketilebilir böcekler, Asya, Afrika ve Güney Amerika'daki bazı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hayati bir besin kaynağı olmakla beraber, gelişmiş ülkelerde tüketicilerin daha mesafeli yaklaştıkları bir olgu olarak gündemdeki yerini almıştır (Candoğan ve Özdemir, 2021).

Günümüzde Dünya üzerinde bilinen 915 bin böcek türünün yaklaşık %40'ını *Coleoptera* takımı (387 bin), %16-17'sini *Lepidoptera* (157 bin), %13-14'ünü *Hymenoptera* (117 bin), %10'unu *Diptera* (155 bin), %10'unu *Hemiptera* (104 bin), % 'ini *Orthoptera* (24 bin) ve kalan %5'lik dilimini ise diğer türler oluşturmaktadır (Capinera, 2010; Puspitasari, 2016; Stork, 2018). Özellikle *Coleoptera* türleri, bazı memeli yaban hayvanlarının diyetinde büyük önem taşımaktadır (Ünal ve Arslan, 2020).

Günümüzde, üretimi yapılan ticari yenilebilir böcekler, kriket (*Acheta domesticus*), bal arısı (*Apis mellifera*), evcil ipekböceği (*Bombyx mori*), mopan tırtıl (*Imbrasia belina*), Afrika palmye biti (*Rhynchoporus phoenicis*) ve sarı un kurdu (*Tenebrio molitor*) olmak üzere altı türdür (Tang vd., 2019).

Yenilebilir böcekler kuru ağırlık bazında ortalama %20'den %70'e varan yüksek protein düzeylerinin yanı sıra, mineral, vitamin ve çoklu doymamış-doymuş yağ asidi (ÇDYA) oranları nedeniyle son zamanlarda gıda endüstrisinin dikkatini çekmektedir. Ayrıca Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün belirlediği esansiyel amino asit gereksinimlerini karşılayan böcek proteinleri bitki temelli proteinlerden daha fazla sindirilebilir olmakla birlikte, hayvansal kaynaklı proteinlere göre daha az sindirilebilir düzeydedir (Gravel ve Doyen, 2020).

Yenilebilir böceklerin nütrisyonel değerleri, böceğin metamorfik evresine, yaşadığı habitata ve beslenmesine bağlı olarak farklılık gösterebilir (Van Huis vd., 2013). Ancak, bu özelliklerin insan diyetine uygunluğunun kapsamlı şekilde araştırılması ve değerlendirilmesi gereklidir (Onwezen vd., 2021).

Bu çalışmada, alternatif gıda kaynaklarından yenilebilir böceklerin beslenme ve gıda teknolojisi yönünden kapsamlı bir literatür taraması ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. Yenilenebilir Böceklerin Nütrisyonel İçerikleri

Yenilebilir böceklerin nütrisyonel içeriği, türleri ve gelişme aşamalarına göre değişiklik göstermekle birlikte, ham protein ve yağ içeriği açısından oldukça zengindir. Ayrıca, birçok türdeki amino asitler, küçük çocukların beslenmesi dâhil olmak üzere ideal bir diyet katkısında bulunabilecek düzeydedir. Mevcut nütrisyonel veriler, içerisinde böcek olması muhtemel olan hayvan yemi örneklerinden alınmıştır. İnsanlar tarafından tüketilmeden önce kitin gibi karbonhidratlarca zengin dış iskelet (kanatlar ve bacaklar) uzaklaştırılmaktadır. Bu durum ise protein ve yağ yüzdesinin artışına neden olmaktadır. Ek olarak, nütrisyonel bileşiminin tüketimden önce diğer işleme türlerinden etkilenip etkilenmediği konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Jansson ve Berggren, 2015).

Bazı önemli böcek takımı türlerinin ortalama protein ve yağ düzeyi kuru madde (KM) yüzdesi, lif yüzdesi ve enerji içeriği (kkal/100 g) Tablo 1’ de verilmektedir. Tablo 2’de ise ev kriketi, ipekböceği ve un kurdundaki yağ ve ham proteinin eter ekstrakt oranları %KM olarak sunulmaktadır.

Tablo 1. Bazı spesifik böcek takımlarının ortalama protein, yağ ve enerji içeriği (Sogari vd., 2019)

Böcek Takımları	Protein (% KM)	Yağ (% KM)	Lif (%)	Enerji (kkal/100 g)
<i>Blattodea</i> (hamamböceği)	57.30	29.90	5.31	-
<i>Coleoptera</i> (yetişkin böcekler, larvalar)	40.69	33.40	10.74	490.30
<i>Hemiptera</i> (yarım kanatlılar)	48.33	30.26	12.40	478.99
<i>Hymenoptera</i> (karıncalar, arılar)	46.47	25.09	5.71	484.45
<i>Isoptera</i> (termitler)	35.34	32.74	5.06	
<i>Lepidoptera</i> (kelebekler, güveler)	45.38	27.66	6.60	508.89
<i>Odonata</i> (yusufçuklar, kızböcekleri)	55.23	19.83	11.79	431.33
<i>Orthoptera</i> (cırcır böcekleri, çekirgeler)	61.32	13.41	9.55	426.25

Tablo 2. Ev kriketi, ipekböceği ve un kurdundaki yağ ve ham proteinin eter ekstrakt oranları (Jansson ve Berggren, 2015)

	Ev Kriketi (<i>Acheta domestica</i>)	İpek Böceği (<i>Bombyx mori</i>)	Un kurdu (<i>Tenebrio molitor</i>)
Ham Protein	55-67	52-71	47-60
Yağ	10-22	6-37	31-43

2.1. Enerji İçeriği

Yenilebilir böceklerin kalori içeriğinin 293-762 kkal/100 g KM arasında olduğu belirtilmektedir. Örneğin, göçmen çekirgenin (*Locusta migratoria*) brüt enerjisinin, böceğin diyetine bağlı olarak 100 g taze ağırlık başına 598-816 kJ aralığında olduğu bildirilmiştir (Van Huis vd., 2013).

2.2. Karbonhidrat İçeriği

Böceklerdeki karbonhidratlar, dış iskelette bulunan kitin (N-asetil-D-glukozamin polimeri) ve hücrelerde ve kas dokularında depolanan glikojen olmak üzere iki formda bulunmaktadır. Ortalama karbonhidrat içeriği %6.71 (kokarca böceği) ile %15.98 (ağustosböceği) arasında değişmektedir (Kim vd., 2019).

2.3. Protein İçeriği

Kişi başına protein tüketimi, küresel olarak düşük gelirli bölgelerde yaklaşık 56 g/gün iken, yüksek gelirli bölgelerde ise 96 g/gün'dür. Ayrıca, hayvansal protein, yüksek gelirli toplumlarda protein alımının yaklaşık %65'ine katkıda bulunurken, düşük gelirli ülkelerde ise yalnızca %15'ine katkıda bulunmaktadır (Lange ve Nakamura, 2021). Araştırmalar göstermektedir ki, yenilebilir böceklerin 100 gramındaki protein oranı %7 ile %48 arasında değişirken, bu oran sığır etinde %19-26 arasındadır (Candoğan ve Özdemir, 2021). Ayrıca, yenilebilir böceklerde en çok bulunan amino asitler, izolösin, lösin, lizin, fenil alanin, treonin, valin, arginin, histidin ve tirozin'dir. Toplam amino asitlerin kompozisyonunun %10-30'unu esansiyel amino asitler oluşturmaktadır (Oghenesuvwe ve Paul, 2019; Candoğan ve Özdemir, 2021). *Blattodea*, diğer böceklerle kıyasla lizin, valin, metiyonin, arjinin ve tirozince daha zengindir. *Coleoptera*'daki lösin miktarı çiftlik hayvanları da dâhil olmak üzere diğer protein kaynakları türlerinden daha yüksektir. Benzer şekilde *Hemiptera* türlerindeki fenilalanin miktarı, genellikle bilinen diğer tüm protein kaynaklarından fazladır. Diğer aşamalarda yenilebilir böceklerle karşılaştırıldığında larvaları nerdeyse her türlü aminoasiti bol miktarda içermektedir (Tang vd., 2019).

Bu bakımdan alternatif protein kaynağı olarak öne sürülen yenilebilir böceklerin yumurta, larva, pupa veya yetişkin aşamalarında ham protein içeriği genellikle % 20 - 70 arasında değişmektedir (Seni, 2017). Ancak, bu proteinlerin insan diyetindeki yararlılık derecesi için sindirilebilirliği önem taşımaktadır (Ignaczak, Kowalska, 2021). Dış iskelet (exoskeleton) çıkarıldıktan sonra, protein sindirilebilirliğinin %77-98 arasında olduğu belirlenmiştir (Oghenesuvwe ve Paul, 2019). Takımına göre böceklerin ham protein içeriği Tablo 3'te, hayvan yemi olarak üretilen bazı böceklerin amino asit içeriği ise Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 3. Böcek takımına göre ham protein içeriği (Van Huis vd., 2013).

Böcek Takımı	Evre	Protein oranı (%)
<i>Coleoptera</i>	Yetişkinler ve larvalar	23 – 66
<i>Lepidoptera</i>	Pupa ve larva	14 – 68
<i>Hemiptera</i>	Yetişkinler ve larvalar	42 – 74
<i>Homoptera</i>	Erişkinler, larvalar ve yumurtalar	45 – 57
<i>Hymenoptera</i>	Erişkinler, pupalar, larvalar ve yumurtalar	13 – 77
<i>Odonata</i>	Yetişkinler ve larvaları	46 – 65
<i>Orthoptera</i>	Yetişkinler ve larvaları	23 – 65

Tablo 4. Hayvan yemi olarak üretilen bazı böceklerde amino asit içeriği (g/16 g N) (Jansson ve Berggren, 2015)

	Ev kriketi	Mormon Kriketi	Un Kurdu	Siyah Asker Sineği	2-5 yaş arası çocuk için FAO referans proteini
Metionin	1.4	1.4	1.5	2.1	2.5 (met. + sis.)
Sistein	0.8	0.1	0.8	0.1	
Lizin	5.4	5.9	5.4	6.6	5.8

2.4. Lipit İçeriği

Yenilebilir böceklerin toplam lipid, kolesterol, doymuş ve doymamış yağ asitleri içeriği, hayvanın türüne, beslenmesine ve gelişim aşamasına bağlıdır. Genel olarak oleik, linoleik, linolenik ve palmitik asitlerle zengin böceklerin toplam yağ içeriği %2-62 arasında değişmektedir. Kolesterol ise böceklerde en bol bulunan steroldür (Demirci ve Yetim, 2021).

Böceklerdeki yağ asitleri genellikle hayvansal ve bitkisel kaynaklı yağlarınkine benzemektedir. Bununla birlikte, sığır ve domuz eti ile karşılaştırıldığında, böcekler özellikle doymamış yağ asitleri bakımından daha zengindir ve bazı türler %65'e kadar doymamış yağ asidi içermektedirler. Karasal yenilebilir böceklerdeki uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri, özellikle omega-6 yağ asitleri bakımından suda yaşayan böceklerle kıyasla daha yüksektir (Lange ve Nakamura, 2021).

