



**Trakya Üniversitesi
Mühendislik Bilimleri Dergisi**

Cilt: 21 Sayı: 2 Aralık 2020

**TRAKYA
UNIVERSITY
JOURNAL OF
ENGINEERING
SCIENCES**

Volume: 21 Number: 2 December 2020

Trakya Univ J Eng Sci

<http://dergipark.gov.tr/tujes>
tujes@trakya.edu.tr

ISSN 2147-0308

**Trakya Üniversitesi
Mühendislik Bilimleri Dergisi**

Cilt: 21

Sayı: 2

Aralık

2020

**Trakya University
Journal of Engineering Sciences**

Volume: 21

Number: 2

December

2020

Trakya Univ J Eng Sci

<http://dergipark.gov.tr/tujes>
tujes@trakya.edu.tr

ISSN 2147-0308

Dergi Sahibi / Owner

Trakya Üniversitesi Rektörlüğü, Fen Bilimleri Enstitüsü Adına
On behalf of Trakya University Rectorship, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Doç. Dr. Hüseyin Rıza Ferhat KARABULUT

Yayın Kurulu Üyeleri / Editorial Board Members

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Hacı Ali GÜLEÇ Gıda Mühendisliği Trakya Üniversitesi

Yardımcı Editörler / Co-Editors

Doç. Dr. Esmâ MIHLAYANLAR Mimarlık Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Önder AYER Makine Mühendisliği Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan KOÇYİĞİT Elektrik-Elektronik Müh. Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Altan MESUT Bilgisayar Mühendisliği Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Sezer ULUKAYA Elektrik-Elektronik Müh. Trakya Üniversitesi

Danışma Kurulu / Editorial Advisory Board

Prof. Dr. Ayşegül AKDOĞAN EKER Makine Mühendisliği Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. İsa CAVIDOĞLU Gıda Mühendisliği Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU Makine Mühendisliği Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Naci GENÇ Elektrik-Elektronik Müh. Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Özer GÖKTEPE Tekstil Mühendisliği Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Türkan GÖKSAL ÖZBALTA İnşaat Mühendisliği Ege Üniversitesi
Prof. Dr. M. Bahattin TANYOLAÇ Biyo-mühendislik Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Orhan ARKOÇ Jeoloji Mühendisliği Kırklareli Üniversitesi
Doç. Dr. Pelin ONSEKİZOĞLU BAĞCI Gıda Mühendisliği Trakya Üniversitesi
Doç. Dr. Yılmaz KALKAN Elektrik-Elektronik Müh. Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr. Cemil ÖZYAZGAN İnşaat Mühendisliği Kırklareli Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Esin BENİAN Mimarlık Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Hamza F. CARLAK Elektrik-Elektronik Müh. Akdeniz Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ERGEN Mimarlık Siirt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Timur KAPROL Mimarlık Namık Kemal Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Faik KARA İnşaat Mühendisliği Trakya Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Burak ÖZŞAHİN İnşaat Teknolojisi Kırklareli Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Umut TİLKİ Elektronik ve Haberleşme M. Süleyman Demirel Üniversitesi

Dizgi / Design

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan KOÇYİĞİT

İletişim Bilgisi / Contact Information

Address : Trakya Üniversitesi, Enstitüler Binası, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balkan Yerleşkesi, 22030, Edirne / TÜRKİYE
Web site : <http://dergipark.gov.tr/tujes> E-mail : tujes@trakya.edu.tr
Tel : +90 284 2358230 Fax : +90 284 2358237

Baskı / Publisher

Trakya Üniversitesi Matbaa Tesisleri / Trakya University Publishing Centre

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES

A MODEL FOR INCREASING QUALITY OF EDUCATION BY USING A UNIFIED REPOSITORY AMONG BUA UNIVERSITIES

Agon MEMETI, Florinda IMERI 67-73

KONUT VE SİTE ALANLARINDA OTOPARK TASARIMI: EDİRNE TOKİ HADIMAĞA KONUTLARI

Parking Lot Design in Residence and Site Areas: Edirne TOKİ Hadimağa Houses

Rukiye Duygu ÇAY 75-85

SUMAK (*Rhus coriaria* L.) MEYVESİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Physicochemical Properties of Sumac (*Rhus Coriaria* L.) Fruit

Özgür KARADAŞ, İsmail YILMAZ, Ümit GEÇGEL 87-94

POTASYUMUN DOMATESTE KÖK-UR NEMATODU (*MELOİDOGYNE İNCOGNİTA*) ÜZERİNE ETKİSİ

The Effect of Potassium on Root-Knot Nematode (*Meloidogyne Incognita*) in Tomato

Naile ARSLAN, Gizem AKSU, Hamit ALTAY 95-102

DERLEME MAKALE / REVIEW ARTICLE

CUMHURİYETİN İLK TARIM SAYIMI VERİLERİNE GÖRE TRAKYA'DA TARIM VE HAYVANCILIK

The Agricultural Production and Animal Husbandry in Trakya Region Based on the First Agricultural Census Data of the Republic of Turkey

Veysi AKIN, Yalçın KAYA 103-114

A MODEL FOR INCREASING QUALITY OF EDUCATION BY USING A UNIFIED REPOSITORY AMONG BUA UNIVERSITIES

Agon MEMETI^{1*} , Florinda IMERI¹ 

¹ Department of Computer Sciences, FNSM, University of Tetova, North Macedonia

Cite this article as:

Memeti, A. & Imeri, F. A model for increasing quality of education by using a unified repository among BUA universities. *Trakya University Journal of Engineering Sciences*, 21(2), 67-73.

Highlights

- Unified repository among BUA universities
- Increase quality of education
- Reusing existing learning materials

Article Info	Abstract
Article History: Received: November 16, 2020 Accepted: November 28, 2020	Anyone who had to create learning materials from scratch knows how intensive and time consuming this process can be. This process can be made easier by reusing existing learning and teaching materials. Creating a unified repository enables time and effort savings, opportunities to transfer technical and technological knowledge among educational staff, exchange of practical applications experience and, most importantly, quality enhancement of educational materials. A unified repository is a web-based database application software that is used for simplifying the tasks of sharing learning contents and resources between different universities through providing a unified solution and access point. This paper proposes a model for building a unified e-learning repository system for Balkan University Association (BUA), to enable academics to store, classify, access and share teaching and learning materials, BUA resources and not only. By providing a flexible unified repository that can be adjusted to suit the diverse learning styles and necessities of students and staff, the structure proposed here can go a long way in alleviating the burden each university has to bear in terms of effort and finance.
Keywords: BUA; Learning materials; RESTful; Repository; Scalable.	

1. Introduction

The advances of internet technologies and the ICT have enabled the diversity of educational approaches for students and instructors affecting thus the increase of quality by enhancing processes, styles, and knowledge (L. Lockyer, et al, 2001).

The quality of the education process is directly affected by the quality of the learning materials. Today different software packages are used to create interactive learning objects. However, the cost to create such materials is not low, thus sharing and reusing learning objects through sharing educational repositories among different universities will help many instructors who lack resources and/or expertise to use them directly into the learning resources (J. G. Hedberg, et al, 2001).

This study aims to propose a framework, a unified repository, that implements the reuse of learning objects. Creating such a repository enables time and effort savings, increases the opportunities to transfer technical and technological knowledge among educational staff, exchange of practical applications experience and, most importantly, quality enhancement of educational materials.

A unified repository is a web-based database application software that is used for simplifying the tasks of sharing learning contents and resources between different universities through providing a unified solution and access point. Our aim is to propose a model for building a unified e-learning repository system for Balkan University Association (BUA), to enable academics to store, classify, access and share teaching and learning materials, BUA resources and not only. By providing a flexible unified repository that can be adjusted to suit the diverse learning styles and necessities of students and staff, the structure proposed here can go a long way in alleviating the burden each university has to bear in terms of effort and finance.

The paper is organized as follows: The first section deals with the introduction, the second one with unified repositories (state of practice) and the third the one proposed repository model.

2. Unified Repositories State of Practice

To support the idea of a unified repository different approaches are made. Learning Content Management Systems, as first efforts, fell into two categories, Centralized LCMS and Network Learning Object Repositories . Centralized LCMS were created to provide and share different readymade courses among instructors within institutions participating through that system. Such LCMS are Moodle, Blackboard, WebCT,...etc) (N. Matar, et al, 2007).

The problem with this approach was the learning object granularity and the compatibility to syllabus requirements. Many instructors were not keen on constraining teachings according to the readymade materials and they were more in favor of smaller chunks of learning objects which are related to learning requirements. Thus, the second approach, Networked Learning Object Repository is an answer to their requirements. This approach was focused in sharing learning objects, which will be used by the instructors to arrange their courses (P. Pouyioutas et al, 2005) such as LON-CAPA which stands for Learning Object Network with CAPA (www.lon-capa.org, 2020); LIONSHARE platform, a network method for sharing resources between learners, a program that requires user authentication before using the system or sharing the resources; "SPLASH" (Richards, G, 2002), is another system that distributes learning objects repository, developed as a part of the "Portal for Online Objects in Learning" (POOL) project, a consortium of several educational private and public sector organizations whose aim was to develop an infrastructure for learning object repositories.

In April 2001, Massachusetts Institute of Technology

(MIT) initiated a project named “MIT Open Course Ware (MIT OCW)” to publish MIT course materials on web. 3369 Courses were published by Massachusetts Institute of Technology (MIT) till Nov. 2017. In 2005. Open Course Ware Consortium was started with aim to access the course materials over Internet and to develop online system for the publication of open course materials. The MIT OpenCourse Ware was funded and supported by the William and Flora Hewlett Foundation, the Andrew W. Mellon Foundation, and MIT (MIT, 2020).

Digital repositories enables staff and other subscribers to have easy access to scholarly and research material generated by University members; provides access to a range of materials at other institutions worldwide, where your repository forms part of a global system of interoperable repositories; provides stable, long-term archiving of information and research output thereby preserving it for the future; allows for information to be widely and quickly disseminated so that it achieves the highest impact (this can be contrasted with traditional publishing models which are based on restricting, through subscription prices, access to information) (Patel, et al, 2013).

Traditional University systems are working locally based on servers and connected externally with the internet in one location inside it, but the key problem is that Project Participants are required experienced persons taking in consideration the system administration; Depreciation of Current Technology; Organizational setting (long-linked technologies are the most and hardest to change; Resources and commitment (Computer systems, space); this would be a completely new story providing better: Mobile, decentralized and just in time learning; cost effective; speed of implementation and updating; virtualization; easy to monitor data access; latest dependency on IT department (Memeti, et al, 2-14).

3. Proposed Repository Model

The traditional University e-services have different web application platforms that serve to offer services to users but, they are not integrated; they are isolated in physical and business process aspects, and require specific authorization for rebuilding. In addition, the existing system has several problems such as lack of mobility, accessibility, service flexibility and portability apart from the necessity of the physical presence of the administrator to manage authorization when rebuilding applications (services) is concerned.

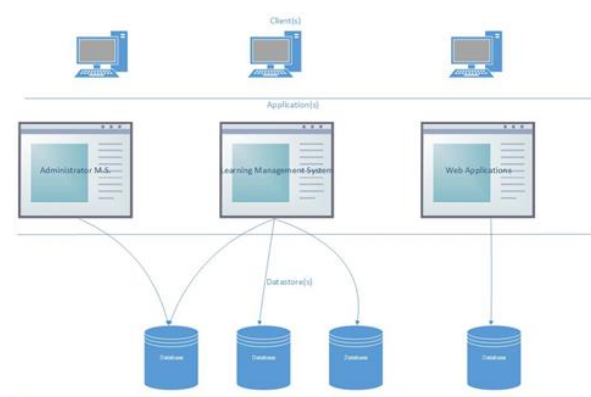


Figure 1. Existing University e-Services

Modern SaaS applications are built on Web-based technologies and services that are highly configurable and always up to date. These key differentiators provide SaaS and its users a flexible, economical and dynamic environment in which software can be delivered where and when it is needed, and readily configured to meet specific business requirements. Modern SaaS solutions can be demonstrated, delivered and deployed rapidly, via simple, predictable and controllable subscription-based costs (Mahowald, 2009).

To form lasting and solid scientific cooperation from the past to the future, as an aim of Balkan University Association and on the other hand to preserve the stability of services, achieve an increase in the portability, reduction of complexity, failover and redundancy, there is a need to use shared repository

platform, offering flexible computational resource sharing scenarios. These computational resources are shared as a template service based on specific criteria requirements, delivering flexibility, convergence, and empowering user experience while the platform architecture design offers a scalable computational resource sharing model.

Our proposed model provides integration of all BUA University e-services by proposing a unified repository model for web-based application (services) integration. This model will reuse the existing services (applications) in the Cloud achieving reduced service (application) dependency by decoupling the authorization framework and providing integration of registered in-house services such as university Services in the Cloud. This will lead to, increasing service flexibility; preserving the stability of services (applications) and increasing portability and service (application) interoperability.

The idea behind this, is having a centralized coordinator that will maintain application keys and generate permissions as required. The coordinator will register a list of actions that each service provides. For example, given an endpoint, it provides a list of possible URL, with allowed HTTP verbs for each of them. The combination of the URL (pattern) and the verb may be used as a description of services and for specifying simple permissions. Business rules may be necessary for a more sophisticated permission system.

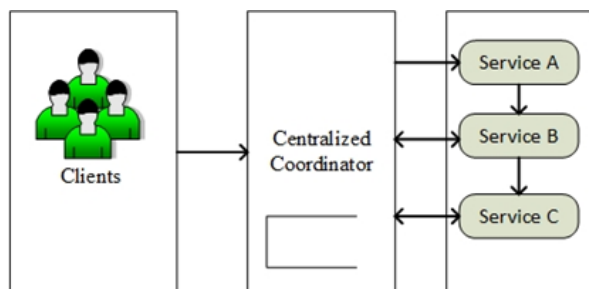


Figure 2. Centralized coordinator

Thus the idea behind this is building a U2U (University to University) platform with the aim to converge all Universities within Balkan University Association. The platform integrates with different applications and data enabling customers to use learning materials. Once a learning item/material is purchased on a University repository that has integration with our proposed platform, students after its request will be able to have it listed on their wallets.

The proposed repository (figure 3) follows the microservices approach combined with a serverless approach. One big part and the most complex of the platform is the Blockchain where on-chain data is persisted. The primary focus of this proposed platform is the integration of all Universities within BUA. This is the first integration point and it is the first step of the workflow. Based on the initial research, most of the major Universities have nonintegrated systems and to facilitate the integration we'll build client SDKs.

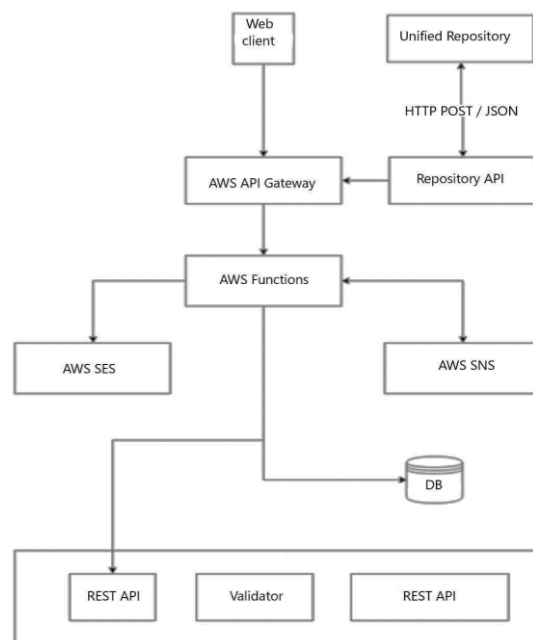


Figure 3. Architecture design of the proposed repository

To enable the integration within BUA Universities, a REST API needs to be developed that will be installed on each University's infrastructure.

The proposed platform provides webhook subscriptions that enable us to receive notifications about particular events such (seminars, online courses, etc).

The workflow is as follows:

1. Users will add to their profile a learning material within the repository model.
2. This will trigger orders/create events on our platform and will push the JSON payload to the Client API endpoint.
3. Client API will store on-chain asset data into Blockchain.
4. Order API will store order data in MongoDB.
5. Client API will send the email to the user containing the link to obtain ownership. The email is personalized and contains: user data, asset data and the private key.
6. User will receive an email containing the private key and be asked to obtain the Ownership generated by the platform.

Since webhook delivery is not always guaranteed, we should not rely solely on receiving data from webhooks. To ensure no data is lost, we should implement reconciliation jobs to periodically fetch data from our platform. However, reconciliation jobs are not within the scope of this project.

3.1. Platform Development

While discussing and evaluating different approaches, we had a couple of requirements that we wanted to have:

- **Separate loosely-coupled components** - that can be developed separately, replaced and scaled individually

- **Autonomous deployments** – we’re planning to do frequent releases, possibly for each feature or release hotfixes on a specific service or client without having to deploy the entire platform

- **Availability and Resilience** - we want to have fault isolation and ensure that the broken service can be replaced making the system resilient

- **Ability to change the Tech stack** – we didn’t want to have long term commitment to one technology stack.

Based on the above mentioned requirements, microservices architecture was the right approach for us to take. Each service would run in its own process and would have its own release pipeline. These services are built around business capabilities and are independently deployable by fully automated deployment machinery. They will be smaller in size and specialized which makes them easy to understand. They will be decoupled which means that we can refactor a service without having to fear breaking the other components of the system, or slowing down the development of the other teams.

However, the approach we took was a combination of microservices and serverless approach. A serverless application shares some of the same characteristics as a microservice, and even looks very similar to a microservice, but is very different in a number of ways.

Figure 4 shows how the model is deployed on AWS (Amazon Web Services).

The web client is deployed in a S3 bucket served through AWS CloudFront. The domain name is hosted on Route53 and mapped to CloudFront DNS. Besides AWS API Gateway and Lambda functions, everything else is deployed in Kubernetes (AWS EKS). We have three worker nodes each residing in a different availability group and an autoscaling group configured to automatically add more worker nodes if there is a huge workload on our site. This however is managed by Kubernetes Cluster Autoscaler.

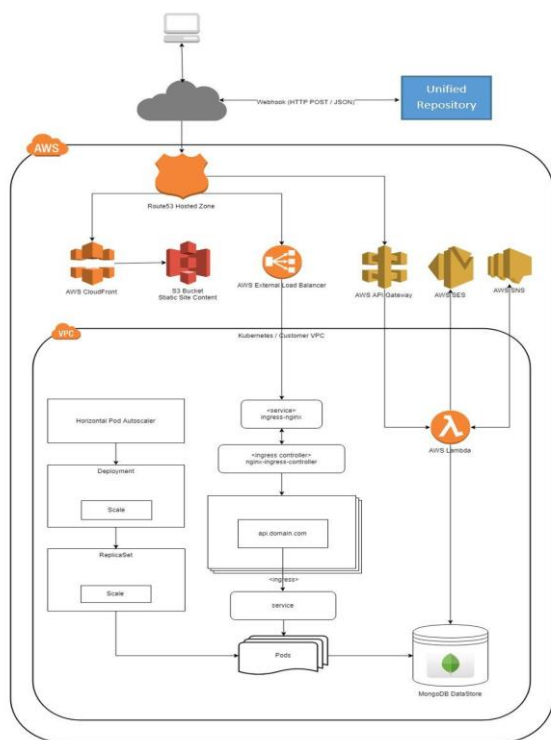


Figure 4. AWS: Model Deployment

Cluster Autoscaler automatically adjusts the number of nodes in a Kubernetes cluster when there are insufficient capacity errors to launch new pods, and also decreases the number of nodes when they are underutilized. Autoscaler adjusts the number of nodes by changing the desired capacity of an AWS Autoscaling Group.

By using Kubernetes and AWS together we have created a fully managed, continuous deployment pipeline for container-based applications.

The proposed unified repository architecture should have the following characteristics:

- **Open:** will create interoperated and connected applications, thus commercial tools from different universities could be assembled into a single system.
- **Scalable:** the architecture must be defined to grow in the future. For example: as the educational repository number increases, the applications in

charge of the management must have enough capacity.

- **Global:** To allow the linguistic and cultural diversity.
- **Integrated:** Not only among the components of the system but among other applications that are not directly related to learning (such as: human resources, knowledge management systems).
- **Flexible:** the ability to implement new solutions without making big changes in the system architecture is very important.

4. Conclusions

The suggested model promoted in this paper aimed to give meaning to the technological needs of Balkan University Association according to the use of their online learning repositories effectively, especially integrating all their learning services within a repository and sharing to each other.

A unified repository is a web-based database application software that is used for simplifying the tasks of sharing learning contents, and resources between different universities through providing a unified solution and access point. Our aim is to propose a model for building a unified e-learning repository system for Balkan University Association (BUA), to enable academics to store, classify, access and share teaching and learning materials, BUA resources and not limited to.

Using it in educational institutions will promote huge benefits such as high available services, scalability, increasing portability and reliability improvements.


Conflict of Interest

There is no conflict of interest.

References

- L. Lockyer, J. Patterson, B. Harper, "ICT in higher education: evaluating outcomes for health education" ,Journal of Computer Assisted Learning ,Vol. 17 Issue 3 Page 275 September 2001
- J. G. Hedberg, The online and digital experience: reassuring higher-order learning outcomes. In L. R.Vandervert, L. V. Shavinina & R. A. Cornell (Eds.), Cyber education, the future of long distance learning, New York: Mary Ann Liebert, 2001, pp 219-236
- P. Dinesh et al (2013). Enhancing teaching learning process using digital repositories. International Journal of scientific research. pp.122-124.
- N. Matar, S. Khwaldeh and Z. Hunaiti, " Adaptive Unified E-learning System for Supporting Better Elearning Approach", Proceedings of the 8th Annual Postgraduate Symposium on the Convergence of Telecommunications, Networking and Broadcasting (PGNet 2007), Liverpool John Moores University, UK, 28-29 June 2007
- M. Agon et al (2014). Supporting Content and Learner Collaboration and Interaction Through Cloud Computing Models. In Proceedings of 2014 Sixth International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks. pp. 145-148.
- P. Pouyioutas, and M. Poveda, (2005) "Designing a Learning Object Repository-The Views of Higher Education Faculty", Lecture Notes in Computer Science 3583/2005: pp. 111-121
- www.lon-capa.org, accessed on November 2020
- Richards, G., McGreal, R. and Friesen, N. (2002) "Learning Object Repository Technologies For Telelearning: The Evolution of POOL and CanCore", Proceedings of the IS2002, Informing Science + IT Education Conference, June, 2002. Cork, Ireland
- MIT Resources. https://en.wikipedia.org/wiki/MIT_OpenCourseWare (accessed on 18 November 2020)
- Mahowald, R (2009). A Brief Histpry of SaaS (Vol.50).

KONUT VE SİTE ALANLARINDA OTOPARK TASARIMI: EDİRNE TOKİ HADIMAĞA KONUTLARI

Rukiye Duygu ÇAY^{1*} 

¹ Trakya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Edirne

Makale Künye Bilgisi:

Çay, R. D. (2020). Konut ve Site Alanlarında Otopark Tasarımı: Edirne Toki Hadımağa Konutları. *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(2), 75-85.

Öne Çıkanlar

- Site ve konut alanlarında açık otopark standartları ve yönetmelikler doğrultusunda tasarım ilkelerinin oluşturulması bu alanların verimli kullanılmaları açısından önemlidir.
- Sert zemindeki materyal seçiminin geçirimli olması yaratacağı çevresel avantajları ile sürdürülebilir çevre oluşumuna katkı sunacaktır.
- Açık ve yeşil alanların korunması açısından herkesin ihtiyacını karşılayacak otoparklar açık şekilde tasarlanmayıp, bu sistemin yerini kapalı otoparka bırakması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Makale Bilgileri

Öz

Makale Tarihiçesi:

Geliş:
19 Kasım 2020
Kabul:
5 Aralık 2020

Günümüzde kentsel nüfusun hızla artması ve ortaya çıkan teknolojik gelişmeler araç sayısının süratle çoğalması ve otopark alanlarına olan ihtiyacın artmasına neden olmaktadır. Artan bu otopark ihtiyacı ile birlikte kent merkezlerinde yüksek değere sahip alanların en verimli şekilde kullanılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte sürdürülebilirlik kapsamında doğanın ve yeşil alanların korunmasına katkı sağlamak için geçirimli malzeme kullanımı ve açık otoparkların yerini kapalı otoparkların alması önem kazanmaktadır. Bu nedenle, bu çalışma Edirne Toki Hadımağa Konutları Sitesi otoparkını teknik ve tasarım yönünden irdelemek amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda otopark ile ilgili yönetmelikler ve ilgili standartlar ele alınarak uygun materyal seçimi ve gereksinimler doğrultusunda site yönetimi için çizilen proje ve projenin alana uygulanması analiz edilmiştir. Çalışma sonunda yapılan peyzaj tasarımı ile birlikte nitelikleri yönünden seçilen yapısal malzemenin oluşturacağı uygulamanın benzer özellik gösteren otoparkların yapımı için yol göstereceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler:

Konut alanları;
Otopark tasarımı;
Peyzaj projesi;
Yapısal peyzaj;
Edirne.

PARKING LOT DESIGN IN RESIDENCE AND SITE AREAS: EDİRNE TOKİ HADIMAĞA HOUSES

Article Info

Abstract

Article History:

Received:
November 19, 2020
Accepted:
December 5, 2020

Keywords:

Housing areas;
Parking lot design;
Landscape project;
Structural landscape;
Edirne.

Today, the density of the urban population and the technological developments that have arisen cause the rapid increase in the number of vehicles and the need for parking areas. With this increasing need for parking, the most efficient use of high-value areas in city centers comes to the fore. However, within the scope of sustainability, the use of permeable materials and the use of parking garages instead of open car parks gain importance in order to contribute to the protection of nature and green areas. For this reason, this study was carried out to examine the Edirne Toki Hadımağa Housing Estate car park in terms of technical and design. In this context, by considering the regulations and standards related to the parking lot, the design and the implementation of the project on the site were analyzed in line with the selection of appropriate materials and requirements. At the end of the study, it is thought that the application to be formed by the structural material selected in terms of qualifications together with the landscape design will guide the creation of parking lots with similar characteristics.

1. Giriş

Yeni şehircilik yaklaşımlarına odaklanmak ve onları kabul etmek sürdürülebilir şehirler elde etmek yolunda önemli bir aşamadır. Ancak şehirlerde araç sayısını düşürmek veya en azından sabitlemek yeni şehircilik anlayışının amaçlarından biri olsa da ne yazık ki uygulamada bu niyetin karşılık bulması oldukça zordur (Morris ve James, 1998; Stubbs, 2002). Hatta, bazı araştırmalar kentlerde konut yoğunluğu ile paralel olarak otopark talebinin artması sonucunda zamanla bazı standartlardan ve prensiplerden taviz verildiğini göstermektedir (Crilly, 1999; Llewelyn-Davies, 1994; Stubbs, 2002; Tetlow, Hinsley, ve Auchincloss, 1998). Bu bağlamda otoparklar, kentsel alan kullanımları içerisinde hem vazgeçilmez hem de görsel ve estetik açıdan çekici olmayan unsurlardan biri haline gelmiştir (Anderson ve Stokes, 1989). Otoparklardan kaynaklanan yeşil alan eksikliğinin kentsel çekiciliği olumsuz etkilediği yönünde araştırmalar mevcuttur (Anderson ve Schroeder, 1983; Anderson ve Stokes, 1989; Buhyoff, Gauthier, ve Wellman, 1984; Schroeder ve Anderson, 1984). Otoparkların görsel kalitesini iyileştirmek için peyzaj tasarımı materyallerini kullanmak -en sık kullanılan yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Anderson ve Stokes, 1989; Carp ve Carp, 1982; Schroeder ve Anderson, 1984).

Otoparklar aynı zamanda, kullanıcıların toplu konut ve site seçimlerini etkileyen bir faktör ve bu alanlardaki peyzaj tasarımı yeterliliğinin bir göstergesi olarak görülmektedir. Özellikle kentlerdeki toplu konut ve site alanlarında otoparklar konusundaki yaygın problemler güvenli giriş ve çıkışlar, yetersiz park yeri sayısı ve bu nedenle ada içi yolların araçlar tarafından işgal edilmesi, çizgi ve ayıraçların bulunmamasından kaynaklı düzensizlik ve işlevsizlik, otopark bitkilendirmesinin bulunmayışı olarak sıralanabilir (Dönmez, Özyavuz, ve Gökyer, 2015; Özyavuz ve Dönmez, 2016; Yücedağ, Kaya, ve Altunay, 2017).

Hill, Rhodes, Vollar, ve Whapples (2005) park etme eylemini süresine ve amacına göre kısa, orta, uzun ve gelgit olarak sınıflandırmaktadır. Kısa süreli park yol üstünde kısa süreli alışveriş yapmak, orta süreli park karma işletmeleri ziyaret, kent merkezlerinde gezinti vb. yapmak amacıyla otopark kullanımını ifade eder. Uzun süreli park, otopark ve havaalanları gibi kitlesel yolcu hareketinin olduğu tesislerde yolcuların veya görevlilerin seyahat süresince araçlarını park etmesidir. Gelgit park ise sabah ve akşam geliş gidiş şeklinde kullanılan konut ve site otoparkları ile işyerlerindeki personel otoparklarında söz konusudur.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018) Otopark Yönetmeliğinde kullanım türü ve hizmet ettiği kitleye göre bina ve parsel otoparkları, bölge ve genel otoparklar, park et – devam et otoparklar şeklinde bir sınıflandırma mevcuttur. Yönetmeliğe göre bina ve parsel otoparkları, imar parsellerindeki binaların bodrum katlarında, arka ve yan bahçelerin tabii veya tesviye kotu altında, ya da bu bahçelerde açık otopark olarak tesis edilirler. Bölge ve genel otoparklar, imar planlarında otopark alanı olarak ayrılan yerlerde yer üstünde veya altında, açık, kapalı veya çok katlı olarak yapılan, işletmesinin valilik veya belediye yetkisinden olduğu otoparklardır. Park et – devam et otoparklar ise, kent merkezlerindeki trafik yoğunluğunu azaltmak amacıyla çeperlerde yer alan toplu taşıma istasyon, durak ve aktarma noktalarına hizmet için tesis edilirler.

Kutlu (1993) ve Haldenbilen, Murat, Baykan, ve Meriç (1999), otoparkları buldukları yere göre yol içi ve yol dışı otoparklar olarak sınıflandırmıştır. Yol içi parkı yol kenarlarında park için ayrılmış bölümler veya kısa süreli park etmenin serbest olduğu kaldırım kenarlarıdır. Yol dışı otoparklar ise açık, kapalı veya çok katlı otoparklar, rampalı otoparklar ve asansör gibi mekanik tesisler kullanılan garajlardır (Haldenbilen vd., 1999).

Bu çalışma genel standartlar, prensipler ve gereksinimler doğrultusunda konut ve site alanlarında otopark tasarımını irdelemek amacıyla Edirne Toki Hadımağa Konutları örneğinde yürütülmüştür. Alanın otopark tasarımı ve uygulama projesi 18.03.2019 tarihinde yazar ile site yönetimi arasında imzalanan protokol kapsamında yazar tarafından yapılmış, işin uygulaması Ekim 2019 tarihinde tamamlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Çalışma alanı Edirne'nin merkez ilçesinde 2608 ada 1 parsel üzerinde yer alan Toki Hadımağa Konutları'dır (Şekil 1). Toplam alan 28.724 m², bina oturma 580 m² ve 725 m² olup açık-yeşil alan 13.250 m²'dir. Site 4 adet C ve 5 adet D tipi olmak üzere 28 konutlu ve 7 katlı 9 bloktan oluşmaktadır ve ticari birim bulunmamaktadır. Toplam konut sayısı 252, konutların büyüklüğü brüt olarak yaklaşık 115 ile 135 m² arasındadır (Şekil 2).