2.5. Mikrobesin Öğeleri

Böcekler iyi bir vitamin ve mikro besin kaynaklarıdır. Ancak bazı araştırmalar bu içeriklerin böceklerin beslenme biçimlerinden etkilenebileceğine işaret etmektedir. Normal büyüme ve sağlık için gerekli olan A, B₁-B₁₂, C, D, E, K vitaminlerini sağlayabilmektedirler. Örneğin tırtıllar özellikle B₁, B₂ ve B₆ bakımından zengindir. Arı kuluçkası (pupa) A ve D vitaminleri açısından zengindir. Kırmızı palmye biti (*Rhynchophorus ferrugineus*) iyi bir E vitamini kaynağıdır (Tang vd., 2019).

Bazı türlerin nispeten yüksek seviyelerde B vitaminleri (riboflavin, pantotenik asit ve biotin) içerdiği, C vitamini düzeyinin ise düşük olduğu gösterilmiştir. Çekirgelerdeki B vitamini düzeylerinin gelişimleri boyunca sabit kaldığı, A, C, D ve E vitaminleri düzeylerinin ise gelişim evreleri boyunca arttığı tespit edilmiştir (Lange ve Nakamura, 2021).

Yenilebilir böcekler demir, magnezyum, manganez, fosfor, potasyum, selenyum, sodyum ve çinko gibi çeşitli mikro besinler içermektedir. Ancak, bu içerikler böceğin türüne göre değişiklik göstermektedir (Tang vd., 2019).

Böceklerde bulunan yüksek fosfor içeriği ve fosfordan neredeyse %100 biyoyararlanım ile dikkat çekmektedir (Tekelli, 2014). Ayrıca, böceklerde kalsiyum, sodyum ve potasyum seviyesi düşük iken, cırcır böcekleri ve çekirgelerden magnezyumca ve kriket tozunun ise magnezyum, çinko ve bakırca daha zengin olduğu rapor edilmektedir. Cırcır böcekleri ve termitler yüksek düzeylerde demir ve çinko içermektedirler. Benzer şekilde, çekirge ve un kurtlarında bakır, magnezyum, manganez ve çinko seviyeleri sığır etinden daha yüksektir (Lange ve Nakamura, 2021).

2.6. Sindirilebilirlik ve Biyoyararlanım

Besin sindirilebilirliği, genellikle makro besinlerin, sindirim derecesini ifade ederken, besin biyoyararlanımı, tüketilen gıdadan emilen ve vücut fonksiyonları için kullanılan besinlerin fraksiyonunu ifade etmektedir. Yenilebilir böceklerin sindirilebilirliği ve biyoyararlanımı, gıda ürünlerinin vücutta kullanımında büyük önem taşımaktadır. Ancak, vücut tarafından kolayca elde edilememesi tüketicilere hiçbir besinsel fayda sağlamayacaktır (Imathiu,2020).

İnsan gıdalarında besinlerin sindirilebilirliğini ve biyoyararlanımını etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Yenilebilir böceklerde bulunan besin maddelerinin sindirilebilirlikleri, haşlama, kavurma veya kızartma gibi farklı pişirme yöntemlerine göre değişebilmektedir. Örneğin, çığ böcekler haşlanmış veya kavurulmuş böceklerden daha fazla *in vitro* sindirilebilirliğe sahiptir (Demirci ve Yetim, 2021).

Yenilebilir böcek türü, işleme yöntemi, antinütrisyonel bileşenleri ve kitin seviyesi gibi insan beslenmesine uygunluğunu tayin eden başlıca faktörlerinin daha fazla araştırılması gerekmektedir (Imathiu, 2020).

Kitin alımının etkileri karmaşık görünmektedir ve bağışıklık sistemi üzerinde olumsuz ve de olumlu etkileri belgelenmiştir. Örneğin, kitini parçalayan kitinaz enzimi, insan mide sıvılarında tespit edilmiştir. Ancak, bunun gerçekte ne düzeyde sindirilebildiği henüz net değildir. Bu nedenle, insanlarda kitin tüketiminin etkisi daha fazla incelenmelidir. Diğer taraftan, çekirgelerin bacaklarının çıkarılmadan tüketilmesinin kişide kabızlığa neden olabileceği gözlenmiş ve bu sebeple tüketimden önce bacakların ve kanatların çıkarılması tavsiye edilmiştir (Jansson ve Berggren, 2015).

2.7. Yenilebilir Böcekler ve Sığır Etinin Nütrisyonel Karşılaştırması

Burada örnek olması bakımından sadece bir çeşit yenilebilir böcek türü olan un kurdu ile sığır eti nütrisyonel açıdan ele alınmış ve kısaca karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Buna göre (Van Huis vd., 2013);

- **Makrobesin bileşimi:** Sığır etinin yağ içeriği, protein ve metabolize edilebilir enerji miktarı un kurdu larvalardan daha yüksektir.
- **Amino asitler:** Sığır eti, un kurtlarına kıyasla glutamik asit, lizin ve metionin amino asitleri bakımından daha yüksek, izolösin, lösin, valin, tirozin ve alanin amino asitleri bakımından ise daha düşüktür.
- **Yağ asitleri:** Sığır eti, un kurtlarından daha fazla palmitoleik, palmitik ve stearik asit içerirken, un kurtlarında esansiyel linoleik asitlerin miktarı çok daha yüksektir.

- **Mineraller:** Un kurtları, karşılaştırılabilir seviyede bakır, sodyum, potasyum, demir, çinko ve selenyum değerleri içermektedir.
- **Vitaminler:** B12 vitamini hariç, un kurtları genellikle sığır etinden daha yüksek vitamin içeriğine sahiptir.

3. Yenilebilir Böcekler ve Risk Değerlendirmeleri

Geleneksel hayvancılık ürünlerine kıyasla daha yüksek tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri içeren böcek ürünlerinin alınımının sağlık üzerinde olumlu etkileri olabilir (Jansson ve Berggren, 2015). Yenilebilir böcekler yetiştirildikleri yerlere göre bünyelerinde zararlı mikroorganizmalar, parazit canlılar, ağır metal veya ilaç kalıntıları ile alerjen etmenler gibi birçok açılardan risk oluşturmaktadır (EFSA, 2015). Örneğin, böceklerin bağırsak mikrobiyotası toplam vücut ağırlıklarının %1 -10'unu oluşturmaktadır ve tüketim öncesi bunun uzaklaştırılması mümkün olmamaktadır (Douglas, 2015). Ayrıca yenilebilir böceklerin bazılarının yüksek doymuş yağ içeriği nedeniyle belirli diyet senaryolarında zararlı olabileceği düşünülmektedir (Payne ve Van Itterbeeck, 2017).

Gryllus bimaculatus türü cırcır böceklerinde bulunan glikosaminoglukan adı verilen polisakkaritin, inflamatuvar biyolojik belirleyicilerden C-reaktif protein (CRP) molekülü, IL-6 ve romatoid faktörünün aktivitesini engelleyerek antinflamatuvar etki gösterdiği bilinmektedir. Yine diyabetik farelerde, glikozaminoglikan takviyesini içeren başka bir çalışma, glikozaminoglikan tedavisi alan diyabetik farelerin kan glukozu ve LDL-kolesterol seviyelerinde bir azalma ve antioksidan enzimlerin aktivitesinde ise bir artış olduğunu göstermiştir (Peksever vd., 2021). Aynı zamanda, böcek hidrolizatlarındaki biyoaktif peptitler ve peptit fraksiyonları, anti-inflamatuvar özelliklerine ek olarak bazı antioksidan aktiviteleri de ifade etmektedir (Adegboye vd., 2021).

Yenilebilir böceklerin yüksek tansiyonu düşürmeleri yoluyla kardiyovasküler sağlığa olumlu etkileri olduğu öne sürülmüştür. Kan damarlarının daralmasına neden olan ve kardiyovasküler hastalıklar için ilaç olarak kullanılan anjiyotensin dönüştürücü enzim aktivitesi, ipekböceği, sarı un kurdu ve balmumu güvesi dâhil olmak üzere birçok böcek türünde gözlemlenmiştir (Lange ve Nakamura, 2021).

Kitin ve özellikle kitosan polisakkaritlerinin antimikrobiyal aktivite gösterdikleri bilinmektedir (Odabaşı ve Yeşilbaş, 2021). *Escherichia coli* ve *Vibrio cholera* gibi patojenik mikroorganizmaların insan bağırsağında büyümesinin, kitin ve türevleri tarafından azaltıldığı, ayrıca *Bifidobakteriler* ve *Laktobasiller* gibi yararlı bağırsak bakteri türlerinin çoğalmasını ve gelişmesini teşvik ettiği gösterilmiştir. İlâveten, tüm kurutulmuş böceklerin en az %10'unu oluşturan yüksek kitin içeriği insan beslenmesinde iyi bir lif kaynağı olabilir (Imathiu, 2020).

DSÖ'ye göre demir eksikliği dünyada en yaygın beslenme bozukluğudur. Birçok böcek, kırmızı etten bile daha yüksek demir içeriğine sahiptir ve bu açıdan entomofaji tavsiye edilebilir (Jansson ve Berggren, 2015). Ancak, böcek demirinin emilim derecesi yeterince bilinmemektedir. Biyokimyasal olarak böceklerde bulunan demir ve çinko mineralleri, ağırlıklı olarak ferritin, transferrin ve diğer taşıma/depolama proteinlerine bağlı ve hem olmayan formlarda bulunmaktadır (Mwangi vd., 2018).

Çinko eksikliği, özellikle çocuk ve Anne sağlığı için diğer bir temel halk sağlığı sorunudur. Genel olarak, çoğu böceğin iyi derecede çinko kaynağı olduğuna inanılmaktadır. Sığır eti 100 gr kuru ağırlıkta 12.5 mg, palmiye kurdu larvası (*Rhynchophorus phoenicis*) ise 100 gr kuru ağırlıkta 26.5 mg çinko içerir. Ancak bu elementin de emilim derecesi ile ilgili endişeler söz konusudur (Van Huis vd., 2013).

Böceklerde, *Enterokoklar*, *Streptokoklar* ve *Clostridium* gibi bakterilere ek olarak *Aspergillus*, *Alternaria* ve *Candida* gibi bazı küf ve maya türlerinin de bulunduğu bilinmektedir. Diğer taraftan, bunların insan vücuduna etkileri konusunda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Demirci ve Yetim, 2021).

Yoğun hayvancılık üretiminin zoonotik hastalıklar (örneğin kuş gribi) ve antimikrobiyal dirençlilik gibi sağlık sorunlarına neden olduğu bilinmektedir. Yenilebilir böceklerin endüstriyel ölçekte yetiştirilmesi diğer hayvanların üretiminde gözlemlenen benzer çevresel ve sağlık baskılarına yol açabilir. Örneğin, 2019 yılı koronavirüs pandemisinde görüldüğü gibi zoonotik yangılar salgınları tetikleyebilir. Böcekler ve insanlar arasında zoonotik yangı riskinin düşük olduğu düşünülmektedir. Ancak, böceklerin zararlı patojen kaynağı haline gelme ve hastalıkları insanlara bulaştırma riski yeterince araştırılmamıştır (Lange ve Nakamura, 2021).

Yenilebilir böceklerin pestisit türevli kimyasallara maruz kalmalarının sebepleri, pestisit kullanımı esnasında o alanda bulunmaları veya pestisit kullanılmış bitkilerle temasta olmaları ya da onları tüketmeleridir. Bir araştırmaya göre, Kuveyt’de piyasadaki yenilebilir bir böcek türünde oldukça yüksek pestisit seviyeleri (49.2 µg/kg organik klor ve 740.6 µg/kg organofosfor) belirlenmiştir. Ancak gelişen teknoloji sayesinde bu sorunların önüne geçilebileceği ileri sürülmektedir (Peksever vd., 2021).

3.1. Alerjinite

Alerjinite, alerjen adı verilen maddelere ve onları taşıyan gıdalara karşı olumsuz bağışıklık tepkisi gelişimidir. Alerjinite kişiyi anaflaktik şoka ve bazen ölüme götürebilmektedir (Imathiu, 2020). Yenilebilir böcekler yüzyıllardır Asya'daki günlük diyetin bir parçası olsa da, Avrupa için yeni bir besin kaynağıdır. Gıda güvenliği otoriteleri bunları “yeni (novel) gıda” olarak sınıflandırmakta ve özellikle alerjenik risk değerlendirmesi talep etmektedir (Hoffmann-Sommergruber, 2021). Yeni gıdaların alerjinite değerlendirmesi için belirlenmiş bir protokol bulunmamakla birlikte, mevcut kılavuzlar, yeni gıdaya alerjik reaksiyonların öyküsü; yeni gıdanın taksonomisi ve yeni gıdanın proteinlerinin tanımlanması ve karakterizasyonuna odaklanmaktadır (Ribeiro vd., 2021).

Yenilebilir böceklerin alerjinite potansiyelleri hakkında alanyazın bulguları sınırlı olsa da araştırmalar, arginin kinaz dâhil olmak üzere bazı protein türlerinin potansiyel alerjen kaynağı olduğunu göstermektedir. Arginin kinaz dışında, yenilebilir böceklerle bağlantılı diğer yaygın alerjenler arasında a-amilaz ve tropomiyozin bulunur (Orkusz, 2021).

Yenilebilir böceklerde, tropomiyosinin, çapraz reaktif alerjen olduğu onaylanmıştır. Alerjen moleküllerin ısı işlemlere ve enzimlerle sindirime dirençli oldukları görülmektedir. Yalnızca çok özel koşulların kullanılması yenilebilir böceklerin IgE-reaktivitesini ortadan kaldıracaktır. Alerjik reaksiyon riski böceklerin yetiştirilmesiyle ilgilenenler ve kabuklulara alerjisi olanlar için yüksektir (Van Huis vd., 2021).

Son çalışmalar Çin'deki gıdalara karşı gelişen anaflaktik şokların %18'inin böcek tüketimi sonucu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Laos'ta böcek tüketicilerinin %7.6' sının alerjik reaksiyonlar sergiledikleri bildirilmektedir (Imathiu, 2020; Demirci ve Yetim, 2021). Yine Çin'de en çok tüketilen böcek türü ipekböceği pupasıdır ve en az bin tüketicinin alerjik reaksiyonlar yaşadığı ve bu tüketicilerin elli'sinin acil hastaneye kaldırıldığı rapor edilmektedir. Şimdiye kadar en az bir alerjik reaksiyonu tetiklemede rol oynayan böcek kaynaklı tek gıda katkı maddesi, dişi kırmızı böceklerinden (*Dactylopius coccus*) elde edilen ve gıda boyası olarak kullanılan karmindir (Imathiu, 2020).

İşlemenin yenilebilir böceklerin alerjenitesi üzerindeki etkileri de belirsizdir. Bir çalışmada, enzimatik hidroliz ve ısı işlem, immüno blotlar ve deri prick (Skin Prick) tekniği ile test edildiği ve böcek eksudelerinin (*L. migratoria*) çapraz reaktivitesini ve alerjisini ortadan kaldırdığı gösterilmiştir. Benzer şekilde, ev tozu akarları ve kabuklulara alerjisi olan hastalardan alınan örneklerde ısı işlem, un kurtlarının (*T. molitor*, *Zophobas atratus* ve *Alphitobius diaperinus*) alerjenitesini azaltmış, ancak tamamen ortadan kaldıramamıştır (Hadi ve Brightwell, 2021).

4. Yenilebilir Böcekler ve Sürdürülebilirlik

FAO, kaynakları daha verimli kullanarak gıda arzını artırma hedefi doğrultusunda, Mayıs 2013 tarihinde yayımladığı bir rapor da nutriyonel açıdan zengin ve endüstriyel hayvancılığa kıyasla daha çevre dostu olması gibi nedenlerle böcek çiftlikleri kurulmasını önermiştir (Kibar, 2017). Böcekler, geleneksel çiftlik hayvanları ve kanatlılara kıyasla, daha az atık, amonyak ve sera gazı oluşturması, daha az toprak ve enerji kullanımı gibi nedenlerle beslenme ve çevre sağlığı açısından sürdürülebilirliğe olumlu katkılar sağlamaktadır (Muslu, 2020). Üretimi için ileri teknolojiye ihtiyaç duyulmayan böceklerin, yoksul ve teknolojik bakımdan az gelişmiş ülkeler açısından potansiyel gıda üretim kaynağı olmaları mümkün görünmektedir (Kibar, 2017).

Böcekler, yüksek yem verimliliğine (kg büyüme/kg yem) karşılık gelen düşük bir yem dönüşüm oranına (kg yem/kg büyüme olarak tanımlanır) sahiptir. Yem dönüşüm rakamları yenilebilir ağırlığa göre ayarlandığında (sığırlarda yaklaşık %40, tavuk ve domuzlarda %55 ve cırcır böceğinde %80), böceklerin daha avantajlı olduğu görülmektedir. İdeal sıcaklıkta yetiştirildiklerinde, cırcır böcekleri, yaklaşık olarak aynı miktarda protein üretmek için sığırlardan 6 katı düşük, koyunlardan 4 katı düşük, domuzlara ve etlik piliçlere kıyasla ise yarı yarıya daha az yeme ihtiyaç duymaktadırlar (Jansson ve Berggren, 2015).

Ayrıca, böceklerin üreme kapasitesi, geleneksel hayvancılığa göre oldukça hızlı olup, bu sayede kısa sürelerde büyük oranlardaki protein ihtiyacını karşılayabilirler (Candoğan ve Özdemir, 2021).

Bununla birlikte, bazı yenilebilir böcek popülasyonları, antropojenik faktörler nedeniyle yok olma tehdidi altındadır. İnsanlar tarafından böceklerin toplanması, diğer yırtıcı hayvanlarla doğrudan rekabete neden olabilir. Bu durum ise popülasyon canlılığını olumsuz etkileyebilir. Çeşitli yenilebilir böcek türleri, diğer böcek türlerinin yanı sıra kuşlar, balıklar, amfibiler, sürüngenler ve memelilerin ev sahibi veya avıdır. Bu yüzden yenilebilir böceklerin çiftlikte üretimi yerine doğadan toplanması, temel ekosistem hizmetlerinin sağlanması ve dengesi açısından bir tehdit oluşturabilir (Lange ve Nakamura, 2021).

5. Yenilebilir Böcekler ve İşleme Teknolojileri

Yenilebilir böcekler, dünyada tüm böcek, böcek unu ve protein/yağ ekstraktları olarak ticarete konu olmaktadır. Pazarın 2018 yılı piyasa değerinin 406 milyon dolara ulaştığı bildirilmektedir. Yenilebilir böceklerin piyasa hacminin 2023 te 1.18 milyar ve 2026 yılına kadar da 3.13 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Wade and Hoelle, 2020).

Günümüzde tüketilen böceklerin %92'si geleneksel yollarla doğadan toplanmakta, geri kalan kısmı ise endüstriyel üretimle sağlanmaktadır (Demirci ve Yetim, 2021).

Yenilebilir böceklerde işlemenin ilk adımı ön işlemdir. Temel olarak böcek hasadı, artık ve kalıntılardan ayrılması, böcek inaktivasyonu/öldürülmesi, kanatların/bacakların çıkarılması ve yıkama işlemlerinden oluşmaktadır. Böcekler istenilen büyüklüğe veya belirli bir erginliğe (yaşa) ulaştıktan sonra elle ya da otomatik olarak hasat edilirler. Bazı çiftlikler, hasattan önce böceklere bir açlık dönemi uygulayarak böceklerin bağırsaklarını boşaltmasını da isterler. Bu durum yetiştiricilere göre azaltılmış mikrobiyal yüke sahip daha iyi tat ve daha temiz ürünler ile sonuçlanmaktadır (Ojha vd., 2021).

Yenilebilir böcekler için geleneksel ve endüstriyel işleme gibi farklı işleme yolları mevcuttur (Manditsera, 2019).

Böceklerin geleneksel yöntemlerle işlenmesinde takip edilen temel işlem basamakları, temizlemeyi ve ardından da ıslak veya kuru ısı uygulama aşamalarını içerir. Temizlik, yabancı maddelerin uzaklaştırılması, türe göre bağırsak, kanat, bacak ve başın çıkarılması ve su ile yıkanması şeklinde yapılır. Yine haşlama, buharda pişirme, kızartma, kavurma ve kurutma, böcekleri işlemek için yaygın olarak kullanılan geleneksel ısıtma yöntemleri arasındadır. Ancak kullanılan teknikler, böcek türüne ve coğrafi bölgeye göre değişiklik göstermektedir. Geleneksel işlemlere benzer şekilde, endüstriyel işlemlerde de böcekleri dekontamine etmek için ıslak ve ısı işlemleri kullanılır. Bununla birlikte, süreçlerin kontrolsüz koşullarla karakterize edildiği geleneksel işleme yöntemlerinin aksine, endüstriyel süreçler kontrollüdür. Örneğin; haşlama, pastörizasyon, sterilizasyon, kurutma vb. ek olarak, arındırılmış böcekler, böcek unu veya böcek temelli ürünler üretmek amacıyla kurutma ve öğütme gibi işlemlere tabi tutulabilir. Ayrıca, bazı gıda ürünlerinde içerik olarak kullanılmak üzere böceklerin ana bileşenleri (protein, yağ ve kitin) çıkarılmaktadır (Manditsera, 2019).

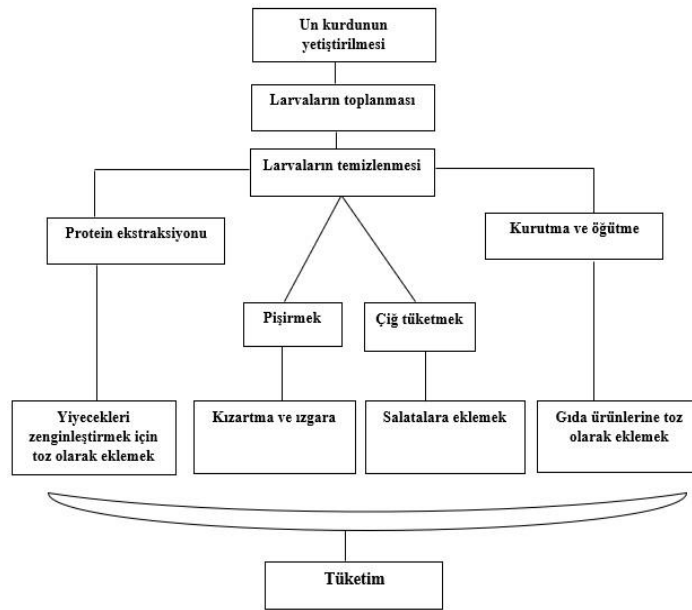
Genel olarak, protein ekstraksiyonu; homojenizasyon, yağ giderme, çözündürme, izoelektrik çöktürme ve yeniden çözündürülme ile kurutma işlemleri olmak üzere beş adım ile gerçekleştirilir. Her adım için seçilen parametreler büyük ölçüde böcek türüne göre değişmektedir (Nongonierma ve FitzGerald, 2017). Örneğin, çiftlikten çatala insan gıdası amaçlı solucan ürünleri üretim teknolojisi Şekil 1'de ve yenilebilir böceklerin geleneksel ve endüstriyel işleme aşamaları ise Şekil 2'de gösterilmiştir.