Şekil 1. Edirne Toki Hadımağa Konutlarının konumu



Şekil 2. Proje alanında görüntüler (3-4 adet)

Projenin tasarımı 5 aşamada gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada, genel sirkülasyon, bina konumları ve mesafeleri dikkate alınarak otopark olarak ayrılacak bölümler belirlenmiş, eğim ve drenaja ilişkin incelemeler yapılmıştır. Alanda en fazla eğim %2,5 olup yüzey drenajı için yeterlidir.

İkinci aşama yönetmelikler ve alanın sunduğu imkânlar doğrultusunda belirlenen sayı ve ölçülerde park yerinin açık otopark olarak site alanı içerisine konumlandırılmasıdır. İmar yönetmelikleri konut alanları için park yeri sayılarını belirleyen hesaplamalar içerir (Schuler, 1981). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018) Otopark Yönetmeliğine göre konut alanlarında park yeri sayısı 1 ad / konut olarak hesaplanmaktadır. Ancak sitenin mimari projesinde bodrum kat ya da bahçe altı otoparkı bulunmadığı için tüm ihtiyacın bahçede ada içi açık otopark olarak karşılanması gerekmektedir. 30340 sayılı ve 22 Şubat 2018 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan Otopark Yönetmeliğinin 3. fıkrasının (a) bendinde açık otopark, “*Tabii veya tesviye edilmiş zemin üzerine yapılan, zemini su geçirirli malzeme ile kaplanan, üzeri fotovoltaik paneller de içerebilen sundurma benzeri yapılar ile kapatılabilen araç park yerlerini ve otopark hizmetinin yürütülebilmesi için zorunlu olan 1 katı ve 6 m²’yi geçmeyen yönetim/güvenlik birimini içeren otoparkları*” olarak tanımlanmıştır. Aynı yönetmelikte

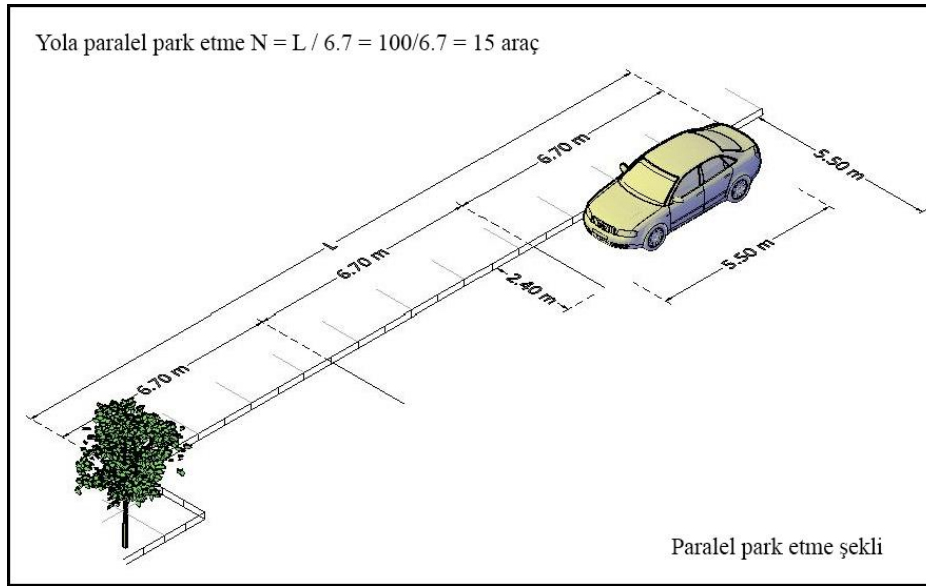
ada içi otoparkı ise “*Elverişli imar adalarında, gerektiğinde binaların arka bahçeleri de kullanılarak ada içlerinde, imar planlarında düzenleme yapılmak suretiyle ilgili parsellerin ortak kullanımına yönelik düzenlenen otoparkları*” olarak tarif edilmiştir.

Sitenin yeşil alanlarının mümkün olduğunca az sert zeminlere dönüştürülmesi amacı ile 177 araçlık park yeri planlanmıştır. Böylelikle park yeri oranı 0,7 ad / konut, otopark ve kaldırımların toplam açık-yeşil alan miktarına oranı ise 1/5 olmuştur.

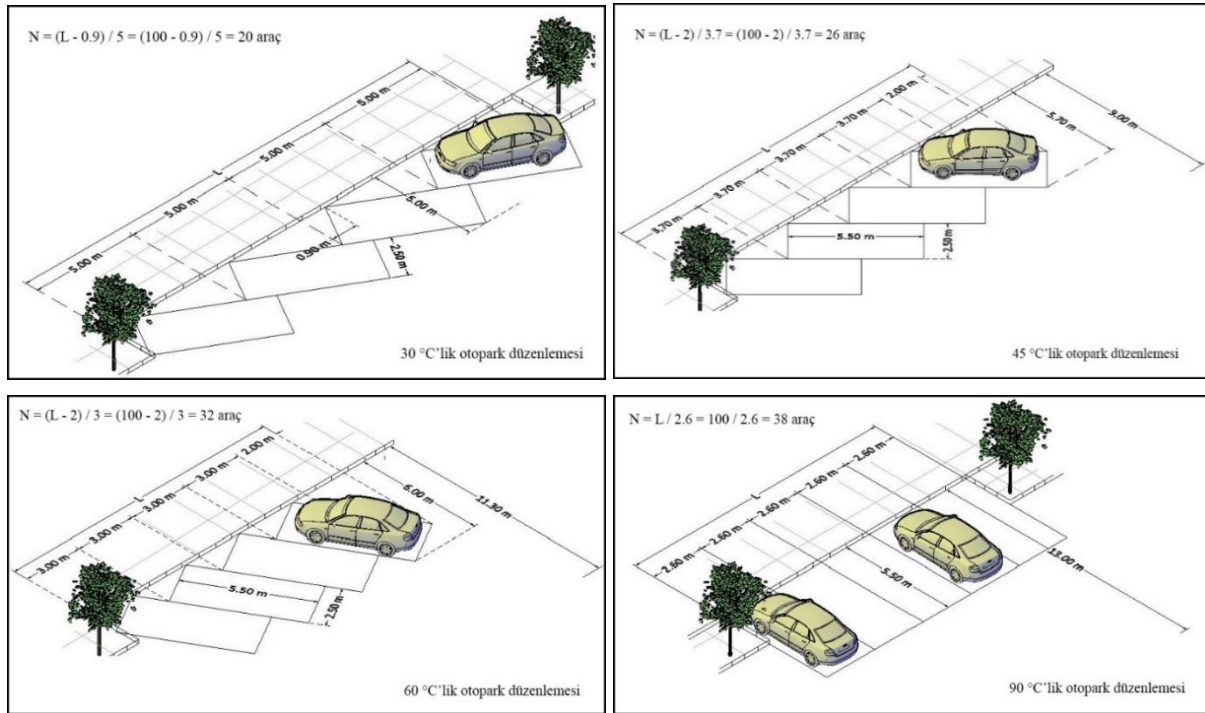
Üçüncü aşama, ikinci aşamada elde edilen sonuçların plan üzerine aktarılması ve avan projenin çizilmesidir. Projede uygulanan park yeri yerleşim sistemi, “yol boyu parkı” şeklindedir. Türk Standartları Enstitüsü (1992)’ne göre yol boyu park, taşıt veya yaya yolu sathı üzerinde yaya kaldırımından ayrılmış cepte veya orta refüjde olmak üzere yol kenarında yapılan, kullanıma göre kullanım süresi sınırsız veya kullanımı süre ile sınırlı olmak üzere iki çeşittir. Yol boyu park düzenlemeleri paralel (0°) (Şekil 3), eğik açılı (30°, 45°, 60°) ve dik açılı (90°) (Şekil 4) olmak üzere üç farklı şekilde yapılabilir (Kaplan ve Yıldız, 2001). Açık büyüdükçe araç sayısının artmakta fakat yol daralmaktadır (Haldenbilen vd., 1999). Çizelge 1’de açılara ve park yeri ölçülerine göre 100 m’lik mesafedeki park yeri sayıları verilmiştir.

Çizelge 1: Açılara ve park yeri ölçülerine göre 100 m’deki park yeri sayısı, Haldenbilen vd. (1999)’den uyarlanmıştır.

Park açısı	Park en (m)	Park boy (m)	Park etmek için gerekli yol (m)	Manevra genişliği (m)	Birim park yol kenar uzunluğu (m)	Her 100 m’de park eden araç adedi
Paralel	2,40	5,50	2,40	5,50	6,70	15
45 derece	2,40	5,50	5,60	9,00	3,50	28
	2,60	5,50	5,70	9,00	3,70	26
	2,70	5,50	5,80	9,00	4,00	24
60 derece	2,40	5,50	6,00	11,70	2,80	36
	2,60	5,50	6,00	11,30	3,00	33
	2,70	5,50	6,10	11,20	3,20	31
90 derece	2,40	5,50	5,50	14,00	2,40	42
	2,60	5,50	5,50	13,00	2,60	39
	2,70	5,50	5,50	12,50	2,70	37



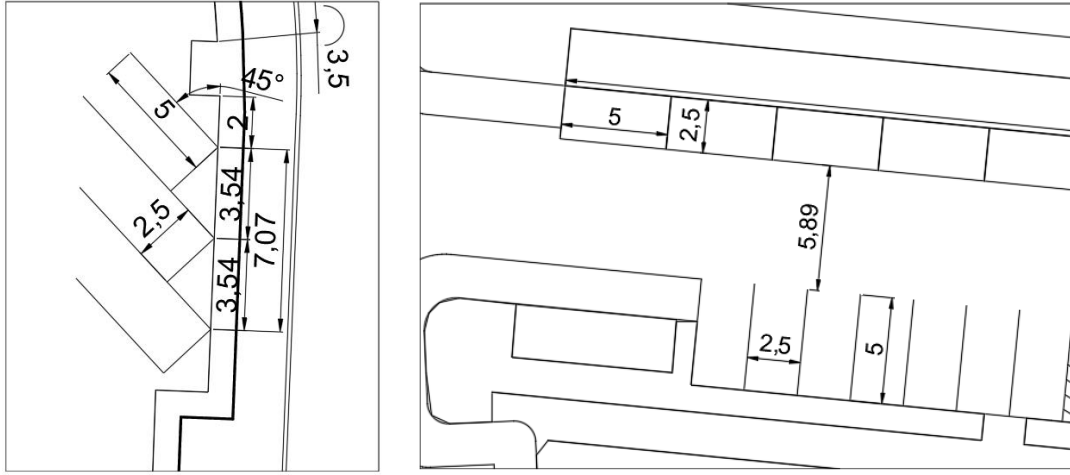
Şekil 3. Paralel park, Yıldırım (2019b)'dan uyarlanmıştır.



Şekil 4. Eğik ve dik açılı park, Yıldırım (2019b)'dan uyarlanmıştır.

Projede çift taraflı 90°, çift taraflı 90° ve paralel, tek taraflı paralel ve tek taraflı 45° olmak üzere 4 sistem kullanılmıştır (Şekil 5). Otopark Yönetmeliğinin 4. fıkrasının (ç) bendinde “Binek otoları için birim park alanı, manevra alanı dâhil en az 20 m²'dir” ve 5. fıkrasının (h) bendinde “Birim otopark alanlarının uzun kenarı en az 4,9 m, kısa kenarı ise en az 2,4 m genişliğinde olmak zorundadır” ifadelerine yer

verilmiştir. Bu standartlardan hareketle 90° düzenlemede 27,5 m², paralel düzenlemede 20 m², ve 45° düzenlemede 25 m² manevra alanı sağlanmıştır. Park yerlerinde uzun kenar 5 m, kısa kenar 2,5 m'dir.



Şekil 5. Projede kullanılan otopark sistemleri

Otopark yönetmeliğinin 5. fıkrasının (h) bendinde gidiş dönüş yolunun binek araçlar için 6,0 m'den az olamayacağı belirtilmektedir. Genel bir kural olarak yol genişliklerini düşürmek tavsiye edilmez, ancak zorunlu durumlarda tasarımcı için bir miktar esneklik

mevcuttur. Yayalar tarafından yoğun kullanılan yerlerde, park açısına bakılmaksızın 5.0 m'den az yol genişlikleri yapılmamalıdır (Hill vd., 2005). Çizelge 2'de yol genişliklerine ilişkin ölçüler verilmiştir

Çizelge 2: Otoparklar için gidiş geliş yol genişlikleri, Hill vd. (2005)'den uyarlanmıştır.

Park genişliği	2,40 m	2,50 m	2,60 m	2,70 m
Park açısı				
90 çift yönlü	7,00 m			
90 tek yönlü	6,00 m	5,80 m	5,65 m	5,50 m
80	5,25 m			
70	4,70 m			
60	4,20 m			
50	3,80 m			
45	3,60 m			

Dördüncü aşama materyal seçimi ve detay çizimleridir. Otoparklarda sıklıkla karşılaşılan sert döşeme türleri asfalt, beton, mozaik, kilimli parke, doğal küptaş, beton parke ve benzerleridir. Esnek döşeme türleri ise çakıl, mıcır, çim taşı, geocell uygulamalarıdır. Konut alanlarında yaya konforu da düşünülerek sert yüzeyler tercih edilmektedir. Ancak kentlerde yapılaşmaya paralel olarak sert zeminler de artmaktadır. Toprağın doğal işlevini ve infiltrasyonu sağlamak için çözümlerden biri geçirimli döşemelerdir (Marchioni ve Becciu, 2015; Suripin vd., 2018). Yine Otopark Yönetmeliğinin 4. Fıkrasının (m) bendinde açık otoparklarda yağmur suyunu toprağa geçiren

malzemelerin kullanılması gerektiği belirtilmektedir. Geçirimli döşemelerden beton parke çeşitleri, doğal küptaş, geçirimli beton, geçirimli asfalt, çakıl, mıcır, geocell ve çim taşı (Aşılıoğlu, 2017) otoparklar için uygun uygulamalardır. Bunlar, yağmursuyu yönetimi (Abustan, Hamzah, ve Rashid, 2012; Barnes, Morgan, ve Roberge, 2001; Drake, Bradford, ve Marsalek, 2013; Ferguson, 2005; Kayhanian, Weiss, Gulliver, ve Khazanovich, 2015; Mullaney ve Lucke, 2014), kirletici kontrolü ve su kalitesinin iyileştirilmesi (Barnes vd., 2001; Drake vd., 2013; Mullaney ve Lucke, 2014; Scholz ve Grabowiecki, 2007; Shackel, 2010), kentsel ısı adası etkisini azaltma (Drake vd.,

2013; EPA, 2005; Ferguson, 2005; Wang, Wang, Cheng, ve Lin, 2010), kaymaya karşı güvenli olma (Ferguson ve Suckling, 1990) gibi avantajlara sahiptir (Aşılıoğlu, 2017).

Geçirimsiz yüzeyler doğal yüzey akışını ve hidrolojik sistemi bozmak suretiyle kentlerde drenaj yükünü artıran kaynaklardır. Özellikle yeşil alanların azalmasıyla evapotranspirasyon ve durdurma azalır. Bu durum yağışlı mevsimlerde taşkın ve sellere, kurak mevsimlerde ise yeraltı akışı çok düştüğü için akarsuların kurumasına neden olur (Suripin vd., 2018).

Otoparklar, yollar ve çatılar gibi geçirimsiz yüzeyler diğer yüzeylere oranla daha fazla kirletici yüküne neden olur. Altyapı sistemleri ile taşınan bu sular sadece %10'u geçirimsiz yüzeylerle kaplı havzalarda bile nehirleri ve gölleri etkilemeye yetebilir (Rushton, 2001; Shaver, Maxted, Curtis, ve Carter, 1995). Özellikle kentlerde bitki örtüsünün yerini alan bu yüzeyler trafikten kaynaklanan ve hava ile taşınan kirleticilerin birikmesi ve yıkanması için ortam sağlar (Ferguson ve Suckling, 1990).

Açık renkli döşemeler alanın albedosunu artırdığı için ısı adası etkisini azaltır (Akbari, 2009; Hajimohammadipour, 2016). Açık renkli ve geçirimli döşemeler Birleşik Devletler Çevre Koruma Dairesi EPA (2005) tarafından soğuk kaplamalar olarak nitelendirilmiş ve kentsel ısı adası etkisini azaltma stratejisi olarak kabul edilmiştir (Aşılıoğlu, 2017).

Ayrıca yerel malzemeleri ve hizmetleri kullanmak yöreye ekonomik ve sosyal faydalar sağlamaktadır ve sürdürülebilirlik açısından önemli ve gereklidir (Hajimohammadipour, 2016). Gerektiğinde aynı malzemeyi yakın çevreden kolaylıkla temin etmek, tamir ve bakım çalışmalarını da kolaylaştırmaktadır.

Proje alanında otopark ve gidiş geliş yollarının kaplanmasında 20 x 16,5 x 10 cm ebatlarında açık gri

renkli kilitli parke, kaldırımlarda ise 20 x 10 x 8 cm ebatlarında beton parke kullanılmıştır (Şekil 6). Her iki materyal de yörede en yaygın olarak kullanılan geçirimli kaplama materyalidir. Yıldırım (2019a), bir üniversite yerleşkesindeki otoparkları incelediği çalışmada, yer döşemesi olarak kilitli parke ve beton zemin kullanıldığını, kilit parke kullanılan otoparklarda drenaj sorunu gözlenmezken beton zeminde su birikmeleri gözlemlendiğini tespit etmiştir.

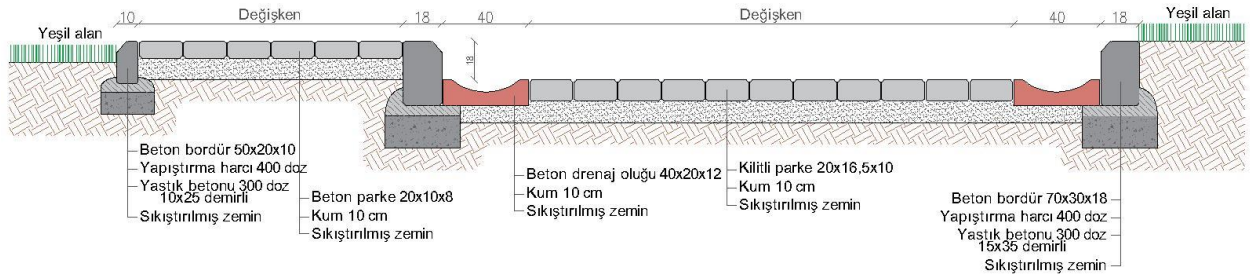


Şekil 6. Proje alanındaki kilitli parke ve beton parke döşemeler (Çay,R.D. arşivi)

Kilitli parke ve beton parke geçirimli yüzeylerin sağladığı yüzey akışını azaltma ve kirletici kontrolü işlevlerine sahiptir. Açık renkli olduğu için kentsel ısı adası etkisini azaltıcı etkisi olacak ve sıcak mevsimlerde ortamın aşırı ısınmasını engelleyecektir. Bunun yanında Edirne ve yakın çevresindeki yerel üreticiler tarafından üretilen, hızlı ve kolay temin edilebilecek bir malzemedir. Proje alanında kaldırımları ve yeşil alanı otoparktan ayırmak için iki tip bordür kullanılmıştır. Kaldırım kenarlarında beton parkeyi çevrelemek için kullanılan küçük bordürler 50 x 20 x 10 cm ebatlarındadır. Park zeminini yeşil alandan ayıran büyük bordür ise 70 x 30 x 15 cm ebatlarındadır (Şekil 7). Projede uygulanan yeşil alan – kaldırım – park zemini – yeşil alan bağlantısı Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 7. Proje alanındaki beton bordürler (Çay, R.D. arşivi)



Şekil 8. Yeşil alan – kaldırım – park zemini – yeşil alan bağlantısı

Kilitli parke her ne kadar geçirimli bir döşeme olsa da hızlı yağışlarda yağmur suyunun yüzey akışına geçmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle bordür boyunca kesintisiz olarak yerleştirilen beton drenaj oluğu, suyu toplayacak ve drenaj ızgaralarına taşıyacaktır. Projede kullanılan drenaj oluğu 40 x 20 x 12 cm ebatlarında olup kilitli parke ve beton parke ile aynı özelliklere sahiptir. Yolun her iki tarafında görsel ve estetik bir sınırlama oluşturması için kırmızı renkli drenaj oluğu tercih edilmiştir (Şekil 9).

Düzenli kullanımı sağlamak için akrilik emülsiyon esaslı, yapışma gücü yüksek, sürtünmeye dayanıklı, renk değişimi yapmayan mavi renk boya ile park yerleri belirlenmiştir (Şekil 10). Araştırmalar göstermektedir ki otoparklar konusundaki yaygın problemlerden biri

çizgi ve ayraçların bulunmamasından kaynaklı düzensizlik ve işlevsizliktir (Dönmez vd., 2015; Özyavuz ve Dönmez, 2016; Yücedağ vd., 2017).



Şekil 9. Proje alanındaki beton drenaj oluğu ve drenaj ızgarası (Çay,R.D. arşivi)



Şekil 10. Proje alanındaki otopark çizgileri (Çay,R.D. arşivi)

Beşinci aşama tüm plan ve detayları içerek kesin projenin çizilerek site yönetimine teslim edilmesidir.

3. Tartışma ve sonuç

Konut ve site alanları, şehirlerimizin çoğunun içinde bulunduğu kentleşme sürecinin bir sonucu olan ve yaygın olarak kabul gören bir iskân biçimidir. Çok katlı bloklardan oluşan ve buna bağlı olarak konut sayısının fazla olduğu bu alanlar aynı anda çok sayıda kullanıcıya hizmet eden ortak kullanımlar sunmak zorundadır. Ortak kullanımlardan biri olan otoparklar, kullanıcılara hizmet etmenin yanında trafik düzenini sağlamak ve yolları araç işgalinden kurtarmak gibi kenti ilgilendiren fonksiyonlara da sahiptir. Şehirlerde giderek artan araç sayısını düşürmek teorikte ideal bir yaklaşım olsa da pratikte mümkün olamamaktadır. Kullanıcıların konut seçiminde açık veya kapalı otoparklar öncelikli kriterler arasında yer almaktadır. Bodrum katlarda ve bahçe tesviye kotunun altında inşa edilen kapalı otoparkların kaçınılmaz olduğu günümüzde, mevcut yasal düzenlemeler hala açık otoparklara izin vermektedir. Oysa deprem kuşağında yer alan ülkemizde uzmanlar, binaların kat sayısına göre belirlenecek sayıda bodrum katı yapılmasının depreme dayanıklılık açısından büyük avantaj sağlayacağını vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra açık otoparklar gerek görsel gerekse çevresel açıdan olumsuz etkilere sahiptir. Şehirlerde sert ve yapay yüzeylerin önü alınamaz şekilde artmasının tartışıldığı

günümüzde ne yazık ki otoparkların bu yüzeyler arasında olduğunu unutmamak gerekir. Bu doğrultuda ve mevcut yasal düzenlemeler ile standartlara uygun, gereksinime cevap verecek planlamanın yapılması da önemlidir. Standartlar ve yönetmelikler doğrultusunda yapılacak tasarım, alanın verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Açık otopark tasarımının kaçınılmaz olduğu durumlarda materyal seçimi ve uygulama teknikleri ile çevresel etkiler minimize edilmelidir. Bu çalışmada genel olarak konut ve site alanlarında otopark tasarımı, özel olarak ise Edirne Toki Hadımağa Konutlarının yazar tarafından yapılan açık otopark tasarım ve uygulama projesi irdelenmiştir. Geçerli yönetmelik maddeleri, standartlar, uygun materyal seçimi ve gereksinimler doğrultusunda proje süreci, alan analizi, konumlandırma, avan proje, materyal seçimi ve kesin proje olmak üzere beş aşamadan oluşmuştur. Tasarımda olanaklar ölçüsünde blok konumlarına, site alanı içerisindeki genel sirkülasyona, eğime, yasal düzenlemelere ve tasarım ilkelerine uygun hareket edilmiş, geçirimli, uzun ömürlü, yerel, tamiri ve bakımı kolay materyal seçilmiştir. Çalışmanın benzer konut ve site alanlarında açık otopark tasarımı yapacak tasarımcılar veya karar verici ve yöneticiler için yol gösterici olması beklenmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Abustan, I., Hamzah, M. O., & Rashid, M. A. (2012). Review of permeable pavement systems in Malaysia conditions. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 4(02), 27-36.
- Akbari, H. (2009). Cooling our communities. A guidebook on tree planting and light-colored surfacing.
- Anderson, L., & Schroeder, H. W. (1983). Application of wildland scenic assessment methods to the urban landscape. *Landscape Planning*, 10(3), 219-237.

- Anderson, L., & Stokes, G. S. (1989). Planting in parking lots to improve perceived attractiveness and security. *Journal of Arboriculture*, 15(1), 7-10.
- Aşlıoğlu, F. (2017). Permeable Pavements for Pedestrian Use. In M. Özyavuz (Ed.), *Sustainable Landscape Planning and Design* (pp. 19-32): Peter Lang GmbH.
- Barnes, K. B., Morgan, J., & Roberge, M. (2001). Impervious surfaces and the quality of natural and built environments. *Baltimore: Department of Geography and Environmental Planning, Towson University*.
- Buhyoff, G. J., Gauthier, L. J., & Wellman, J. D. (1984). Predicting scenic quality for urban forests using vegetation measurements. *Forest Science*, 30(1), 71-82.
- Carp, F. M., & Carp, A. (1982). Perceived environmental quality of neighborhoods: Development of assessment scales and their relation to age and gender. *Journal of Environmental Psychology*, 2(4), 295-312.
- Crilly, M. (1999). Novocastrian urbanism. *Urban Design Quarterly*, 10-10.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). *Otopark Yönetmeliği*. Retrieved from <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180222-7.htm>
- Dönmez, Y., Özyavuz, M., & Gökyer, E. (2015). Safranbolu Kentinin Konut ve Site Alanlarının Yeşil Alan Durumlarının Saptanması. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 5(11), 1-12.
- Drake, J. A., Bradford, A., & Marsalek, J. (2013). Review of environmental performance of permeable pavement systems: state of the knowledge. *Water Quality Research Journal of Canada*, 48(3), 203-222.
- EPA Birleşik Devletler Çevre Koruma Dairesi (2005). *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, Cool Pavements*. Retrieved from https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_5.pdf
- Ferguson, B. (2005). *Porous pavements*: CRC Press.
- Ferguson, B. K., & Suckling, P. W. (1990). Changing Rainfall-Runoff Relationships in The Urbanizing Peachtree Creek Watershed, Atlanta, Georgia *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 26(2), 313-322.
- Hajimohammadipour, O. (2016). *Açık Otoparklar Üzerine Bir İnceleme Ve Tasarım Stratejilerinin Geliştirilmesi*. Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Haldenbilen, S., Murat, Y. Ş., Baykan, N., & Meriç, N. (1999). Kentlerde otopark sorunu: Denizli örneği. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(2), 1099-1108.
- Hill, J., Rhodes, G., Vollar, S., & Whapples, C. (2005). *Car park designers' handbook*: Thomas Telford London; Reston, VA.
- Kaplan, H., & Yıldız, D. (2001). Ankara kent merkezi otopark alanları ile yaya alanları ilişkisinin Kızılay çekirdeği örneğinde yol ve trafik güvenliği açısından irdelenmesi. *Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Kayhanian, M., Weiss, P. T., Gulliver, J. S., & Khazanovich, L. (2015). The application of permeable pavement with emphasis on successful design, water quality benefits, and identification of knowledge and data gaps.
- Kutlu, K. (1993). Trafik Tekniği, İTÜ. *İnşaat Fak. Matbaası, İstanbul*.
- Llewelyn-Davies. (1994). *Providing more homes in urban areas*: School for Advanced Urban Studies.
- Marchioni, M., & Becciu, G. (2015). Experimental results on permeable pavements in urban areas: a synthetic review. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 10(6), 806-817.
- Morris, W., & James, A. (1998). The New Urbanism: an introduction to the movement and its potential impact on travel demand with an outline of its application in Western Australia. *Urban Design International*, 3(4), 207-221.
- Mullaney, J., & Lucke, T. (2014). Practical review of pervious pavement designs. *CLEAN-Soil, Air, Water*, 42(2), 111-124.
- Özyavuz, M., & Dönmez, Y. (2016). Konut ve Site Alanlarında Uygulanan Peyzaj Tasarımlarının Yeterliliği Üzerine Bir Araştırma: Tekirdağ Kenti. *Düzce Üniversitesi Ormanlık Dergisi*, 12(2), 108-122.
- Rushton, B. T. (2001). Low-impact parking lot design reduces runoff and pollutant loads. *Journal of*

- Water Resources Planning and Management*, 127(3), 172-179.
- Scholz, M., & Grabowiecki, P. (2007). Review of permeable pavement systems. *Building and environment*, 42(11), 3830-3836.
- Schroeder, H. W., & Anderson, L. M. (1984). Perception of personal safety in urban recreation sites. *Journal of leisure research*, 16(2), 178-194.
- Schuler, H. J. (1981). Grocery shopping choices: Individual preferences based on store attractiveness and distance. *Environment and Behavior*, 13(3), 331-347.
- Shackel, B. (2010). *The design, construction and evaluation of permeable pavements in Australia*. Paper presented at the Arrb Conference, 24th, 2010, Melbourne, Victoria, Australia.
- Shaver, E., Maxted, J., Curtis, G., & Carter, D. (1995). *Watershed protection using an integrated approach*. Paper presented at the Stormwater NPDES related monitoring needs.
- Stubbs, M. (2002). Car parking and residential development: sustainability, design and planning policy, and public perceptions of parking provision. *Journal of Urban Design*, 7(2), 213-237.
- Suripin, S., Sangkawati, S. S., Pranoto, S. A., Sutarto, E., Hary, B., & Dwi, K. (2018). *Reducing stormwater runoff from parking lot with permeable pavement*. Paper presented at the E3S Web of Conferences.
- Tetlow, R., Hinsley, S., & Auchincloss, M. (1998). Car Park and Social Housing-National Planning And Housing Policy-A Report For The Housing Corporation And The Guinness Trust.
- Türk Standartları Enstitüsü. (1992). Şehir içi yollar - Otolar için otopark tasarım kuralları. In (Vol. TS 10551).
- Wang, D.-C., Wang, L.-C., Cheng, K.-Y., & Lin, J.-D. (2010). Benefit Analysis of Permeable Pavement on Sidewalks. *International Journal of Pavement Research & Technology*, 3(4).
- Yıldırım, H. (2019a). Otopark Alanlarının Tasarım İlkeleri ve Kullanıcı Talepleri: Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesi Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 176-188.
- Yıldırım, H. (2019b). Otopark Alanlarının Tasarımı ve Kullanıcı Taleplerinin Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı ABD Yüksek Lisans Tezi, Isparta*.
- Yücedağ, C., Kaya, L. G., & Altunay, U. (2017). Burdur Kenti Toplu Konut ve Site Alanlarının Peyzaj Tasarım Yeterliliğinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 114-122.