Yenilebilir böcekler, ekmek, atıştırmalıklar, makarnalar, barlar, kekler, meyve suları gibi yaygın olarak tüketilen gıda ürünlerinde toz şeklinde gıda bileşeni olarak kullanılabilir. Örneğin, şu anda, kriket tozu dünyanın birçok yerinde iyi bilinir ve erişilebilir hale gelmiştir. Kriket tozu içeren ürünlerin kabul edilebilirliği ise batı ülkelerinde artış göstermektedir (Conti vd., 2021).

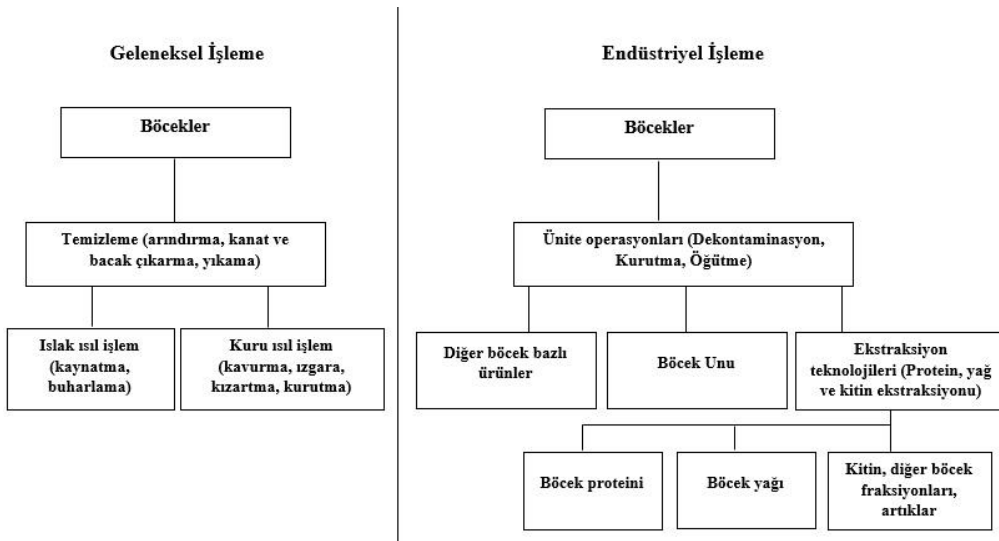
FAO 2015 yılı raporu ile Avrupada da yenilebilir böceklerle karşı ilginin arttığı görülmüştür. Özellikle, Fransa, yenilebilir böcekler ile ilgili çalıştaylar, sergiler ve seminerler düzenlemiştir. Londra ve Paris'te bulunan lüks restoranların menüsünde böcekler yer almaya başlamış ve ünlü şefler böceklerden lezzetli yemekler yapmışlardır.

Japonya'nın böcek ihracatı 2 katı kadar artmıştır (Kaymaz ve Ulema, 2020). ABD'de özel sektör, protein çubukları, un ve kurabiyeler gibi kriket unu temelli ürünlerin geliştirilmesine çok fazla ilgi göstermektedir. Avrupa'da ise cırcır böceklerinin yanı sıra sarı un kurdu *Tenebrio molitor*, küçük un kurdu *Alphitobius diaperinus* (*Coleoptera: Tenebrionidae*) ve göçmen çekirge *Locusta migratoria* (*Orthoptera: Acrididae*) gibi böcekler daha çok pazarlanmaktadır. Örneğin, Hollanda'da evcil hayvan veya balık yemi olarak kullanılmak üzere böcek üreten şirketler, katı hijyen önlemleri uyguladıkları insan tüketimine uygun böceklerin yetiştirilmesi için özel üretim hatları kurmuşlardır (Van Huis, 2016).

Böcekler, besin kaynağı olmaları dışında, insanlara başka değerli ürünler de sağlarlar. Örneğin, arılar yılda yaklaşık 1.2-milyon ton ticari bal sağlarken, ipekböcekleri 90 bin tondan fazla ipek üretmektedir. Yine kabuklu bitler (*Hemiptera* takımı) tarafından üretilen kırmızı boyar pigment karmin, gıda, tekstil ve ilaçları renklendirmek için kullanılmaktadır. Bunlardan başka böceklerin zıplamasını sağlayan kauçuk benzeri bir protein olan resilin, elastik özelliklerinden dolayı tıpta damar ve arterleri onarmak için kullanılmıştır. Diğer tıbbi uygulamalar arasında kurtçuk tedavisi yanında bal, propolis, arı sütü ve arı zehiri gibi arı ürünlerinin travmatik veya enfekte yara ve yanıkların tedavisinde kullanımı yer almaktadır (Van Huis vd., 2013).



Şekil 1. Çiflikten tüketiciye insan gıdası amaçlı solucan teknolojisi (Elhassan vd., 2019)



Şekil 2. Yenilebilir Böceklerin geleneksel ve endüstriyel işleme aşamaları (Manditsera, 2019)

6. Yenilebilir Böcekler ve Kabul Edilirlikleri

Böcek tüketimi (entomofaji), dünyada özellikle bazı Afrika, Asya ve Güney Amerika ülkelerinde geleneksel beslenme yöntemi içerisinde sayılmakta ve halen en az iki milyar insanın diyetinin bir parçasıdır ve şu anda 1900'den daha fazla böcek türü gıda olarak kullanılmaktadır. Yenilebilir böceklerin 2018 yılındaki pazar büyüklüğü, 400 milyon doların üzerindedir. Böcek endüstrisi, 2025 yılına kadar da 1.4 milyar doların üzerinde bir büyüme hedeflemektedir (Demirci ve Yetim, 2021).

Dünyada tüketilen böcek türleri kın kanatlılar (%31), tırtıllar (%18), karıncalar (%14), çekirge ve cırcır böcekleri (%13)'dir. Avrupa ve Kuzey Amerika dışında birçok ülkede böcekler lezzetli besinler olarak kabul görmektedir (Jansson ve Berggren, 2015). Batı dünyası böcekleri genellikle "gıda dışı" maddeler olarak kabul etmekte olup, yasal otoriteler insan diyetine eklemenin önünde önemli kültürel engeller ile karşılaşmaktadır. Örneğin, yakın zamana kadar Avrupa ülkelerinde böceklerin insan gıdası olarak üretimi ve ticareti yasak tutulmuştur (AB, 2015/2283; Nyberg vd., 2020).

Dünyada böcekler farklı şekillerde hazırlanır ve tüketilir. Örneğin, cırcır böcekleri pişirildikten sonra bütün olarak yenilebilirken, un kurdu larvaları kaynatıldıktan sonra ve bütün olarak tüketilebilir. Böcekler kurutulabilir, öğütülebilir ve daha sonra ekmek, makarna ve sosis gibi farklı gıdaları nütrisyonel bakımdan zenginleştirmek için eklenebilir. Bazı bölgelerde öldürdükten sonra, kurutmadan taze olarak da gıda ürünlerine eklenmektedir. Örneğin, burger gibi işlenmiş gıdalar, taze yemek kurtlarının sığır etine bütün olarak eklenmesiyle hazırlanabilir ve son olarak protein veya yağları eksüde edilerek çeşitli gıdalara katkı amaçlı kullanılabilir (Elhassan vd., 2019).

Batı toplumlarındaki böcekleri bütün olarak tüketmek konusunda isteksizlik nedeniyle böcek temelli un, granül ve macunlar böceğin gizlendiği alternatif ürünler şeklinde sunulmaktadır. Ayrıca böceklerden protein, yağ, kitin, mineral ve vitamin elde etmek ve onları diğer gıdalarda katkı olarak kullanmak da mümkündür (Jansson ve Berggren, 2015; Svanberg & Berggren, 2021). Sonuç olarak dünyada birçok böcek türünün oldukça değerli ve güvenli bir gıda maddesi olarak değerlendirilebileceği ileri sürülmektedir (Skotnicka vd., 2021).

Genel olarak insanların zararlı kabul ettikleri böceklerle ilgili dünyada ve İslam dünyasında görüş birliği bulunmamaktadır. İslam kaynaklarına göre yalnızca çekirge helallik açısından farklı bir konuma sahiptir. Hanefi ve Hanbeli mezheplerine göre çekirgeler hariç her türlü haşeratın ve karada yaşayan diğer eklembacaklıların tüketimi helal görülmemektedir. Benzer şekilde, batı toplumlarında da böcek yeme fikri iğrenç bulunmaktadır. Ancak, böcek ve böcek ürünlerinin hayvan yemi olarak kullanılması konusunun etik veya helallik açısından ilgili otoritelerce değerlendirilmesi faydalı olacaktır. Bu sebeple, etik açıdan ele alındığında da bazı çevrelerin gıda yetersizliği veya açlık sorununa çözüm olarak "böcek tüketin" demesi toplumların genelinde gayri-ahlaki ve aşağılayıcı algılanmaktadır (Demirci & Yetim, 2011).

7. Sonuç

Giderek artan dünya nüfusu ile ortaya çıkan protein ihtiyacını karşılayabilmek ve çevre sorunlarını azaltabilmek için sürdürülebilir kaynaklara olan talep artmıştır. Böcek proteinleri de zengin besin içeriği ve çevre dostu özellikleri ile alternatif protein kaynağı olmaları yanında sürdürülebilir ve yenilikçi bir çözüm olarak kabul edilmektedir. Fakat bunların insan tüketimine dâhil olabilmesi için ilk önce insan sağlığına olası fayda ve zararlarının belirlenmesi ve tüketici kabulünün sağlanması gerekmektedir. Bu yüzden etik veya helallik kaygısı taşımayan kitlelerin doğrudan böcek tüketmemeleri durumunda un haline getirilerek veya proteinleri ekstrüde edildikten sonra bazı gıdalara ilave edilerek tüketmeleri önemli olabilir. Böcek proteinlerinin güvenliğiyle ilgili yapılan araştırma sonuçları henüz doyurucu seviyede değildir. Bu nedenle risk analizlerinin yapılmasına ve yasal düzenlemelerin oluşturulmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca dini ve etik kaygıları giderecek tedbirlerin alınması sayesinde bunların tüketiciler nezdinde benimsenmeleri ve böcek proteininin günlük diyetine dâhil edebilmesi önemli bir adım olacaktır. Bu amaçla gerekli bilimsel araştırma ve teknolojik yatırımların yapılması ve pazarlama stratejilerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Kaynakça