SUMAK (*Rhus coriaria* L.) MEYVESİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Özgür KARADAŞ^{1*}, İsmail YILMAZ¹, Ümit GEÇGEL¹

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ / Türkiye

Makale Künye Bilgisi:

Karadaş, Ö., Yılmaz, İ. & Geçgel, Ü. (2020). Sumak (*Rhus coriaria* L.) Meyvesinin Fizikokimyasal Özellikleri. *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(2), 87-94.

Öne Çıkanlar

- Sumaktan elde edilen yağların oksidatif stabilite ve antioksidan özellikleri açısından gıda endüstrisinde değerlendirilme imkanı olabilir.
- Doymamış yağ asitleri, sterol bileşimleri, yüksek α ve γ - tokoferol içerikleri ve toplam fenolik madde miktarı nedeniyle sumak yağı, gıda endüstrisinde fonksiyonel bileşen olarak kullanılabilir.
- Sumak yağının, diyetdeki kullanımının beslenme için sağlıklı bir kompozisyon oluşturabileceği ve bundan dolayı sumak yağı ile ilgili bilimsel çalışmaların artırılarak, bu yağın tüketime sunulması önerilmektedir.

Makale Bilgileri	Öz
Makale Tarihiçesi: Geliş: 21 Kasım 2020 Kabul: 14 Aralık 2020	Bu çalışmada sumak meyvelerinin bazı fizikokimyasal özellikleri incelenmiştir. Araştırma materyali olarak, Edirne'nin Keşan ilçesine bağlı Sazlıdere Köyü'nde doğal olarak yetişen sumak bitkileri seçilmiştir. Analizler sonucunda sumak meyvesinin kuru madde oranı ve ham yağ oranı sırasıyla % 96.17 ve % 24.58 olarak bulunmuştur. Yağ asiti bileşimleri incelendiğinde sumak meyvesinin temel yağ asitlerinin oleik asit (% 43.43), linoleik asit (% 30.34) ve palmitik asit (% 22.22) olduğu görülmüştür. Serbest yağ asitliği, peroksit sayısı, fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite değerleri sırasıyla % 2.85, 7.09 meqO ₂ /kg, 1470.0 mg GAE/kg yağ ve (EC ₅₀) değerinin 84.93 mg/ml olduğu tespit edilmiştir. Sumak yağının sterol ve tokoferol kompozisyonları incelendiğinde, en fazla bulunan sterolün β -sitosterol (% 78.51) ve en fazla bulunan tokoferol izomerinin ise α -tokoferol (374.24 mg/kg) olduğu belirlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: sumak; sumak yağı; yağ asitleri kompozisyonu; fizikokimyasal özellikler	

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SUMAC (*Rhus coriaria* L.) FRUIT

Article Info	Abstract
Article History: Received: November 21, 2020 Accepted: December 14, 2020	In this study, some physicochemical properties of sumac fruits were investigated. Sumac plants grown naturally in Sazlıdere Village of Keşan district of Edirne were selected as research material. As a result of the analysis, the dry matter ratio and crude oil ratio of sumac fruit were found to be 96.17% and 24.58%, respectively. When the fatty acid compositions were examined, it was observed that the essential fatty acids of sumac fruit were oleic acid (43.43%), linoleic acid (30.34%) and palmitic acid (22.22%). Free fatty acidity, peroxide number, phenolic amount and antioxidant activity values were found to be 2.85%, 7.09 meqO ₂ /kg, 1470.0 mg GAE/kg oil and (EC ₅₀) value 84.93 mg/ml, respectively. When the sterol and tocopherol compositions of sumac oil were examined, it was determined that the most abundant sterol was β -sitosterol (78.51%) and the most abundant tocopherol isomer was α -tocopherol (374.24 mg/kg).
Keywords: sumac; sumac oil; fatty acid composition; physicochemical properties	

1. Giriş

Sumak (*Rhus coriaria* L.), *Anacardiaceae* familyasına ait şifalı ve çok yıllık yabani bir bitkidir. Bu bitkiler, dünya çapında ılıman ve tropikal bölgelerde bulunmakta ve yol kenarları, yamaçlar, çalılıklar, ormanlık alanlar gibi genellikle marjinal tarımsal kapasite alanlarında kendiliğinden yetişebilmektedir. Türkiye’de ise batı ve güney kesimlerde yoğun olmak üzere, Marmara ve Karadeniz bölgelerinin kıyı kesimlerinde, tek tek veya gruplar halinde bulunmaktadır (Dalby, 2003; Nayeypour & Asadi-Gharneh, 2019; Rayne & Mazza, 2007; Ünver & Özcan, 2006).

Sumak; organik asitler, proteinler, uçucu yağlar, mineraller, vitaminler ve fenolikler gibi birçok bileşik içermektedir. Bu bileşikler mantar ve bakteriyel enfeksiyonlarının tedavisinden oksidatif süreçlerin geciktirilmesine kadar birçok alanda insan sağlığının iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Son zamanlarda gıda endüstrisinde odak, insan beslenmesinde kullanılabilir ve sentetik bileşiklerin yerini alacak antioksidan yeteneği olan bitki bileşenlerinin tanımlanmasına yoğunlaşmıştır. *Rhus coriaria*, fenolik bileşikler özellikle de gallik asit ve türevleri bakımından zengin olması nedeniyle önemli bir antioksidan özelliğe sahiptir (Chakraborty vd., 2009; Mavlyanov, Islambekov, Karimdzhanov & Ismaikov, 1997; Rad, Khaleghi & Javadi, 2020; Sakhr & Khatib, 2020).

Sumak meyvelerinin yağ ve yağ asitleri açısından da zengin olması gıdalarda kullanımında değerli bir kaynak olabileceğini göstermektedir. Sumak yağı, yüksek oranda tekli doymamış yağ asiti içeriğine sahip olduğundan oksidatif bozulmalara daha dayanıklıdır ve daha uzun süre saklanabilir. Sumak yağının, özellikle zeytinyağı ile karıştırılıp salata ve yemeklerde kullanıldığında iyi bir ürün olabileceği ve bu sayede zeytinyağının da raf ömrüne katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (Doğan & Akgül, 2005; Kızıl & Türk,

2010). Bu etkilerinin yanında, baharat olarak tüketilmesi, deri işleme teknolojileri, boya yapımı, veterinerlik uygulamaları, farmasötik ve kozmetik preparatlarda tercih edilmesi sumağın ekonomik değerini arttırmaktadır (Bloschenko & Letchamo, 1996; Ünder & Saltan, 2019). Ayrıca sumak (*Rhus coriaria* L.) doğru depolama ve saklama koşulları sağlandığı sürece halk tarafından güvenilir ve sağlıklı şekilde tüketilebilir bir bitki olup, doğadan toplanarak elde edilen sumağın tarımının yapılarak üretiminin artırılması ve halk arasında bilinçli kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir (Karadaş, Yılmaz & Geçgel, 2020).

Bu çalışmada; Edirne’nin Keşan ilçesinin Sazlıdere Köyünde doğal olarak yetişen ve tüketimi son yıllarda giderek artan sumak meyvesi ve yağının, bazı kalite özellikleri ile oksidatif stabilitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Teorik Bilgiler/Deneysel Çalışmalar

Bu çalışma kapsamında, Edirne’nin Keşan ilçesine bağlı Sazlıdere Köyü araştırma alanı olarak belirlenmiş ve bu bölgede doğal olarak yetişen sumak bitkileri araştırma materyali olarak seçilmiştir. Sumak meyveleri, 2017 yılında meyvelerin tam olgunlaşma dönemi olan Eylül ayında toplanmıştır. Salkım halinde toplanan sumak meyveleri, saplarından ayrılıp gölgede kurutulduktan sonra çuvallarda serin ve kuru bir yerde analiz edilinceye kadar muhafaza edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ise ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

2.1. Kuru madde ve ham yağ analizi

Kimyasal analiz için sumak numuneleri öğütülüp ve kuru madde içerikleri AOAC 925.10 yöntemine göre belirlenmiştir (AOAC, 2000). Daha sonra sumak numuneleri, yağ içeriklerinin belirlenmesi için analiz edilmiştir. Sumak meyvesi örneklerinin ham yağ analizi, IUPAC yöntem no. 1.121’de açıklanmıştır ve alınan ürün kütlesine göre yüzde olarak ifade edilmiştir

(IUPAC, 1987). Sumakların toplam yağ miktarı Soxhlet ekstraksiyon düzeneği ile tayin edilmiştir. Numuneler üç kez analiz edildikten sonra ortalama hesaplanmış ve ardından sumak yağı örnekleri, +4 C° 'deki buzdolabında diğer analizlerde kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir.

2.2. Serbest yağ asitliği ve peroksit sayısının belirlenmesi

Serbest yağ asitleri, indikatör olarak fenolftalein kullanılarak sumakların yağ ekstraktının 0.1 N KOH ile doğrudan titrasyonu ile ölçülmüş ve yağ numunelerinin serbest yağ asitleri içeriklerinin belirlenmesi no. 2.201'de açıklanmıştır. Peroksit değeri ise ekstrakte edilen yağ kullanılarak belirlenerek, elde edilen değer meqO₂/kg cinsinden hesaplanmış ve no. 2.501' de açıklanmıştır (IUPAC, 1987).

2.3. Yağ asiti bileşiminin belirlenmesi

Yağ asiti metil esterleri, kapiler gaz-likit kromatografisinde (GLC) alev iyonizasyon dedektörü (FID) ve Hewlett-Packard Chemstation 3365 ile donanmış, HewlettPackard 6890 Series II kromatografi cihazında analiz edilmiştir. Sumak yağları, BF₃-metanol ile yağ asiti metil esterlerine AOCS (Ce 2-66) no'lu metoda göre dönüştürülmüştür (AOCS, 1992).

2.4. Sterol ve tokoferol analizi

Sumak yağlarında sterol analizi, ISO 12228 sterol kompozisyonu metodu kullanılarak, tokoferol ve tokotrienol analizi ise ISO 9936 bitkisel yağlarda tokol kompozisyonun belirlenmesi metodu kullanılarak yapılmıştır.

2.5. Toplam fenolik madde miktarının ve antioksidan aktivitenin belirlenmesi

Sumak yağının, toplam fenolik madde miktarı, fenolik bileşiklerin alkali ortamda Folin-Ciocalteu çözeltisi ile verdiği rengin spektrofotometrede ölçümü ile

saptanmıştır. Singleton, Orthofer ve Lamuela-Raventos (1999)'un yöntemleri modifiye edilerek kullanılmıştır. Sonuçlar gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak verilmiştir. Sumak yağlarına ait, antioksidan aktivitenin belirlenmesinde DPPH• metodu uygulanmıştır. Ekstraktların DPPH• radikali indirgeme yetenekleri Viuda-Martos vd. (2010)'nin yöntemine dayanarak belirlenmiştir ve örneğe ilişkin EC₅₀ değerleri hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışmalar

Sumak meyvelerinin bazı fizikokimyasal özelliklerine ve yağ asitleri bileşimine ait sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: Sumak meyvesinin bazı fizikokimyasal özellikleri ve yağ asitleri bileşimi

Fizikokimyasal Özellikler	
Kuru madde (%)	96.17 ± 0.12
Ham Yağ (%)	24.58 ± 0.95
Serbest Yağ Asitliği (oleik asit,%)	2.85 ± 0.03
Peroksit Değeri (meqO ₂ /kg)	7.09 ± 0.05
Yağ asitleri (%)	
Palmitik asit (C _{16:0})	22.22 ± 0.17
Stearik asit (C _{18:0})	2.14 ± 0.02
Oleik Asit (C _{18:1})	43.43 ± 0.04
Linoleik Asit (C _{18:2})	30.34 ± 0.03
Linolenik Asit (C _{18:3})	1.39 ± 0.02
Diğer Yağ Asitleri	0.48 ± 0.27

Çizelge 1 incelendiğinde, sumak meyvesinin kuru madde oranı %96.17 olarak bulunmuştur. Sonucumuza benzer olarak, Gürbüz ve Salih (2017) ile Sabir ve Aydın (2017) yaptıkları çalışmalarda sumak örneklerinin kuru madde oranlarını sırasıyla %95.10 ve %94.52 olarak bulmuşlardır.

Sumak meyvesinin yağ oranı, yaptığımız çalışma sonucunda %24,58 olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde farklı illerde yetişen sumakların yağ oranını belirleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Güvenç ve Koyuncu (1994), Artvin ve Mersin örneklerinin perikarpında %15 ve %20 yağ; Özcan ve Hacısferoğulları (2004), Mersin (Büyükeceli-Gülner)'den topladıkları sumaklarda %7.4 yağ; Doğan ve Akgül (2005), Şanlı Urfa (Birecik), Malatya (Darende) ve Kahramanmaraş'dan topladığı sumak örneklerinde toplam %10-15 yağ; Ünver ve Özcan (2006) ise sumak örneklerinin perikarpında Mersin (Mut) örneğinde %37.25 yağ, Hatay örneğinde %13.77 yağ olduğunu tespit etmişlerdir. Literatür bilgilerine göre sumağın yağ oranında olan değişimlerin; tür farkı, çevresel faktörler, toprak özellikleri ve iklim farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Ünver & Özcan 2006).

Yağ kalitesini belirlemek için yapılan serbest yağ asitliği ve peroksit analizleri sonucunda sumak yağının, serbest yağ asiti değeri %2.85 ve peroksit değeri 7.09 meqO₂/kg olarak bulunmuştur. Hosseini, Ramezan ve Arab (2020) İran'ın farklı bölgelerinde yetişen sumaklarla yaptıkları bir çalışmada, serbest yağ asiti değerlerini %2.60 – 3.15 aralığında belirlerken, peroksit değerlerini 5.70 – 6.50 meqO₂/kg olarak belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada elde edilen veriler, araştırma sonucumuzla benzerlik göstermektedir.

Yağlı tohumların işlenmesiyle elde edilen bitkisel yağlar; insan beslenmesinde önemli olduğu kadar sağlık açısından da son derece önemlidir. Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, yağ asiti oranları ve yağ asiti bileşimleri belirlemektedir (Karaca & Aytaç, 2007). Yağ asiti bileşimi incelendiğinde, başta oleik asit (%43.43) olmak üzere linoleik asit (%30.34) ve palmitik asit (%22.22) sumak yağında bulunan birincil yağ asitleri olarak tespit edilmiştir. Özellikle oleik asit miktarının yüksek olmasının yağın raf ömrü,

oksidasyon stabilitesi ve insan sağlığı (kanser, kalp, damar hastalıkları) üzerine olumlu etkileri yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Bu nedenle sumak yağının diyetteki kullanımının beslenme için sağlıklı bir kompozisyon oluşturabileceği düşünülmektedir (Kızıllı & Türk, 2010; Duru & Bozdoğan Konuşkan, 2014). Sumak yağı yüksek oranda tekli doymamış yağ asiti içeriğine sahip olduğundan oksidatif bozulmalara daha dayanıklıdır ve daha uzun süre saklanabilir. Sumak yağının, özellikle zeytinyağı ile karıştırılıp salata ve yemeklerde kullanıldığında iyi bir ürün olabileceği ve bu sayede zeytinyağının da raf ömrüne katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (Doğan & Akgül, 2005; Kızıllı & Türk, 2010). Doğan ve Akgül (2005), Birecik, Darende, Kahramanmaraş ve Şanlı Urfa'dan topladıkları sumak örneklerinin yağ asitlerini oleik (% 34.00 - % 40.35), linoleik (% 33.31 - % 35.83), palmitik (% 20.75 - % 25.60) ve linolenik (% 1.55 - % 2.99) olarak tespit etmişlerdir. Nayeypour ve Asadi-Gharneh (2019) ise İran'da yetişen sumak örneklerinin başlıca yağ asiti bileşimlerini; oleik (% 40.45), linoleik (% 27.22), palmitik (% 24.94), stearik (% 2.74) ve linolenik (% 1.65) olarak belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışma sonucunda oleik asit içeriği, Doğan ve Akgül (2005)'ün ve Nayeypour ve Asadi-Gharneh (2019)'ın belirlediği sonuçlara göre yüksek bulunmuştur. Tüm yağ asitlerinin değerleri lokasyonlara göre kısmen farklılık arz etmekle birlikte, sonucumuzla paralel olarak en yüksek oranda bulunan yağ asiti oleik asit olup, bunu azalan sırayla linoleik ve palmitik asit takip etmiştir.

Sumak meyvesi yağının, sterol ve tokol kompozisyonu ile fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitesine ait değerler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu çizelgeye göre, sumak meyvesi yağının sterol kompozisyonu değerlendirildiğinde toplam sterol miktarı 3839.83 mg/kg olarak belirlenirken, en fazla bulunan sterolün %78.51 oranıyla β-sitosterol olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2: Sumak meyvesi yağının sterol ve tokol kompozisyonu ile fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitesi

Sterol Kompozisyonu (%)		Tokoferol Kompozisyonu (mg/kg)	
Campesterol	7.24 ± 0.05	Alfa-tokoferol	374.24 ± 0.43
Stigmasterol	0.52 ± 0.02	Gama-tokoferol	183.02 ± 0.37
β-sitosterol	78.51 ± 0.72	Delta-tokoferol	26.63 ± 0.6
Sitostaol	0.57 ± 0.16	Toplam Tokoferol	583.89 ± 0.90
Δ5-avenasterol	7.78 ± 0.05	Tokotrienol Kompozisyonu (mg/kg)	
Δ7-avenasterol	1.16 ± 0.27	Delta-tokotrienol	7.92 ± 0.35
Δ7-stigmastenol	4.22 ± 0.25	Gama-tokotrienol	54.47 ± 0.03
Toplam sterol (mg/kg)	3839.83 ± 128.69	Toplam Tokotrienol	62.39 ± 0.44
Fenolik Madde (mg GAE/kg yağ)		Antioksidan Kapasite (EC ₅₀) (mg/ml)	
1470.0 ± 6.06		84.93 ± 1.15	

Hosseini vd. (2020), yaptıkları bir çalışmada sumak yağında en fazla bulunan sterolün %72.78 - 75.84 oranlarıyla β-sitosterol olduğunu belirlemişlerdir. Matthaues ve Özcan (2015) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise farklı lokasyonlardan toplanan sumak meyvelerinin yağlarında toplam sterol konsantrasyonunun, 2738.46 mg / kg (Siirt) ile 7211.61 mg/kg (Kastamonu) arasında değiştiği ve toplam sterollerin yaklaşık %75-80'ini β-sitosterolün oluşturduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Sumak meyvesi yağında toplam tokoferol içeriği ise 583.89 mg/kg olarak bulunurken, toplam tokotrienol miktarı 62.39 mg/kg olarak belirlenmiştir. Sumak yağında en çok bulunan tokoferol izomeri 374.24 mg/kg oranıyla α-tokoferol olurken, bu değeri 183.02 mg/kg oranıyla γ-tokoferol takip etmiştir. Hosseini vd. (2020), yaptıkları bir çalışmada sumak yağında en fazla bulunan tokoferol izomerinin 370.98 - 402.69

mg/kg değerleriyle α-tokoferol olduğunu ve bunu 45.63 mg/kg - 344.27 mg/kg değerleriyle γ-tokoferolün takip ettiğini tespit etmiş olup, bu sonuç çalışmamızla uyum içinde bulunmuştur.

Sumaktaki fenolik bileşikler, yağın antioksidan aktivitesinden sorumlu olan, yaği oksidatif hasarlara karşı koruyan ve antosiyaninlerle birlikte fitokimyasal aktiviteyi oluşturan bileşiklerdir. Sumak meyvelerinde en bol bulunan fenolik bileşiğin gallik asit olduğu bilinmektedir (Bozan, Koşar, Tunalıer, Öztürk & Başer, 2003; Hosseini vd., 2020). Yaptığımız çalışma sonucunda, sumak meyvesi yağında bulunan fenolik madde miktarı 1470.0 mg GAE/kg yağ olarak belirlenmiştir. Yüksel (2018) yaptığı bir çalışmada, Tunceli'de 5 farklı ilçeden toplanan sumakların metanollü ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarlarını 1929±63 mg GAE/kg -797±5 mg GAE/kg değerleri arasında tespit etmiş olup, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuç bu değer aralıklarında yer almaktadır.

Antioksidan aktivite ölçümünde ise DPHH radikali yakalama metodu kullanılarak EC₅₀ değeri hesaplanmıştır ve hesaplanan EC₅₀ değeri ne kadar düşükse örneklerin antioksidan aktivitesi de o kadar yüksek olmaktadır. Sumak yağı örneklerinde bulunan EC₅₀ miktarı 84.93 mg/ml olarak tespit edilmiştir. Çiftçi Yegin (2017), yaptığı bir çalışmada sumağın EC₅₀ değerini Hatay örneğinde 85.67 mg/ml olarak tespit etmiştir. Hosseini vd. (2020), sumak yağının antioksidan değerlerini yaptığı çalışmada 71.33- 85.29 mg/ml olarak belirlemiştir. Bu sonuçlar çalışmamızla paralellik göstermektedir. Ayrıca yapılan bir çalışmada da, sumak özütünün etil asetat fraksiyonları, test edilen tüm konsantrasyonlarda BHT ve BHA gibi sentetik antioksidan bileşiklere göre serbest radikal temizleme aktiviteleri daha yüksek çıkmıştır (Bozan vd., 2003).

4. Sonuçlar

Yaptığımız çalışmada Edirne'de yetişen sumak araştırma materyali olarak seçilerek farklı bölgelerde yetişen sumaklar arasında kıyaslama yapılabilmesi sağlanmış ve sonraki çalışmalar için veri oluşturmuştur. Analizler sonucunda sumak meyvesinin ham yağ oranı %24.58 olarak bulunurken, temel yağ asitleri oleik asit (%43.43), linoleik asit (%30.34) ve palmitik asit (%22.22) olarak tespit edilmiştir. İçerdiği yağ asiti bileşiminden dolayı sumak yağının, diyetdeki kullanımının beslenme için sağlıklı bir kompozisyon oluşturabileceği ve bundan dolayı sumak yağı ile ilgili bilimsel çalışmaların artırılarak, bu yağın tüketime sunulması önerilmektedir. Ayrıca sumak yağının, fenolik madde içeriği (1470.0 mg GAE/kg yağ) ve antioksidan aktivitesi (EC₅₀) (84.93 mg/ml) bu yağın oksidatif stabilitesini kanıtlayarak gıda ve diğer endüstriyel alanlar için iyi bir kaynak olarak düşünülebilir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir.

Proje Numarası: NKUBAP.03YL.18.182

Kaynaklar

AOAC (2000). Official Methods of Analysis. 17th Edition, The Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA. Method 925.10.

AOCS (1992). Official Methods And Recommended Practices Of The American Oil Chemists' Society, 4th Edn., American Oil Chemists' Society, Champaign, Method Ce 2-66.

Bloshenko, E.K. & Letchamo, W. (1996). Characterization of natural distribution and some biological traits of sumach (*Rhus coriaria*) in central Asia. *Acta Hort.*, 426, 113-122.

Bozan, B., Koşar, M., Tunalier, Z., Öztürk, N. & Başer, K.H.C. (2003). Antioxidant and free radical scavenging activities of *Rhus coriaria* and *Cinnamomum cassia* extracts. *Acta Alimentaria*, 32(1),53-61.

Chakraborty, A., Ferk, F., Simić, T., Brantner, A., Dušinská, M., Kundi, M., Hoelzl, C., Nersesyan, A. & Knasmüller, S. (2009). DNA-protective effects of sumac (*Rhus coriaria* L.), a common spice: Results of human and animal studies. *Mutation Research, Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 661, 10-17.

Çiftçi-Yegin, S. (2017). Farklı yörelere ait sumak (*Rhus Coriaria* L.) ekşisinin antioksidan

- kapasitesinin belirlenmesi. *Cumhuriyet Üniv. Sağ. Bil. Enst. Derg.*, 2(2), 35-39.
- Dalby, R. (2003). The sumacs as honey sources. *American Bee Journal*, 143(7), 553–554.
- Doğan, M. & Akgül, A. (2005). Characteristics and fatty acid composition of *Rhus coriaria* cultivars from southeast Turkey. *Chem. Nat. Comp.*, 41, 724-725.
- Duru, S. & Bozdoğan Konuşkan, D. (2014). Bitkisel yağlarda oleik asit miktarının artırılması ve yağ kalitesi üzerine etkileri. *Gıda*, 39: 1-7.
- Gürbüz, Y. & Salih, Y.G. (2017). Influence of sumac (*Rhus Coriaria* L.) and ginger (*Zingiber Officinale*) on egg yolk fatty acid, cholesterol and blood parameters in laying hens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101(6), 1316-1323.
- Güvenç, A. & Koyuncu, M. (1994). A study on the main active compounds of leaves and fruits of *Rhus coriaria* l. *Tr. J. Med. Sci.*, 20, 11-13.
- Hosseini, S., Ramezan, Y. & Arab, S. (2020). A comparative study on physicochemical characteristics and antioxidant activity of sumac (*Rhus coriaria* L.), cumin (*Cuminum cyminum*), and caraway (*Carum carvil*) oils. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 183(10), 1-9.
- ISO 12228 (2014). Determination of individual and total sterols contents- Gas chromatographic method - Part 1: Animal and vegetable fats and oils.
- ISO 9936 (2016). Animal and vegetable fats and oils - Determination of tocopherol and tocotrienol contents by high-performance liquid chromatography.
- IUPAC (1987). Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives. International Union Pure and Applied Chemistry Division Commission on Oils, Fats and Derivatives. 7th ed., Blackwell Jevent Publishers, Oxford.
- Karaca, E. & Aytaç, S. (2007). Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22, 123- 131.
- Karadaş, Ö., Yılmaz, İ. & Geçgel, Ü. (2020). Properties of sumac plant and its importance in nutrition. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 4 (3), 377-383.
- Kızıl, S. & Türk, M. (2010). Microelement contents and fatty acid compositions of *Rhus coriaria* and *Pistacia terebinthus* fruits spread commonly in the south eastern anatolia region of Turkey. *Nat Prod Res.*, 24(1), 92-98.
- Matthaus, B. & Özcan, M.M. (2015). Fatty acid composition, tocopherol, and sterol contents of sumac (*Rhus coriaria* L.) fruit oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117(8), 1301-1302.
- Mavlyanov, S.M., Islambekov, S.Y., Karimdzhanov, A.K. & Ismaikov, A.I. (1997). Anthocyanins and organic acids of the fruits of some species of sumac. *Chemistry of Natural Compounds*, 33(2), 209.
- Nayebpour, N. & Asadi-Gharneh, H.A. (2019). Variability of fatty acids composition of wild sumac (*Rhus coriaria* l.) fruit. *Journal of Medicinal Plants*, 71(18), 118-129.
- Özcan, M. & Hacıseferoğulları, H. (2004). Acondiment sumac (*rhus coriaria* l.) fruits: some physico-

- chemical properties. *Bul. J. Plant Physiol*, 30, 74-84.
- Rad, A.H., Khaleghi, M. & Javadi, M. (2020). Sumac in food industry: a changing outlook for consumer and producer. *Journal of Food Technology & Nutrition Science*. 2(1), 1-3.
- Rayne, S. & Mazza, G. (2007). Biological activities of extracts from sumac (*Rhus* spp) a review. *Plant foods for human nutrition*, 62, 165-75.
- Sabir, P.S. & Aydın, R. (2017). Diet supplemented with sumac (*Rhus coriaria* L.) influenced fatty acid composition but not the cholesterol content of eggs from Japanese quail. *EC Nutrition*, 12(2), 103-109.
- Sakhr, K. & Khatib, S.E. (2020). Physiochemical properties and medicinal, nutritional and industrial applications of Lebanese Sumac (Syrian Sumac - *Rhus coriaria*): A review. *Heliyon*, 6(1), e03207.
- Singleton, V.L., Orthofer, R. & Lamuela-Raventos, M. (1999). Analysis Of Total Phenols And Other Oxidation Substrates And Antioxidants By Means Of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.
- Ünder, D. & Saltan, F.Z. (2019). Sumak ve önemli biyolojik etkileri. *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.*, 34(1), 51-60.
- Ünver, A. & Özcan, M.M. (2006). Türkiye’de yabani olarak yetişen bazı sumak (*Rhus coriaria* l.) meyvelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (40), 111-116.
- Viuda-Martos, M., El Gendy, A.E.G., Sendra, E., Fernandez-Lopez, J., El Razik, K.A.A., Omer, E.A. & Perez-Alvarez, J.A. (2010). Chemical composition and antioxidant and anti- listeria activities of essential oils obtained from some egyptian plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, 9063-9070.
- Yüksel, E. (2018). *Tunceli ilinde yetişen sumak bitkisinin fitokimyasal bileşenlerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Munzur Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tunceli.

POTASYUMUN DOMATESTE KÖK-UR NEMATODU (MELOIDOGYNE INCOGNITA) ÜZERİNE ETKİSİ

Naile ARSLAN¹, Gizem AKSU^{1*}, Hamit ALTAY¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fak., Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Böl., Çanakkale/Türkiye

Makale Künye Bilgisi:

Arslan, N., Aksu, G. & Altay, H. (2020). Potasyumun Domateste Kök-Ur Nematodu (Meloidogyne Incognita) Üzerine Etkisi, *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(2), 95-102.

Öne Çıkanlar

- Nematodun bitki üzerinde oluşturduğu stres sonucu yaprak oransal su içeriği uygulanan potasyum dozlarıyla artış göstermiştir.
- Nematodun bitki üzerinde oluşturduğu stres sonucu bitkide meydana gelen membran zararı uygulanan potasyum dozlarıyla azalmıştır.
- Köklerin urlanma yoğunluğu potasyum dozu arttıkça azalmıştır.

Makale Bilgileri

Öz

Makale Tarihiçesi:

Geliş:
8 Eylül 2020
Kabul:
30 Aralık 2020

Anahtar Kelimeler:

Domates;
Kök-ur nematodu;
Potasyum

Bu çalışmada; kök-ur nematodunun, domates bitkisi üzerindeki zararının potasyumla azaltılması amaçlanmıştır. Deneme bitki yetiştirme odasında; potasyumun 4 farklı dozu (10, 20, 40, 80 mg kg⁻¹ K) ve 2 farklı nematod durumuyla (var, yok) 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Bitkiler kum kültüründe, Hoagland besin solüsyonuyla yetiştirilmiştir. Bitkinin stresten etkilenme seviyesini değerlendirmek için hasattan sonra yaprak oransal su içeriği, membran zararlanması, klorofil a, klorofil b, toplam klorofil ve karotenoid içerikleri belirlenmiştir. Denemeden elde edilen veriler MINITAB 17.0 istatistik programıyla değerlendirilmiştir.

Sonuçlara göre; köklerdeki urlanmalar, 0-10 ur skalasına göre düşük potasyum dozlarında (10, 20 mg kg⁻¹ K) yüksek potasyum dozlarına (40, 80 mg kg⁻¹ K) göre artmıştır. Potasyum uygulamaları ölçümleri yapılan parametreleri istatistiksel olarak etkilememiştir. Nematodun her iki (evet, hayır) durumunda da, potasyum dozu arttıkça, yaprak oransal su içeriği artarken, membran zararı azalmıştır. Elde edilen sonuçlara göre potasyum uygulamasının domates bitkilerinde kök-ur nematodunun (Meloidogyne incognita) verdiği zararı hafifletebileceği söylenebilmektedir.