- Adegboye ARA, Bawa M., Keith R., Twefik S., & Tewfik I. (2021). Edible Insects: Sustainable nutrient-rich foods to tackle food insecurity and malnutrition. *World Nutr J*, 12(4): 176-189.
- Candoğan PDK., & Özdemir G. (2021). Sürdürülebilir Et Üretimi İçin Yenilikçi Yaklaşımlar. *Gıda*, 46(2): 408-427.
- Conti MV, Kalmipourtzidou A, Lambiase S, De Giuseppe R., & Cena H. (2021). Novel Foods and Sustainability as Means to Counteract Malnutrition in Madagascar. *Molecules*, 26 (8): 2142.
- De Castro RJS, Ohara A., dos Santos Aguilar J.G., & Domingues MAF. (2018). Nutritional, functional and biological properties of insect proteins: Processes for obtaining, consumption and future challenges. *Trends Food Sci Technol*, 76: 82-89.
- Demirci M., & Yetim H. (2021). İnsan gıdası olarak böcek proteinleri tüketimi ve getirdiği sorunlar. *Helal ve Etik Araşt. Derg*, 3(2): 11-22.
- Dobermann D, Swift J.A., & Field L.M. (2017). Opportunities and hurdles of edible insects for food and feed. *Nutr Bull*, 42(4): 293-308.
- EFSA. 2015. Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. *EFSA Journal*, 13(10): 4257.
- Elhassan M, Wendin K, Olsson V., & Langton M. (2019). Quality aspects of insects as food nutritional, sensory, and related concepts. *Foods*, 8(3): 95.
- Gere A. (2017). Insect Based Foods a Nutritional Point of View. *Nutri Food Sci Int J*, 4(2): 555638.
- Gravel A., & Doyen A. (2020). The use of edible insect proteins in food: Challenges and issues related to their functional properties. *Innov Food Sci Emerg Technol.*, 59: 102272.
- Güneş E., Sormaz Ü., & Nizamhoğlu H.F. (2017). Gıda ve Turizm Sektöründe Böceklere Yer Var mı? *Uluslar Türk Dünya Turizm Araşt Derg*, 2(1): 63-75.
- Hadi J., & Brightwell G. (2021). Safety of Alternative Proteins: Technological, Environmental and Regulatory Aspects of Cultured Meat, Plant-Based Meat, Insect Protein and Single-Cell Protein. *Foods*, 10(6): 1226.
- Henchion M., Hayes M., Mullen A.M., Felon M., & Tiwari B. (2017). Future protein supply and demand: strategies and factors influencing a sustainable equilibrium. *Foods*, 6(7): 53.
- Hoffmann-Sommergruber K. (2021). Rare food allergens. *Allergologie Select*, 5: 29.
- Ignaczak A., & Kowalska H. (2021). Nutritional value of edible insects in relation to consumer acceptance. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 1: 130-140.
- Imathiu S. (2020). Benefits and food safety concerns associated with consumption of edible insects. *NFS Journal*, 18: 1-11.
- Jansson A., & Berggren A. (2015). Insects as food-something for the future? Swedish University of Agricultural Science. Erişim https://pub.epsilon.slu.se/12935/7/jansson_a_berggren_a_151230.pdf
- Karaman R., & Girgin G.K. (2020). Yenilebilir Böcekler Kapsamında Çekirge ve Karides. *J Global Tourism Technol Res*, 1(1): 1-11.
- Kaymaz E., & Ulema Ş. (2020). Yenilebilir Böceklerin Menülerde Kullanılması Üzerine Bir Araştırma- Kapadokya Örneği. *J Travel Res*, 14: 46-63.
- Kibar S. (2017). Böcek Yemenin Nesi Yanlışı?. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1): 96-113.
- Kim T.K., Yong H.I., Kim Y.B., Kim H.W., & Choi Y.S. (2019). Edible insects as a protein source: a review of public perception, processing technology, and research trends. *Food Sci Anim Resour*, 39(4): 521.
- Lange K.W., & Nakamura Y. (2021). Edible insects as future food: chances and challenges. *J Funct Foods*, 1(1): 38-46.
- Lange K., & Nakamura Y. (2021). Edible insects as a source of food bioactives and their potential health effects. *J Food Bioact*, 14: 4-9.
- Manditsera F.A., Luning P.A., Fogliano V., & Lakemond C.M. (2019). The contribution of wild harvested edible insects (Eulepida mashona and Henicus whellani) to nutrition security in Zimbabwe. *J Food Compost Anal*, 75: 17-25.
- Muslu M. (2020). Sağlığın Geliştirilmesi Ve Sürdürülebilir Beslenme İçin Alternatif Bir Kaynak: Yenilebilir Böcekler. *Gıda*, 45(5): 1009-1018.
- Mwangi M.N., Ooninx DGAB, Stouten T., Veenenbos M., Melse-Boonstra A., & Dicke M, van Loon JJA. (2018). Insects as sources of iron and zinc in human nutrition. *Nutr Res Rev*, 31(2): 248-255.
- Nongonierma A.B., & FitzGerald R.J. (2017). Unlocking the biological potential of proteins from edible insects through enzymatic hydrolysis: A review. *Innov Food Sci Emerg Technol*, 43: 239-252.
- Nyberg M., Olsson V., & Wendin K. (2020). Reasons for eating insects? Responses and reflections among Swedish consumers. *Int J Gastron Food Sci*, 22: 100268.

- Nyberg M., Olsson V., & Wendin K. (2021). 'Would you like to eat an insect?' Children's perceptions of and thoughts about eating insects. *Int J Consum Stud*, 45(2): 248-258.
- Odabaşı F., & Yeşilbağ D. (2021). Broyler Beslemede Protein İhtiyacının Karşılmasında Yeni Bir Yaklaşım: Böcekler. *J Anatol Environ Animal Sci*, 6(2): 180-187.
- Oghenesuvwe E.E., & Paul C. (2019). Edible insects bio-actives as anti-oxidants: Current status and perspectives. *J Tradit Complement Med*, 10(2): 89-102.
- Ojha S., Bußler S., Psarianos M., Rossi G., & Schlüter O.K. (2021). Edible insect processing pathways and implementation of emerging technologies. *J Insects as Food Feed*, 7(5): 877-900.
- Onwezen M.C., Bouwman E.P., Reinders M.J., & Dagevos H. (2021). A systematic review on consumer acceptance of alternative proteins: Pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat. *Appetite*, 159: 105058.
- Orkusz A. (2021). Edible Insects versus Meat Nutritional Comparison: Knowledge of Their Composition Is the Key to Good Health. *Nutrients*, 13(4): 1207.
- Pali-Schöll I., Binder R., Moens Y., Polesny F., & Monsó S. (2019). Edible insects defining knowledge gaps in biological and ethical considerations of entomophagy. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 59(17): 2760-2771.
- Payne C.L., & Van Itterbeeck J. (2017). Ecosystem services from edible insects in agricultural systems: a review. *Insects*, 8(1): 24.
- Peksever D., Erdoğan B., Görür A., Sümer O., & El S. (2021). Sürdürülebilir Protein Kaynağı Olarak Yenilebilir Böceklerin Besleyici Özellikleri Ve Tüketici Kabulü. *Gıda*, 46(5): 1105-1116.
- Ribeiro J., Sousa-Pinto B., Fonseca J., Fonseca S.C., & Cunha L. (2021). Edible insects and food safety: allergy. *J Insects as Food Feed*, 7(5): 833-847.
- Seni A. (2017). Edible insects: Future prospects for dietary regimen. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*, 6: 1302-1314.
- Skotnicka M., Karwowska K., Kłobukowski F., Borkowska A., & Pieszko M. (2021). Possibilities of the Development of Edible Insect-Based Foods in Europe. *Foods*, 10(4): 766.
- Sogari G., Liu A., & Li J. (2019). Understanding Edible Insects as Food in Western and Eastern Societies. In D, Bogueva D, Marinova T, Raphaely K, Schmidinger (Ed.), *Environmental, Health, and Business Opportunities in the New Meat Alternatives Market* (pp. 166-181). IGI Global.
- Svanberg I., & Berggren S. (2021). Insects as past and future food in entomophobic Europe. *Food, Culture & Society*, 24(5): 624-638.
- Tang C., Yang D., Liao H., Sun H., Liu C., Wei L., & Li F. (2019). Edible insects as a food source: a review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 1(1): 1-13.
- Tekeli A. (2014). Hayvan Beslemede Alternatif Protein Kaynağı Olarak Böceklerin Kullanımı. *Türk Tarım Doğa Bilim Derg*, 1(4): 531-538.
- Ünal Y., & Arslan D. (2020). Böcekçil Beslenme ve Bazı Büyük Memeli Yaban Hayvanı Türlerinin Besin Tercihleri. *Bilge Int J Sci Technol Res*, 4(2): 160-170.
- Van Huis A. (2016). Edible insects are the future. *Proc Nutr Soc*, 75(3): 294-305.
- Van Huis A., Rumpold B.A., Van der Fels-Klerx H.J., & Tomberlin J.K. (2021). Advancing edible insects as food and feed in a circular economy. *J Insects as Food and Feed*, 7 (5): 935-948.
- Van Huis A., van Itterbeeck J., Klunder H., Mertens E., Halloran A., Muir G., & Vantomme P. (2013). Edible insects: future prospects for food and feed security (171). FAO Forestry Paper. Erişim: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/258042>
- Vangsoe M.T., Thogersen R., Bertram H.C., Heckmann L.H.L., & Hansen M. (2018). Ingestion of insect protein isolate enhances blood amino acid concentrations similar to soy protein in a human trial. *Nutrients*, 10(10): 1357.
- Wade M., & Hoelle J. (2020). A review of edible insect industrialization: scales of production and implications for sustainability. *Environ. Res. Lett.*, 15(12): 123013.

Early Period of Islamic Culinary Art and Culture by M. Ömür Akkor (2022)*

Batuhan ÖZTÜRK¹

¹ Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Tourism, Gastronomy and Culinary Arts, Ankara, Türkiye.

Abstract

The author completed his undergraduate education at Uludağ University, Department of Economics. The author, who has been working on culinary history and culture in various excavation sites in Turkey for about 10 years, has 26 books on culinary culture and food histories. In addition to these works he has carried out, he has been traveling in Turkey for 26 years. Having completed his travels on the basis of Turkey's provinces, Akkor continues to explore every city, country by country today. In the first part, Akkor talks about short few years he spent in Kilis, where he was born, and some memories of those years while he talks about the table manners and kitchen practices in general in the second part "Culinary Culture of the Period". In the third part, he initially mentions the basic foodstuffs. In the following part of the same section, the foods belonging to the Early Period mentioned in the Qur'an and Hadith-i Sharifs and the recipes of the products prepared with these foods are given. After every two pages and recipes, two pages are supported with images of plates decorated with Islamic art and photographs of the prepared products.

Keywords: Early Period, Islamic Culinary Art, Islamic Culinary Culture.

¹ Corresponding Author: batuhan.ozturk@hbv.edu.tr

* Original Title in Turkish: Akkor, M. Ömür, (2022) Erken Dönem İslam Mutfak Sanatı ve Kültürü, Ketebe Yayınları. ISBN: 9786258094152

Received : 20 May 2022

Accepted: 7 June 2022

1. Introduction

The author Akkor, who completed his undergraduate degree in the departments of Economics at Uludağ University, has been conducting studies on culinary history and its culture at different excavations sites in different parts of Turkey for nearly 10 years. The author, who has a number of books on culinary culture and food history, has travelled in Turkey for 26 years and he continues to do so. Throughout the book, Early Period Islamic Cuisine associated with the Period of the Prophet Muhammed (pbuh) and the Four Caliphs is mentioned. The book divided into three parts is basically consists of the sections named: “Getting Started”, “Culinary Culture in the Period” and “Dishes in the Period”. In the book, where the basic culinary information of the Early Islamic Period and food groups in the Hadiths are mentioned, it focuses densely on food recipes.

In the first chapter, “Getting Started”, the author starts the book talking about his childhood days in Kilis and the time people came together and spent time in the tomb of Sheikh Mansur Simati in Kilis. It is thought that the author emphasizes the similarities with Islamic Culinary Culture by mentioning the traditions such as offering food in this tomb. While talking about the Early Period of Islamic Cuisine throughout the book, the focus is on the Period of the Prophet Muhammed (pbuh) and the Four Caliphs.