THE EFFECT OF POTASSIUM ON ROOT-KNOT NEMATODE (MELOIDOGYNE INCOGNITA) IN TOMATO

Article Info

Abstract

Article History:

Received:
September 8, 2020
Accepted:
December 30, 2020

Keywords:

Tomato;
Root-knot nematode;
Potassium

In this study, the aim was to reduce the damage of the root-knot nematode (Meloidogyne incognita) on tomato plants by potassium application. The experiment was designed according to a design of random blocks with 4 different doses (10, 20, 40, 80 mg kg⁻¹ K) of potassium and 2 different nematode statuses (yes, no) and 4 replicates. In the study, registered nasal variety tomato seedlings sensitive to nematode were used and the plants were grown with Hoagland nutrient solution. At the end of the experiment the growth rate of the roots was evaluated according to the 0-10 scale, and leaf proportional water content, membrane damage, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll and carotenoid contents were determined. The data obtained from the experiment were evaluated by one-way analysis of variance (One-Way ANOVA) using a statistical program.

According to the root knot scale, it was observed that the growth in the roots increased at low potassium doses (10, 20 mg kg⁻¹ K) compared to high potassium doses (40, 80 mg kg⁻¹ K). Potassium application statistically (P < 0.05) not affected the membrane damage, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, carotenoid and leaf proportional water content. In both (yes, no) statuses of the nematode, as the potassium dose increased, the leaf proportional water content increased, while membrane damage decreased. According to the results, it can be said that potassium application can alleviate the damage of root-knot nematode (Meloidogyne incognita) on tomato plants.

1. Giriş

İnsanların beslenme ihtiyacını karşılayabilmek için sınırlı tarım alanlarından daha fazla ürün almak zorunlu bir hal almıştır ancak bitki gelişimini sınırlandıran koşullar bunu zorlaştırmaktadır. Stres, optimum çevre koşullarının dışında bitki büyüme, gelişme ve verimliliğini olumsuz etkileyen, koşullar olup, tarım alanlarının sadece % 10' u strese maruz kalmamaktadır (Dudal, 1976). Önemli fizyolojik ve metabolik değişimlere yol açan stres faktörleri bitkide büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilerken, ürünlerde miktar ve kalitede düşümlere neden olmaktadır. Potasyum (K), en fazla alınan bitki besin elementlerinden biri olmakla birlikte fotosentez ve nişasta sentezini artırır, su, besin elementi ve fotosentez ürünlerinin taşınmasını ve depo edilmesini sağlar. Turgoru düzenler, su kaybıyla oluşan solgunluğu önler (Marschner, 1995). Bunların yanı sıra potasyumun çeşitli streslere karşı bitkiyi koruduğu, hastalık ve zararlılara karşı bitkilerin dayanıklılığını arttırdığı daha önce yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Wang ve ark. 2013; Aksu ve Altay, 2020).

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), çok fazla kullanım alanı olmasından dolayı dünyada en çok üretimi yapılan ve ticareti gerçekleştirilen ürünlerden biridir. FAO'ya göre (2016) domates 177 milyon ton üretimiyle yaş sebze üretiminin % 13'ünü oluşturmaktadır. Türkiye 12,6 milyon tonluk üretimiyle dördüncü sırada yer almaktadır. Çeşitli hastalık ve zararlılar domateste ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır. Bunlardan biri kök ur nematodlarıdır (*Meloidogyne* spp.) ve dünya genelinde domateste %42-54 oranında verim azalmasına neden olmaktadır (Netscher ve Sikora 1990).

Önemli konukçularından biri domates olan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) geniş bir dağılım alanı göstermekte ve tarımsal üretimde ciddi

ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Dünyada bitki parazit nematodları ürün verimini %11 azaltırken (Agrios 2005), kök ur nematodları sebze verimini %50-80 azaltmaktadır (Siddiqi 2000). Bitki köklerinde endoparazit şeklinde yaşayan kök-ur nematodlarının hayat döngüsünün kısa olması ve üreme gücünün yüksek olmasından dolayı mücadeleleri zordur ve kimyasal mücadele en çok kullanılan yöntemlerden biridir (Trudgill ve Blok 2001, Manzanilla-Lopez ve ark. 2004, Nyczepir ve Thomas 2009). Kullanılan kimyasalların maliyetlerinin yüksek olması ve sürdürülebilir tarım açısından tehdit oluşturmaya başlamasından dolayı, kimyasal uygulamaların azaltılması için farklı mücadele yöntemleri üzerine yapılan yeni araştırmalar artış göstermiştir (Lopez-Perez ve ark. 2005, Pattison ve ark. 2006).

Bu çalışmayla ülke ve dünya ekonomisinde önemli bir yeri olan domates bitkisinin çeşitli streslere karşı bitkinin dayanıklılık mekanizmasına katkıda bulunduğu bilinen potasyumun, kök-ur nematodunun bitkide yarattığı stresin etkilerini hafifletmesi, stresten etkilenme seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'ne ait olan bitki yetiştirme odasında yürütülmüştür. Denemede nematoda duyarlı tescilli Nazal çeşit domates fideleri kullanılmıştır. Denemede ortam olarak kimyasal reaksiyona girmeyen, tuzluluk sorunu yaratmayan, otoklavda sterilizasyonu yapılmış kum ortamı kullanılmıştır. Deneme; potasyumun 4 farklı dozu (10, 20, 40, 80 mg kg⁻¹ K) ve 2 farklı nematod durumu (var, yok) ile 4 tekerrürlü olarak planlanmış, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur.

Nemtodla (*Meloidogyne* spp.) bulaşık domates bitkisi kökleri 2-3 cm boyunda kesildikten sonra oluşmuş olan yumurta paketleri yumuşak ve ince uçlu bir pens yardımıyla stereo-mikroskop altında bitki köklerinden ayıklanmıştır. Yumurtalardan ikinci dönem larvalarının elde edilmesi için yumurta paketleri köklerden ayrıştırılmış ve petri kaplarında saf su içinde bekletilmiştir. Saf su periyodik aralıklarla yenilenmiş ve petri kaplarından alınan nematod süspansiyonu 100 ml'lik mezürde 4 saat süreyle bekletilmiştir. Süspansiyon örneklerindeki nematodların sayımı ışık mikroskopunda elde edilen ikinci dönem larvalarının sayılmasıyla gerçekleştirilmiştir. İhtiyaç duyulan nematod popülasyonu bu yöntemle elde edilmiştir. Fidelerin şaşırtıldığı saksılara *Meloidogyne incognita* ikinci dönem larvaları inoküle edilmiştir. Nematod inokülasyonları bitki kök boğazından 3-4 cm mesafede, 4-5 cm derinlik ve 1 cm çapında açılan oyuklara yapılmıştır. Her bir oyuğa her bir saksı için sayılmış olan 5 bin adet *Meloidogyne incognita* ikinci dönem larva 20 ml sulama suyunda homojen bir şekilde verilmiştir. Bitkiler Hoagland Besin Solusyonu ile 2 ay boyunca yetiştirilmiştir.

Hasat işleminden sonra; oransal su içeriği, membran zararlanma indeksi, klorofil miktarı, köklerin urlanma durumu belirlenmiştir.

Oransal su içeriği

Bitkiden alınan yaprak kesitlerinin yaş ağırlıkları (YA) belirlendikten sonra aynı kesitler 4 saat saf suda bekletilerek turgor hale getirilmiş, kesitlerin turgor ağırlıkları (TA) belirlenmiştir sonra aynı kesitler 65 °C'de 48 saat kurutmuş kuru ağırlıkları (KA) belirlenmiştir. Oransal su içeriği (OSİ) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Barr ve Weatherley 1962, Sairam ve ark., 2002).

$$OSİ = [(YA - KA) / (TA - KA)] \times 100$$

YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık, TA: Turgor durumundaki ağırlık

Membran Zararlanma İndeksi

Bitkiden alınan kesitler saf suda 5 saat bırakıldıktan sonra elektriksel iletkenlik (EC) ölçülmüş (C1), aynı kesitler 100°C'de 10 dakika bırakıldıktan sonra EC değeri yeniden ölçülmüştür (C2). Elde edilen değerlerden aşağıdaki formülle membran zararlanması belirlenmiştir (Dlugokecka ve Kacperska-Palacz, 1978).

$$\text{Membran zararlanması (\%)} = (C1 - C2 / 1 - C2) \times 100$$

Klorofil miktarı

Yaprak örneklerinde fotosentetik pigment analizi için buzda bekletilen bitki yaprak dokularından 0.5 g örnek alınmış porselen havanda 10 ml %80'lik aseton yardımıyla ekstrakte edilmiştir. Santrifüjde 3000 rpm devirde 20 dakika santrifüjlenmiş 662 nm, 645 nm ve 470 nm dalga boylarında spektrofotometrede ölçümler gerçekleştirilmiştir. Lichtentaler ve Wellburn (1985) 'e göre aşağıdaki formüller kullanılarak klorofil a, klorofil b, toplam klorofil ve karotenoid miktarları hesaplanmıştır.

Çizelge 1: Kökler için urlanma skalası (Bridge ve Page, 1980).

Skala	Kök Durumu
Değeri	
0	Urlanma yok
1	Kolay ve göze çarpmayan küçük urlar
2	Ana kökte olmayan küçük urlar
3	Ana kökte olmayan bazıları büyük urlar
4	Ana kökte olmayan tamamı büyük urlar
5	Köklerin yarısı urlu bazı urlar ana kökte
6	Ana kökte urlanma açık bir şekilde görülmekte
7	Kökün büyük bir bölümü urlu
8	Tüm kök urlu sekonder kökte urlanma yok
9	Tüm kök çok urlu bitki ölüme yaklaşmış

Klorofil a mg/l = (A663 x 12,70) – (A645 x 2,69)

Klorofil b mg/l = (A645 x 22,90) – (A663 x 4,68)

Karotenoid mg/l = (A480 + (A663 x 0,114) – (A645 x 0,638)) /112,5

Toplam klorofil = (20,2 x A645) + (8,02 x A663)

Uurlanma durumu

Elde edilen köklerin urlanma durumları Çizelge 1’de verilen 0-10 arası urlanma skalasına göre belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri (ANOVA), geliştirilmiş lineer model (GLM) kullanılarak istatistik paket programıyla yapılmıştır. Varyans analizinde aşağıdaki matematiksel model kullanılmıştır:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + GS_{ij} + M_k + e_{ijk}$$

Burada: Y_{ijk} : gözlenen değer, μ : populasyon ortalaması, G_i : potasyumun etkisi i ($i=1, 2, 3, 4$), S_j : nematodun etkisi j ($j=1, 2$), GS_{ij} potasyum x nematodunun etkisi, M_k : tekerrürün etkisi k ($k = 1, 2, 3, 4$), e_{ijk} : tesadüfi hata terimi’ dir.

3. Bulgular ve Tartışmalar

Elde edilen sonuçlara göre oransal su içeriği ve membran zararlanması açısından; nematod durumu

ve potasyum uygulamaları arasında sayısal bir fark olmasına rağmen istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 2). Oransal su içeriği açısından nematodla ilgili literatürde direkt bağlantılı bir çalışma bulunamamış olsa da bitkilerin stres karşısında yaprak oransal su içeriğinde azalma olabileceği birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Sanchez-Rodriguez ve ark. 2010; Asgharipour ve Heidari 2011 Aksu ve Altay 2020). Çizelge 2 incelendiğinde nematod var durumunda oransal su içeriğinin nematod yok durumuna göre azalmıştır. Umar (2006) yaptığı çalışmada potasyum uygulamalarının yaprağın oransal su içeriğini stres koşullarının yanı sıra normal koşullarda da arttırdığını söylemiştir. Potasyum uygulamasıyla bitki oransal su içeriği artmıştır (Çizelge 2). Potasyum dozları, nematod durumuyla karşılaştırıldığında; 40 mg kg⁻¹ potasyum uygulanan bitkilerin nematod var ortamında oransal su içeriği %75,75 iken nematod yok ortamında %77,28 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlara paralel olarak Zhang ve diğerleri (2014), yaptıkları çalışmada, potasyum uygulamasının kuraklık stresi altında mısırın yaprak oransal su içeriğini arttırdığını söylemişlerdir. Stres faktörlerinin bitkilere hücresel olarak zarar verdiği özellikle membran stabilitesini bozduğu bilinmektedir.

Çizelge 2: Bitkilerin oransal su içeriği ve membran zararı

Potasyum Dozu (mg kg ⁻¹)	Bitki Oransal Su İçeriği (%)		Bitki Membran Zararı (%)	
	Nematod Var	Nematod Yok	Nematod Var	Nematod Yok
10	73,92	69,38	44,50	42,33
20	70,48	72,65	43,71	35,61
40	75,75	77,28	41,61	32,55
80	85,40	85,90	38,63	31,98

Wang ve Huang (2004) yaptıkları çalışmayla kuraklık stresi altında hücre zarı stabilitesinin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde nematodun yarattığı

abiyotik stres altında da bitkilerin membran zararının nematod var durumunda artış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 2) Potasyum membran bütünlüğünü ve dengesini stabilize etmede, turgorda,

ozmotik basıncı ve stoma hareketini düzenlemede önemli rol oynamaktadır (Maathuis ve Sanders 1996; Kaya ve ark., 2007). Bunun yanında yeterli potasyum kaynağı kök uzamasını arttırmakta ve hücre zarı stabilitesini korumaktadır (Premachandra ve ark., 1991). Bu sonuçlara paralel olarak potasyum dozu arttıkça bitki membran zararı azalmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, yüksek potasyum (80 mg kg⁻¹) uygulanan bitkilerde nematod var durumunda membran zararlanması %38,63 iken nematod yok durumunda %31,93 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Elde edilen sonuçlara göre klorofil a açısından; nematod durumu ve potasyum uygulamaları arasında istatistiksel bir fark bulunmamasına rağmen, klorofil b açısından istatistiksel bir fark

bulunmuştur (p<0.01). Sonuçlara benzer olarak Ashraf ve Iram (2005) yaptıkları çalışmada klorofil a ve b ile a/b oranlarının stres koşullarında kontrol bitkilerine göre önemli bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Klorofil a miktarı nematod yok ortamında nematod var ortamına göre 10 mg kg⁻¹ ve 40 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında artmış, 20 mg kg⁻¹ ve 80 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında azalmıştır. Klorofil b miktarı ise nematodla bulaşık ortamda 10 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında artmış, 20 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında azalmış, 40 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında artmış, 80 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında azalmıştır (Çizelge 3). Stres altındaki bitkilere yapılan potasyum uygulamasının klorofil içeriğini arttırdığı daha önceki çalışmalarda vurgulanmıştır (Asgharipour ve Heidari, 2011; Wei ve ark. 2013).

Çizelge 3: Klorofil a ve klorofil b içeriği

Potasyum Dozu (mg kg ⁻¹)	Klorofil a Miktarı (mg/l)		Klorofil b Miktarı (mg/l)	
	Nematod Var	Nematod Yok	Nematod Var	Nematod Yok
10	0,03382	0,03409	0,06264 A	0,06094 AB
20	0,03431	0,03430	0,06054 A	0,06264 A
40	0,03405	0,03409	0,06186 AB	0,06015 B
80	0,03444	0,03385	0,06015 B	0,06054 B

Elde edilen sonuçlara göre toplam klorofil ve karotenoid içeriği açısından; nematod durumu ve potasyum uygulamaları arasında sayısal bir fark olmasına rağmen istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4). Uygulanan potasyum dozu arttıkça nematod yok durumunun nematod var durumuna göre toplam klorofil miktarında düşüş meydana gelmiştir. Bitkilerin strese karşı toleranslarını desteklediği bilinen karotenoid (Farooq ve ark. 2009) içeriği ise 10 mg kg⁻¹, 20 mg kg⁻¹, 80 mg kg⁻¹ potasyum dozunda nematod yok durumunda artarken, 40 mg kg⁻¹ potasyum dozunda nematod yok durumunda azalmıştır. Melakeberhan

ve ark (1985) fasulyede yaptıkları çalışmada fotosentez oranının ve toplam klorofil içeriğinin nematodların bazı fizyolojik fonksiyonları bozmasından dolayı azaldığını söylemişlerdir. Elde edilen sonuçlar bu çalışmayla benzerlik göstermiş istatistiksel olarak olmasa da toplam klorofil içeriği 20 mg kg⁻¹ potasyum dozu hariç azalmıştır.