In the “Period Culinary Culture” section called the second part of the book, while it is stated that the equipment we use today that prepared with different materials were also used at that time, and some of these equipment were exemplified. While it is stated that there is generally not any concept of an independent kitchen in the Arab society, which mostly lived in tents in the early periods, it is stated that although it does not fully reflect the kitchen in today’s sense, there are also sections reserved for preparing food in tents. It is expressed that in this period many number of the tools similar to today were being used in the kitchens. It is stated that the differences from today’s equipment are the materials that were used in equipment production. It is also stated that while utensils are usually made of wood, especially date palm, cooking equipment is made of copper, earth or stone, the equipment used for the storage of products such as honey and oil is generally prepared from leather.

While emphasizing the importance of offering food in this period, it is expressed that the treats made at the banquets are seen as an indication the wealth of the people. At the same time, the importance of providing food for those who come to Mecca for Hajj is emphasized. Although this practice was called “Rifade”, it was stated that this tradition continued until the end of the period of the Four Caliphs.

It is stated that Arab cuisine was influenced by the cuisines of neighbouring countries in this period, the effects of Iranian cuisine were particularly evident in Arabic cuisine and products from these cuisines were also included in the invitations. In the cuisine of the period, it was advised that drinking water should be pure, clear, coming out of the source and that it should be protected from sun and wind. At the same time, it is mentioned that with the advice of the Prophet Muhammed (pbuh), attention was paid to the issues such as leaving the table before getting full, not consuming the food when it is too hot, and feeding those who are hungry.

Bread is shown as one of the most important food of the period in the “Period Foodstuffs” section, which is called the third part of the book. It is expressed that bread, which was initially produced from barley and wheat, diversified over time and also produced from rice and corn. It is mentioned that bread made from rice was mostly produced in the form of lavash, however, it was mostly consumed by the poor. It is stated that bread could be consumed only as a single meal. Also in this period, dried cheese called "Ekit" is mentioned. At the same time, a product called "Sevik" is mentioned, which is obtained by roasting and pounding cereals and used in some dishes and bread making. In the period, it is mentioned that “black pepper, cumin, ginger, cress, mustard, nigella sativa l as spices to flavour the food,

Erken Dönem
İslâm Mutfak Sanatı ve Kültürü
M. Ömür Akkor



K
E
T
E

“fresh mint, basil, musk, cinnamon, rose water” to add flavour to the dishes, “saffron, spinach” to colour foods; “citrus, verjuice, sumac, vinegar and lemon” to add sourness, “dates, honey, grapes, figs” are used to add sweetness.

It is also stated that basic products such as “Leek, onion, garlic, celery, zucchini, gherkin, cucumber, tallow, clarified butter, butter, lard, olive oil, sesame oil” were used in this period. It was written by Akkor that “sheep, cattle, camel, chicken, and fish meat” as well as “rabbit” and “some birds” meats were consumed as animal sources. After this general information mentioned in the book, the book continues with the products mentioned in the Qur’an and Hadith-I Sharifs and the recipes in which those products were used. These products are listed as “date”, “bread”, “olive and olive oil”, “gherkin and cucumber”, “zucchini”, “lentils”, “celery”, “garlic”, “ginger”, “mustard”, “gigella sativa”, “onion”, “basil”, “citrus”, “herise/keskek /asur (dishes made of pounded meat and wheat), “meat”, “bird meat”, “qudret halva”, “chard”, “honey”, “vinegar”, “milk”, “musk”, “pomegranate”, “fig”, “grape”, “quince”, “butter”. After these products and the recipes prepared with these products, the book is concluded with the measurement chart and references.

2. Conclusion

In the book, information about the Islamic Culinary Culture in the period of Prophet Muhammed (pbuh) and the Four Caliphs, the food groups of the period and the recipes of the products prepared at that time are included. For the food groups and recipes mentioned in the book, the Qur’an and Hadith-I Sharifs are cited.

Although there is useful information about the period’s culinary culture, table manners, equipment and product groups, this information is not considered sufficient. When the book is generally evaluated, it mainly consists of recipes and visuals. Since the title is so comprehensive, the readers may expect to find more about Islamic Culinary and Culture in early period which is slightly discussed.

In most of the book, the Qur’an and Hadith-I Sharifs are cited as references and in the recipes of the food and products prepared with these food, cup or spoon measures are used for many different product groups. This way of displaying the amount in the book is not seen accurate. It is very important that the recipes are prepared correctly in order to ensure the continuity of local dishes (Aydoğdu & Mızrak, 2017). However, in the “Measurement Chart” section at the end of the book, the equivalents of these measurements are given. Along with the fact that this table is thought to enrich the book, it is considered that the ingredients in the recipe should be expressed in the correct unit of the measure in the products recipe section (Zencir, Özoğul, Göde & Ekincek, 2018).

In addition to this information, the plate images of Islamic Art used throughout the book and the product photos after the product recipes section are seen as an essential richness for the book. The existence of the book is very important for the literature in order to evaluate the subject in a wider perspective. At this point, the book written by Akkor makes sense on the grounds of preparing a book where product recipes will be prepared in more detail and information about Early Period Islamic Culinary Art and Culture will be conveyed in much more detail.

References

- Akkor, M. (2022). *Erken Dönem İslam Mutfak Sanatı ve Kültürü*, İstanbul: Ketebe Publishing.
- Aydoğdu, A., & Mızrak, M. (2017). Yöresel Yemeklerin Sürdürülebilirliğinde Standart Reçetelendirmenin Önemi: Kastamonu Mutfağı Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(20), 366-394.
- Zencir, E., Özoğul, T., Göde, M.Ö., & Ekincek, S. (2018). Yöresel Yemeklerin Ön Standart Tarifeleri Hazırlanarak Yiyecek İçecek İşletmelerinde Kullanıma Kazandırılması. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 387, 418.

Sirâcü’l Mülûk, Muhammed b. Turtuşi, Siyaset Ahlakı ve İlkelerine Dair, İnsan Yayınları, Çev. Said Aykut (1995)

Kemal Yavuz ATAMAN¹

¹ Araştırmacı-Yazar.

Öz

Bu çalışmada Endülüs alimlerinden Muhammed Ebubekir et-Turtuşi (ö. 520/1126)’nin *Sirâcü’l Mülûk* isimli siyaset, tarih felsefesi, ahlak ve kamu hukukunun temel ilkelerine dair kaleme aldığı kitap değerlendirilmektedir. Turtuşi (ö. 520/1126)’nin bu eseri siyasetnameler arasında önemli bir yere ve etkiye sahiptir. Endülüs alimi olmakla birlikte Irak, Suriye ve Mısır’da yaşamış, Endülüs’te kazandığı ilmi birikimini Şam ve Bağdat gibi şehirlere giderek katıldığı ilim meclislerinde artırmıştır. Müellif eserde yöneticilere öğütler vermektedir. *Sirâcü’l Mülûk*’te öne çıkan en temel hususun “*hakk*’ı söylemek, helal düşünme, helal konuşma, helal davranma ve helal yaşama” olduğu söylenebilir. Eserde hükümdarlara, vezirlere, ileri gelen devlet yöneticilerine ve yargıçlara hitap edilmektedir. İslam tarihinin geçmiş dönemlerinde yaşanan önemli olaylar, örnekler, alimlerin düşünceleri, uyarıları ve sözleri aktarılmaktadır. Bunların yanında müellif farklı medeniyet ve kültürlerden filozofların görüşlerine, kralların, yöneticilerin sözlerine, birikimlerine ve yaşadıklarına yer vermektedir. Kur'an-ı Kerim ayetleri ve hadis-i şerif’lerin yanında, Peygamberler, alimler, arifler ve hikmet ehlinin nükteleri, kralların, sultanların, halifelerin hatıraları dikkat çekici tarzda yazılmıştır. Yöneticilere akıcı, etkileyici, akla ve gönüllere hitap eden tarzda sunulan nasihatler, uyarılar, ibret tabloları ve geçmişten örnekler ile bir yol haritası sunulmaktadır. Eserde yöneticilerin sorumlulukları, devletin ekonomik durumu, ordunun bakımı, savaş stratejileri gibi konular da bulunmakta; hükümdarlara, sultanlara, yöneticilere yönelik uyulması gereken ilkeler, kurallar ile hikmetler üzerinde durulmaktadır. Eserin yazılış tarzında iyi, güzel ve doğru misaller, kötü, çirkin ve yanlışlarla mukayese edilerek bir ahenk içerisinde yer almıştır. Hukuki ve ahlaki ilkelere dayalı, “helal/ haram yaşam” ayrımını ve hassasiyetini temel alan eser; kişi, toplum ve devlet açısından bu ayrıma dair bir bakış açısı, tefekkür ve muhakeme özelliği taşımaktadır. Kitap, geniş bir coğrafyada yüzyıllarca etkili olmuştur. Turtuşi (ö. 520/1126)’nin *Sirâcü’l Mülûk*’u zamanımız itibariyle de etkin ve canlı ahlak, siyasetname eseridir. Kitap altmış dört bölümden oluşmaktadır. “Hükümdara Öğütler” diye başlar, alışılan sistematik bir konu tasnifi görülmeden kendine has bir tarzda devam eder. Bu farklı üslup, kitabın akıcı, çekici ve etkili olmasını sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ahlak, Hakk, Helal, Siyaset, Hükümdar.

¹ Sorumlu Yazar / Corresponding Author: kemal.ataman59@gmail.com

Gönderilme / Recieved: 10 Haziran 2022

Kabul / Accepted: 29 Haziran 2022

Sirâj al-Mulûk, Abu Bakr Muhammed at Turtushi (520/1126)

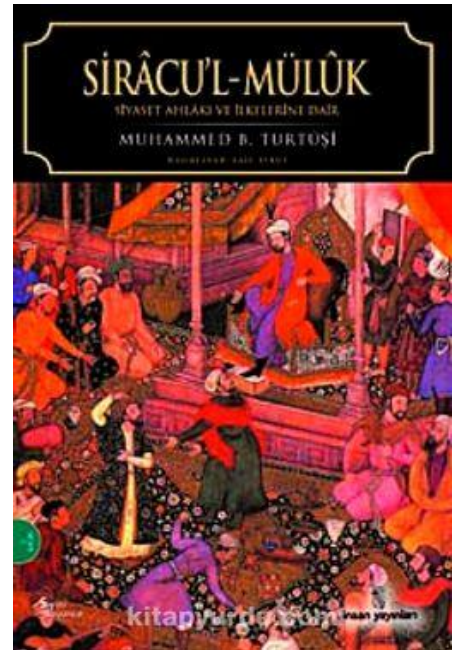
Abstract

In this study, the book *Sirâj al-Mulûk* written by Imam Abu Bakr Muhammad at-Turtushi (520/1126), one of the Andalusian scholars known as a Maliki jurist and ascetic person, on the basic principles of politics, history philosophy, ethics and public law will be evaluated. This work of Turtushi (520/1126) has an important place and influence among political books. In addition to being an Andalusian scholar, he lived in Iraq, Syria and Egypt; in scientific assemblies, he increased his scientific accumulation that he gained in Andalusia by going to the cities like Damascus and Baghdad. The author gives advices to the managers. It can be said that the most basic point in *Siraj al-Muluk* is “to say the truth, halal thinking, halal speaking, halal behavior, halal living”. In the work, rulers, viziers, notable state administrators and judges are addressed. Important events experienced in the past periods of Islamic history, examples, thoughts, warnings and words of scholars are conveyed. In addition to these, the author gives a place to the views of philosophers from different civilizations and cultures, the words of kings and rulers, and their experiences. The wits of the prophets, scholars, and people of wisdom, and the memories of kings, sultans and caliphs were written in a remarkable style in addition to the verses of the Qur'an and Hadith Sharif. A road map is presented to the managers with the advices, warnings, lesson tables, examples from the past presented in a fluent and impressive way that appeals to the mind and the heart. In the work, there are subjects such as the responsibilities of the rulers, the economic situation of the state, the maintenance of the army, war strategies, and the principles, rules and wisdoms that should be followed for the rulers, sultans and administrators are emphasized. In the writing style of the work, good, beautiful and correct examples took place in a harmony by being compared with bad, ugly and wrongs. The work, which is based on legal and moral principles and based on the distinction and sensitivity of "halal / haram" life, has the feature of point of view, contemplation and reasoning in terms of individual, public and state. The book has been influential in a wide geography for centuries. Turtushi (520/1126) is a person who reflects his beliefs and thoughts on his life, and bravely tells his views and observations to the top managers and the public. *Siraj al-Muluk* by Turtushi (520/1126) is an active and lively work of political books and moral as of our time. The book has sixty-four chapters. It begins with “Advices to Ruler” and continues without having a systematic classification of subjects. This distinctive style of the book makes it fluent, attractive and effective.

Keywords: Morality, the Truth, Halal, Politics, Ruler.

1. Giriş

Asıl ismi Ebû Bekr Muhammed b. Velîd b. Muhammed b. Halef el-Fihri et-Turtuşi (ö. 520/1126) olan müellif, 26 Cemâziyelevvel 451'de (10 Temmuz 1059) Kuzeydoğu Endülüs'te Turtuşe (Tortosa) şehrinde doğmuştur. Kendisi İmam Muhammed Ebubekir et-Turtuşi (ö. 520/1126) olarak anılmaktadır (Kılıç, 2012). Endülüs şehirlerinde muhtelif alimlerden dini ilimler Arapça, fıkıh, hadis, *feraiż*, edebiyat dersleri, akabinde icazet almıştır. Irak, Mısır, Suriye ve Filistin'de alimlerin ders halkalarına katılmış daha sonra tasavvufa yönelmiştir. El-Makarri olarak bilinen Ahmed b. Muhammed El Muhammed, *Endülüs* adlı kapsamlı eserinde Turtuşi (ö. 520/1126) hakkında şunları anlatmaktadır: “Turtuşi (ö. 520/1126)'nin *Sirâcü'l Mülûk* eseri kendisinin kalitesine ve faziletine dair yeterli bir delildir. Allah (cc) rahmet eylesin son derece alim ve zahid bir zat idi. Dünyaya pek meyletmezdi, hakkı söylerdi.” (Turtuşi (Çev: Aykut), 1995, s.10). İmam-ı Suyuti gibi büyük alimler ondan sitayişle bahsetmişlerdir. Dönemin ileri gelen yöneticilerine hakkı söylemekten çekinmemiş, evini bir ilim merkezi haline getirmiş, birçok kitap yazmıştır. Turtuşi (ö. 520/1126), İskenderiye'de bir taraftan öğretim faaliyetini yürütürken, diğer taraftan toplumun ahlâk bakımından ıslahı için çalışmış, İslâmî esaslara aykırı sosyal ve idarî uygulamaları, şehrin kadısının tasarruflarını eleştirmiş, yöneticileri uyarmıştır. Bu ikazlarından dolayı kadı Mekînüddeve İbn Hadîd tarafından vezir Afdal'a şikâyet edilmiş, Kahire'ye çağırılmıştır. Turtuşi (ö. 520/1126) daha önce de Kahire'ye gidip aynı vezire öğütlerde bulunmuştur. Vezir Afdal kendisini iyi karşılamakla birlikte Fustat'ta mecburi ikamete tâbi tutup, onu halktan tecrit etmiştir. İbn Haldûn, Kahire ve İskenderiye ulemâsının Turtuşi (ö. 520/1126) vasıtasıyla Endülüs mektebinin esaslarını alarak kendi Mısır



ekleriyle birleştirdiklerine dikkat çekmiştir (Kılıç, 2012). Büyük alim Kadı İyaz dahil birçok alim kendisinden icazet almıştır. Yazar, İskenderiye’de 520 yılında vefat etmiştir (Turtuşi (Çev: Aykut), 1995, s.10-11).

İncelediğimiz Türkçe baskısında mütercimın eserle ilgili çalışmaları, araştırmaları ve notları baş kısımda yer almıştır. Bu çalışmalara göre Turtuşi (ö. 520/1126)’nin eserleri hakkında mütercim tarafından bir tasnif de yapılmıştır. Müellifin yirmi eseri ile ilgili olarak kitabın giriş kısmında ayrıntılı bilgiler bulunmaktadır. Tespit edilen eserlerinin bir kısmı İstanbul Süleymaniye dahil olmak üzere Tunus, Kahire, Berlin ve Madrid gibi çeşitli ülkelerin şehir kütüphanelerindedir.

Turtuşi (ö. 520/1126)’nin *Sirâcü’l Mülûk*’unda siyaset, tarih, ahlak, varlık felsefesi, kelim, fıkıh, hadis, edebiyat, şiir ve nasihat bir arada bulunmaktadır. Altmış dört bölüm olarak yazılan eserde, Maliki fakihı olan müellif fıkha ve ahlaka dayalı öğütlerini, çeşitli makalelerle de zenginleştirmiştir.

Kitapta birçok zahid, arif ve alimin sözleri ile yöneticilerin vicdanına hitap edilmektedir. İnsanın yapısı, psikolojisi, değişimi, zayıflığı korkaklığı, sinsiliği ile dalkavukluğu yanında, cesareti, metaneti, yiğitliği, takvası ve imanı etkileyici örneklerle anlatılmaktadır. Birçok ayet-i kerime, hadis-i şerif, tarihi şahsiyet ve olaylarla eser kuvvetli bir tesir icra etmektedir.

Turtuşi (ö. 520/1126); devlet başkanlarının, Cenab-ı Hak nezdindeki yerine, toplum içindeki önemine, sorumluluklarına, halkın saadet, huzur ve selametine yönelik eylemlerine eserinde sık sık temas etmektedir. Yazar; devlet başkanının dirayeti, feraseti, cesareti ve istikametinin devletin bekası ile halkın saadetine doğrudan yansıdığını da anlatmaktadır. Kitabın yazılışında kısa ve etkili cümleler, akıcı bir dil ile anlaşılır bir üslup kullanılmıştır.

Turtuşi (ö. 520/1126)’nin eserinin bütününe hakim olan düşünce “hak söz söylemek, helal yaşamaktır”. Eserinde adalet ve doğruluğu konu edinmiştir (Kömbe, 2018). Bu düşüncesini ve amacını kitabın hemen başlarında bahsi geçen bir olay ve bir kıssa ile görmek mümkündür. Bunlardan biri abidlerden bir zata dayanan dikkat çekici bir hadise, diğeri ise, kendisinin Mısır Melik’inin huzuruna çıkarak, nasihatlerde bulunması, onu uyarmasıdır. O Melik daha sonra Turtuşi (ö. 520/1126)’yi tecrit ederek ev hapsine alacaktır, Bahsi geçen birinci kıssa şudur:

Allah Teâlâ (c.c.) Hazretleri İsrail oğullarına gelen Peygamberlerden birine şöyle ferman buyurmuş: Şehirlerin kapısında ve surların önünde dur! İnsanlara benden iki şey ilet. Sadece helal yesinler ve sadece hakkı söylesinler (Turtuşi (Çev: Aykut), 1995, s.40).

Müellifin kendisi ile ilgili olan diğeri bir olay ise şöyledir: Turtuşi (ö. 520/1126)’nin altmış dört bölüm olan kitabının birinci bölümü “Hükümdarlara Öğütler” , ikinci bölümü ise “Alim ve Salih Kimselerin Hükümdarlara Karşı Tavırları”dır (Turtuşi (Çev: Aykut), 1995, s.79) . Bu bölümde daha önce yaşayan sahabe, *tabiin*, *tebe-i tabiin*, Emevi ve Abbasi dönemlerine ait; alim, salih, *zahid* kimselerin hallerinden bahseder. Meliklere cesaretle hakkı söyledikleri, konuştukları olaylardan bahseder, örnekler verir. Daha sonra ise “Bana gelince”, diyerek Melik Afdal b.Emir El Cuyûs’la olan görüşmelerini aktarır. Melik’in huzurunda “Ey Melik”, diye söze başlayarak oldukça anlamlı, edip, fasih, güçlü, cesur öğütlerde bulunur. Allah (cc)’a itaat etmesini ve hesap vereceğini bu bakımdan makamına aldanmamasını söyler, Melik’in yanından ayrılır (Turtuşi (Çev: Aykut), 1995,s.94). Turtuşi (ö. 520/1126)’nin çevresinde benzeri konuşmaları haber alan Melik, onu ev hapsine alır. Ancak, Turtuşi (ö. 520/1126) ev hapsinde iken Afdal öldürülür. Daha sonra Turtuşi (ö. 520/1126) serbest bırakılır. İmam Suyuti; Afdal’ın ölümünü, Turtuşi (ö. 520/1126)’nin uğradığı zulme karşı bir keramet olarak değerlendirir. (bkz. Turtuşi (Çev: Aykut), 1995, s.10)

Yukarıdaki kıssa ve ziyaret Turtuşi (ö. 520/1126)’nin yazdığı eserdeki amacını, hayat felsefesini, samimiyetini, cesaretini ve tarzını göstermektedir. Bunlar Turtuşi (ö. 520/1126)’nin hak/helal düşünen, hak/helal söz söyleyen, hak/helal ölçüleriyle yaşayan bir mümtaz insan, müstesna bir Müslüman zat olduğunu ifade etmektedir. Risk alabilen, cesur yürekli, Allah(cc)’tan korkan, insanlara topluma, yaşadığı coğrafyaya faydalı, yöneticilere karşı yapıcı ve uyarıcı vasıfları haiz bir kimsedir. O gerçekten takva, istikamet sahibi dünyaya meyletmeyen, ümmetin, insanlığın iyiliğini isteyen *muvaahhid*, arif, *zahid* ve alim bir şahsiyettir. Kitabın birçok yerinde görüleceği üzere “hak/helal” konusunda Turtuşi (ö. 520/1126) taassup içerisinde olmayıp, iyiliği ve hikmeti nerede, kimde bulmuşsa almış, erdeme, güzel ahlaka, muameleye yer, kişi, konum tanımaksızın değer vermiş, güzel örnekler olarak eserinde kullanmıştır. *Sirâcü’l Mülûk*’un her bölümüne yansıyan en belirgin ve kıymetli öğütler, tavsiyeler “hak/ sözü

söylemek, hak/helal üzere” yaşamaktır. Bu yüzden söz konusu eseri asırlar boyunca siyasetnamelerin en başta gelenleri arasında kalmış, faydalı, olmuş ve halen de olmaktadır.

Üzerinde durduğu hak/helal kurallarının işlerliği, devlet katında ileri gelenlerin, hükümdarın, sultanın, başkanın, vezirlerin, yöneticilerin ahvaline, anlayışına, davranışına, çalışmasına bağlıdır. Bu bağlamda Turtuşi (ö. 520/1126)'nin; devletin ve toplumun sağlığı açısından hükümdarları, sultanları, iktidar sahiplerini, yöneticileri, valileri ve yargıçları hedef seçmiştir. Zira insanlar meliklerinin yolunda gider, fehvasınca Turtuşi (ö. 520/1126) merkezin ıslahı ve ihyasına öncelik ve ehemmiyet vermiştir. Eserin amacı, güzel ahlak, hak, adalet, insaf, merhamet, sevgi, şefkatle halkın yönetilmesi, devletin güçlü olması, toplumun gelişmesi ve istikrarıdır. Kur'an-ı Kerim nezdinde otorite sahibinin durumu, yeryüzünde hükümdarın hikmetleri, sorumlulukları, sultanın, başkanın faydaları, zararları, yöneticilerin nitelikleri, uymaları gereken düsturlar eserinde ele alınmıştır. Bazen hükümdar, bazen sultan olarak devlet başkanının zikredilmesi eserin muhtelif coğrafya, millet ve toplumlar nezdinde tesirini artıran, yazılanların anlaşılmasını, benimsenmesini kolaylaştıran bir yazı tarzı olarak düşünülebilir.

Müellif; Araplar, Farslar, Bizanslılar, Hindler, Sindler ve Sindi Hintliler'den aldığı hikmet, bilgi, söz ile olayları eserin muhtelif bölümlerinde kullanmıştır. Aile ve toplum ilişkilerinde, ticaret, maliye, vergi, askerlik konularında, can, mal, yol güvenliğini sağlamada hangi devlet veya yöneticinin faydalı, başarılı uygulamaları varsa eserinde onlara işaret etmiştir. Meşhur kralları, halifeleri, sultanları seçerek onların hallerini okuyucuya aktarmıştır. Dolayısıyla müellifin mesajları çok tesirli olmaktadır. Teori değil, daha çok pratik söylemlerin, öğütlerin, uyarıların idarecilere doğrudan düşündürücü üslup ile sunulması eserin benimsemesinde etkili olmaktadır.

Toplumların ve devletlerin başarısı, bütünlüğü, dengesi, istikameti, istikrarı ile devamlılığı sağlam ahlak ve hukuk temeline dayanmaktadır. Tarihe bakıldığında bu temel ayakların birisi veya ikisi sallanmaya, aksamaya veyahut çürümeye başladığında; hiçbir siyasi kudret, kuvvet, mali büyüklük, zenginlik ya da kalabalık insan topluluklarının içinde buldukları devletin veya toplumun ayakta kalmasını sağlayamadığı görülmektedir. Bu nedenle *Sirâcü'l Mülûk*'ün bir çok bölümüne ahlak/hukuk, tasavvuf/ fıkıh anlayışı, yaklaşımı hakim olmuştur. Hükümdarların Allah (cc)'a sorumluluğu, dünya hayatının geçiciliği, ahde, emanete riayet, sabır, şükür, erdem, hak, adalet, insaf, güzel ahlak ve *rıfk* sıkça zikredilmektedir. Helal kazanca riayet, haramdan uzak durmak, makam ve mevkilerin kötüye kullanılmasından kaçınmak, kul haklarına tecavüz etmemek gibi erdemler sürekli hatırlatılmaktadır. Kibir ve zulümden uzak durmak, cömert, mütevazı ve müşfik olmak ise teşvik edilmektedir. Bu niyet, düşünce, davranış ve yaşam tarzı hükümdarlara, yöneticilere buyurgan bir söylemle değil, itibar edilen devlet adamlarının, alimlerin, ariflerin, *zahidlerin*, filozofların ve saygın zevatın dili, haliyle ve yumuşak bir tarzda sunulmaktadır. Özellikle *sufilerin*, *müttaki* alimlerin tavırları ve tutumları okuyucuya tesir etmektedir. Hukukun/fıkıhın yüklediği sorumluluk, ahlakın/tasavvufun yüklediği olgunluk arasında fani hayatın aldaticılığı, ebedi hayatın kalıcılığı müellifin ustalığıyla esere hakim olmuştur. Müellifin bu konuda bilinçli bir tercih ve yöntem uyguladığı fark edilmektedir.

İslam Medeniyetinin başarısının en önemli saiklarından birisi diğer medeniyetlerle hukuk/fıkıh-ahlak/tasavvuf zemininde buluşmasıdır. İslam'da *zarurat-ı hamse* (dinini aklın, malın, canın, neslin korunması) beş temel hak ve değerdir. Bu değerler diğer topluluklarla bir sınır olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda diğer toplumlar, Müslümanlar ile birlikte huzur ve barış içinde yaşamışlar, gelişmeler ve ilerlemeler müşterek sağlanmıştır. Turtuşi (ö. 520/1126) bu farklılıkların önemini, nasıl yönetilmesi gerektiğini, artılarını eksilerini aynı ahlak/ hukuk düzleminde eserine taşımıştır.

Turtuşi (ö. 520/1126) eserinde yönetilenlere de temas ederek, sorumluklarını ayrı başlıklar halinde ele almıştır. Ahlak ve hukukun yönetilen tebaa içinde önemine işaret etmiştir. Yönetilenlerin bozulması ile onlara zalim idareciler gelebileceğini, insanların layık oldukları şekilde yönetileceklerini belirtmiştir. Yönetilenlerin yöneticileri takip edeceğini, onların peşinden gideceğini ısrarla ifade edilmiştir. Eğer yöneticiler zevk, sefa düşkün olup ahlaken zayıf bulunurlarsa halkın onlara benzeyeceğini, şayet yöneticiler ilim, irfan, edep ve güzel ahlak ile bezenmiş olurlarsa halkın da seviyesinin yükseleceği vurgulamıştır. Turtuşi (ö. 520/1126) kitabında hırs, kin, gazap, şiddet, hiddet gibi kötü ahlak ve davranışlardan yöneticilerin uzak durmasına değinerek, sultanın, vezirlerin, devlet adamlarının taşıması gereken özelliklere ve uymaları gereken ilkelere de çokça yer vermiştir.

Çeşitli ve kapsamlı konuların yer aldığı eser de *beytü'l mal*, hazine ve vergiler üzerinde çokça durulmuştur. Halkın ezilmemesi, toplumun güçlü olması, devletin adil vergileme, toplama ile sağlam bir yapıya kavuşması, refah seviyesinin yükselmesi için yatırımlar yapması gibi hususlara değinilmektedir. Devletin mali durumuna ağırlık vermesi dikkat çekicidir. Yazara göre, vergi/haraç toplamak devletin görevidir, vergi vermek halkın sorumluluğudur. Toplanan vergilerin doğru kullanımı, halkı vergilerle ezilmemesi de devlet yöneticilerinin itina göstermesi, ihtiyatlı olması gereken hususlardır. Turtuşi (ö. 520/1126), yöneticilerin sorumlulukları açısından mali konulara çokça dikkat çekmektedir. Onun devleti ve toplumu çok iyi tanıdığı anlaşılmaktadır.

Eserde, askeri alana ve orduya da önemli bir yer verilmiştir. Ordunun gücünün devletin mali kaynaklarına, sınırların korunması ve güvenliği sağlanmasının da askeri yapıya bağlı olduğunu söylemektedir. Hükümdarın, yöneticilerin bu bakımdan basiretli olmaları gerektiği ve sorumlulukları hatırlatılmaktadır.

Kitabın altmış dört bölüme dağılmış sistematik olmayan tarzının okuyucuda başarılı olduğu görülmektedir. Başta bahsedilen bir konunun başka bölümlerde birkaç kere tekrar edilmesi yazarın mesajını kuvvetlendirmektedir. İbn-i Haldun kitabın sadece başkalarına ait öğütleri alıp kullanmasını bir eserinde eleştirmiştir. İbn-i Haldun'dan önce aynı coğrafyada *Siracü'l Mülûk* ve Turtuşi (ö. 520/1126)'nin etkili olduğu ve İbn-i Haldun'un Turtuşi (ö. 520/1126)'yi kendisine rakip gördüğü de bazı alimler tarafından iddia edilmiştir (Kılıç, 2012).

2. Sonuç

İmam-ı Muhammed Ebubekir et-Turtuşi (ö. 520/1126)'ye ait olan ve siyasetname türünde eserler arasında yer alan *Siracü'l Mülûk* yöneticiler açısından başlı başına bir "Helal Yönetim Çerçevesi" veya "Helal Yönetim Rehberi" niteliğini taşımaktadır. *Hakk* üzere olmak, hakça düşünmek, söylemek, davranmak, yaşamak ilginç söz, olay ve hikmetlerle eserde yer bulmaktadır. Devletler ve yöneticiler değişse de süreçlerin benzer olduğu eserin en bariz özelliğidir. Yönetim anlayışı hak, adalet, insaf, "helal" ölçüler üzerine bina edildiğinde yöneticilerin başarılı olduğu, zulmün yaşanmadığı, devletlerin istikrarı görülmektedir. Tarihin her döneminden ve farklı milletlerden alınan örnekler müellifin tezini doğrulamaktadır. Nasihat isteyen veya dinleyen yöneticilerin manidar sözleri, kanaatleri de siyasetnamelerin önemini ortaya koymaktadır. Öğütleri dinlemeyen liderlerin akıbetlerine, pişmanlıklarına yer verilmesi eserin kıymetini artırmaktadır. Dolayısıyla devletlerin, toplumların her dönemde yaşadığı sorunların benzerliği ise okuyucunun karşısına çıkmaktadır. Müslüman devlet adamlarının, alimlerinin takdirini kazanan, önde gelen siyasetname eserleri arasında bulunan kitabın müellifi Turtuşi (ö. 520/1126)'nin ilmi, irfanı, zühdü yanında feraset, basiret, hikmet sahibi, gözlemci, analist, yazı ustası ve sanatkarı olduğu anlaşılmaktadır. Eserin her bölümü okuyanlarda mühim bir tesir uyandırmaktadır. Kitabı tercüme eden kişinin dile, kültüre ve literatüre vakıf olduğu, ciddi emek sarf ettiği kitabın girişinde ve bölüm sonlarında bulunan kıymetli notlardan anlaşılmaktadır. Kolay akıcı, sürükleyici bir dil, müterciminin başarısını göstermektedir.

Kitabın; yöneticiler, üniversite mensubu öğrenci, öğretim üyesi, araştırmacı, ilim adamları, aydınlar tarafından okunması, müzakere edilmesi kanaatimizce çok faydalı ve gereklidir. Kitabın sadece nasihat/öğüt değil, tarih, ahlak, kelam, fıkıh ve hikmetleri ihtiva etmesi kıymetini artırmaktadır. Şüphesiz eseri üstün kılan özelliklerden birisi de farklı millet ve medeniyetlerden helal yaşam üzerine alınan bilgi ve birikimlerin okuyucuya aktarılmasıdır.

Kaynakça

- Adaloğlu, H. H. (2009). Siyasetname. *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, 37, 304-306.
- Kılıç, M. (2012). Turtuşi. *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, 41, 430-431.
- Kömbe, İ. (2018). İslam Siyaset Düşüncesinde Siyaset Tasnifleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Dîvân Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*, 23(44), 35-60.
- Köse, H. M. (2009). İslam Siyaset Düşüncesini Yeniden Okumak: Eleştirel Bir Giriş. *Dîvân Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*, 14(27), 1-19.
- Şulul, C. (2021). İslâm Siyaset Düşüncesi Üzerine Kuramsal Bir Değerlendirme. *Journal of Islamic Research*, 32(3), 737-758.