Hasat edilen bitki köklerinin 0-10 kök ur skalasına (Bridge ve Page, 1980) göre değerlendirilmesi Çizelge 5'de verilmiştir. Köklerin urlanma yoğunluğu incelendiğinde; potasyum dozu arttıkça urlanma yoğunluğunun azaldığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 4: Toplam klorofil ve karotenoid içeriği

Potasyum Dozu (mg kg ⁻¹)	Toplam Klorofil Miktarı (mg/l)		Karotenoid Miktarı (mg/l)	
	Nematod Var	Nematod Yok	Nematod Var	Nematod Yok
10	0,09647	0,09503	0,008419	0,008434
20	0,09485	0,09694	0,008368	0,008495
40	0,09591	0,09424	0,008479	0,008433
80	0,09459	0,09439	0,008371	0,008377

Köklerde göze çarpan ve bazıları ana kökte bulunan urlanmalar 20 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında meydana gelmişken, 80 mg kg⁻¹ potasyum uygulamasında köklerde göze çarpmayan ve daha küçük urlar meydana gelmiştir. Elde edilen sonuçlar Barbosa ve ark., (2010)'nın soya bitkisiyle yaptıkları ve kök sistemindeki dişi sayısının ve nematod üreme faktörünün potasyum uygulamasıyla azaldığını gözlemledikleri çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5: Kök ur skalasına göre köklerin ur değerleri

Potasyum Uygulama Dozu (mg kg ⁻¹)	Nematod var
10	4-3-4-3
20	5-3-3-4
40	2-3-2-2
80	2-3-1-2

1: Kolay göze çarpmayan küçük urlar 2: Ana kökte olmayan küçük urlar 3: Ana kökte olmayan bazı büyük urlar 4: Ana kökte olmayan tamamı büyük urlar 5: Köklerin yarısı urlu bazı urlar ana kökte

4. Sonuçlar

Kök ur skalası değerlendirmesine göre; ortamdaki potasyum miktarının kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) zararını hafifletebileceği, artan dozlarda uygulanan potasyumun kökte oluşan urların oluşumunu engelleyerek kökteki zararı azalabileceği gözlemlenmiştir. Nematodun bitki üzerinde oluşturduğu stres sonucu bitkide meydana gelen membran zararı uygulanan potasyum dozlarıyla

azalmış, yaprak oransal su içeriği artış göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre uygulanacak potasyumun nematodan kaynaklanan abiyotik stres zararını hafifletebileceği, daha detaylı çalışmalarla bu sonucun desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada çıkar çatışması yaratan bir durum söz konusu değildir.

Teşekkür: Kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) popülasyonu elde edebilmek için bulaşık domates bitkisi köklerini temin eden ve çalışmamızın nematod bulaştırma kısmında yol gösteren Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Uğur Gözel'e çok teşekkür ederiz.

Not: Bu çalışma sorumlu yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiş ve II. International Agricultural, Biological & Life Science kongresinde özet çalışma olarak sunulmuş özet kitapçığında basılmıştır.

Kaynaklar

- Agrios G. N. 2005. Plant pathology (5th edition). Elsevier-academic press, San Diego, CA.
- Aksu, G., Altay, H. The Effects of Potassium Applications on Drought Stress in Sugar Beet. Sugar Tech (2020). <https://doi.org/10.1007/s12355-020-00851-w>

- Asgharipour, M.R., and M. Heidari. 2011. Effect of potassium supply on drought resistance in sorghum: plant growth and macronutrient content. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 4893: 197–204.
- Ashraf, M. ve Iram A. (2005). Drought stress induced changes in some organic substances in nodules and other plant parts of two potential legumes differing in salt tolerance. *Flora*, 200 (6): 535–546.
- Barbosa K. A. G., Garcia R. A., Santos L. C., Teixeira R. A., Araújo F. G., Rocha M. R., Lima F. S. O. 2010. The soybean cyst nematode and control principles. *Nematol. Bras.* 34:150-157.
- Barr, H.D. ve P.E. Weatherley. 1962. A re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficit in leaves. *Aust. J. Biol.Sci.* 15, 413–428.
- Dlugokecka, E. ve A. Kacperska-palacz. 1978. Re-examination of electrical conductivity method for estimation of drought injuries. *Biologia Plantarum*, 20 (4):262–267.
- Dudal R. 1976. Inventory of major soils of the world with special reference to mineral stress. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn, Ithaca.
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. ve Basra S. M. A. (2009). Plant drought stress: Effects, mechanisms and management, *Agron Sustain. Dev.*, 29:185–212.
- Kaya, C., Tuna, A. L., Ashraf, M. ve Altunlu, H. (2007). Improved salt tolerance of melon (*cucumis melo* l.) by the addition of proline and potassium nitrate. *Environmental and Experimental Botany*, 60: 397-403.
- Lichtenthaler, H.K., Wellburn, A.R., Determination of Total Carotenoids and Chlorophylls A and B of Leaf in Different Solvents. *Biol. Soc. Trans.* 11. 591-592 (1985).
- Lopez-Perez J.A., Roubtsova T. ve Ploeg A. 2005. Effect of Three Plant Residues and Chicken Manure Used As Biofumigants at Three Temperatures on *Meloidogyne incognita* Infestation of Tomato in Greenhouse Experiments. *Journal of Nematology*, 37 (4), 489-494.
- Maathuis F. J. M. ve Sanders, D. (1996) Mechanisms of potassium absorption by higher plant roots. *Physiologia Plantarum*, 96: 158-168.
- Manzanilla-Lopez R. H., Kenneth E. ve Bridge J. 2004. Plant Diseases Caused by Nematodes. In: Chen Z.X., Chen S.Y., Dickson D.W. (eds). *Nematology-Advances and Perspectives. Volume II: Nematode Management and Utilization*, pp. 637–716, CABI Publishing, Cambridge.
- Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed. Academic Press, San Diego, California, USA.
- Melakeberhan H., Webster J.M., Brooke R.C., D'Auria J.M., Cackette M. Effect of *Meloidogyne incognita* on Plant Nutrient Concentration and Its Influence on the Physiology of Beans. *J Nematol.* 1987;19(3):324-330.
- Netscher C. ve Sikora R. A. 1990. Nematode Parasites on Vegetables. In: *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture.* (Eds.: M. Luc, R. A. Sikora and J. Bridge). CAB International, 231-283 pp.
- Nyczepir A.P. ve Thomas S. H. 2009. Current and Future Management Strategies in Intensive Crop Production Systems. In: Perry R.N., Moens M., Starr J.L. (eds). *Root-Knot Nematodes*, pp. 412-443, CAB International, Wallingford, UK.
- Pattison A.B., Versteeg C., Akiew S. ve Kirkegaard J. 2006. Resistance of Brassicaceae Plants to

- Root-Knot Nematode (*Meloidogyne* spp.) in Northern Australia. *International Journal of Pest Management*, 52 (1), 53-62.
- Premachandra, G. S., Saneoka, H. ve Ogata, S. (1991). Cell membrane stability and leaf water relations as affected by potassium nutrition of water-stressed maize. *J. Exp. Bot.* 42:739–745.
- Sairam R.K. ve Srivastava G.C.. 2002. Changes in antioxidant activity in subcellular fractions of tolerant and susceptible wheat genotypes in response to long term salt stress. *Plant Science* 162:897–904.
- Sanchez-Rodríguez, E., Rubio-Wilhelmi, M. M., Cervilla, L. M., Blasco, B., Rios, J., Rosales, M. A., Romero, L. ve Ruiz, J. M. (2010). Genotypic differences in some physiological parameters symptomatic for oxidative stress under moderate drought in tomato plants. *Plant Science* 178: 30–40.
- Siddiqi, M. R. 2000. *Tylenchida, parasites of plants and insects*. CABI Publishing, CABI International, Wallingford, UK, 2nd Edition, 805pp.
- Trudgill D. L. ve Blok V. C. 2001. Apomictic polyphagous root knot nematodes: exceptionally successful and damaging biotrophic root pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, 39, 53-77
- Umar, S. (2006). Alleviating adverse effects of water stress on yield of sorghum, mustard and groundnut by potassium application. *Pak. J. Bot.*, 38(5):1373–1380.
- Wang M, Zheng Q, Shen Q, Guo S. The critical role of potassium in plant stress response. *International Journal of Molecular Sciences*. 2013; 14: 7370±7390.
<https://doi.org/10.3390/ijms14047370> PMID: 23549270
- Wang, Z. L. ve Huang, B. R. (2004). Physiological recovery of kentucky bluegrass from simultaneous drought and heat stress. *Crop Sci.* 44:1729–1736.
- Wei, J., Li, C., Li, Y., Jiang, G., Cheng, G. ve Zheng, Y. (2013). Effects of external potassium (K) supply on drought tolerances of two contrasting winter wheat cultivars. *PLoS ONE* 8(7).
- Zhang, L., Gao, M., Li, S., Alva, A. ve Ashraf, M. (2014). Potassium fertilization mitigates the adverse effects of drought on selected *Zea mays* cultivars. *Turkish Journal of Botany* , 38 (4) , 713-723

CUMHURİYETİN İLK TARIM SAYIMI VERİLERİNE GÖRE TRAKYA'DA TARIM VE HAYVANCILIK

Veysi AKIN¹, Yalçın KAYA^{2*}

¹ Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Edirne / Türkiye

² Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Edirne / Türkiye

Makale Künye Bilgisi:

Akın, V. & Kaya, Y. (2020). Cumhuriyetin İlk Tarım Sayımı Verilerine Göre Trakya'da Tarım ve Hayvancılık. *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(2), 103-114.

Öne Çıkanlar

- Trakya Bölgesinde tarım; Osmanlı dan bu yana en önemli geçim kaynağıdır.
- Trakya Bölgesinde Cumhuriyetin ilk dönemlerinde tarımsal ürünler, günümüzde olduğu gibi hububat ağırlıklıdır.
- Tarımsal üretimde verimlilik yine günümüzde de olduğu gibi o dönemde de Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Makale Bilgileri

Öz

Makale Tarihi:

Geliş:
21 Kasım 2020
Kabul:
14 Aralık 2020

Anahtar Kelimeler:

Türkiye
Cumhuriyeti;
Tarım ve
Hayvancılık;
Tarım Sayımı;
Trakya;
Çiftçilik.

Türkiye kalkınmasının en önemli dinamiklerinden biri tarım ve hayvancılıktır. Bu sebeple Cumhuriyetin ilk yıllarında sanayileşme hamlesi de tarıma dayalı endüstriyel sektörde olmuş ve ilk şeker ve tarım aletleri fabrikaları bu dönemde kurulmuş, Osmanlı'dan sonra ilk tarım sayımını 1927 yılında yapmıştır. Sonrasında 1950 yılına kadar sayım yapılmamış, bu tarihten sonra ise takriben her on yılda bir tarım sayımı gerçekleştirilerek, bu sayımlarda ülkenin sosyo-ekonomik gelişmişliğinin tespiti için, tarımda kullanılan alet ve ekipman, çiftçi aileleri, ekim ve üretim miktarları ortaya konulmuştur. Cumhuriyetin kuruluş yıllarında devlet, tarım politikaları gereği ülke coğrafyasını 9 bölgeye ayırmış olup, Trakya Marmara Bölgesi 3. muntıkada kalmaktadır. Çalışmada 1927 Tarım Sayımında, Trakya bölgesindeki tarımın durumu inceleyerek Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ vilayetlerindeki çiftçi nüfusu, hububat, bakliyat, vb tarım ürünlerinin üretimi, tarım alet ve makineleri, hayvan miktarı ve besi hayvanları ve kümes hayvanları verileri araştırılmıştır. Böylece Cumhuriyetin kuruluş yıllarında Trakya tarım ve hayvancılığına dair veriler kullanılarak, Trakya çiftçisinin sosyo-ekonomik yapısı ortaya konulmuştur.

THE AGRICULTURAL PRODUCTION AND ANIMAL HUSBANDRY IN TRAKYA REGION BASED ON THE FIRST AGRICULTURAL CENSUS DATA OF THE REPUBLIC OF TURKEY

Article Info

Abstract

Article History:

Received:
November 21, 2020
Accepted:
December 14, 2020

Keywords:

Turkish Republic;
Agriculture and
Livestock;
Agriculture Census;
Trakya;
Farming.

One of the most important dynamics of Turkey's development is agriculture and animal husbandry. Therefore, in the early years of the Republic, industrialization was started firstly in agriculture as establishing sugar and agricultural tool factories. The Republic made its first agricultural census in 1927, then no census was made until 1950 then after it took place every ten years. These censuses contain important data contains the socio-economic development of the country for determining farmer families, cultivated areas, production, animal production and agricultural tools. During foundation years of the Republic, the state has divided 9 geographical regions. Trakya region is located in the 3rd district. The 1927 Agriculture Census was examined of agricultural data of Trakya region for farmers' population, cereals, pulses, seed and animal production, agricultural tools in Edirne, Kırklareli and Tekirdağ province in the study. Thus, the socio-economic structure of the Trakya farmers was revealed by using these data.

1. Giriş: Osmanlı'dan Cumhuriyete Geçişte Türkiye Tarım Verileri

Osmanlı'nın son dönemlerinde ülke nüfusunun %75-80'i tarım ve hayvancılıkla uğraşmakta idi. Bununla beraber tarımda makineleşme sağlanamadığı ve besicilikte klasik hayvancılık yöntemleri kullanıldığı için tarım ve hayvancılıkta randıman çok düşüktü (Yazan, 2018). Bu sebeple ülke vergi gelirlerinin ancak %32'si tarım ve hayvancılıktan elde edilmekte idi (Güran, 1997). Son dönem Osmanlı hükümetleri, tarım gelirlerini artırmak amacıyla arazilerde altyapı uygulamalarının yanı sıra tarım makineleri ithal ederek çiftçilere dağıtmışlarsa da kısmî üretim artışına rağmen, tarımda temel hedeflere ulaşmak mümkün olmamıştır (Erdogan, 2019). Osmanlı Devleti'nin son dönemine dair ilk resmi istatistikleri 1897 yılına aittir (Öz, 2010). 1897 yılı verilerine göre; ülke genelinde 21 vilayette tarımsal üretim için kullanılan toplam arazi 53.801.141 dönümdür. Aynı dönemde toplam hayvan sayısı ise 24.851.791 adetten ibaretti (Güran, 2003). 1878-1913 yılları arasında devlet, her yıl ortalama 75.000 ton un, 65.000 ton pirinç ve 10.000 ton buğday ithal etmek zorunda kalmıştır. Bir taraftan Düyun-ı Umumiye borçlarını ödemekte zorlanan Osmanlı, tarım ihtiyaçları sebebi ile her yıl dışarıya 12.000.000 altın lira ödemiştir (Yavuz ve Caglayan, 2005).

Bu dönemde Avrupa ile mukayese edildiğinde Osmanlı'da tarımsal üretimde kullanılan makine sayısı yok denecek kadar azdır. Tarım; Ege, Doğu Akdeniz ve Çukurova'daki az sayıdaki tarım işletmeleri hariç, ülke genelinde daha ziyade klasik usullerle ve basit zirai aletler kullanılarak yapılmaktaydı (Baskıcı, 2003). Bu durum, Osmanlı'dan Cumhuriyete de aynen sirayet etmişti. Üstelik geçiş sürecinde yaşanan harp yıllarının (1914-1918) getirdiği beşerî kaynak yoksunluğu sebebiyle Türk tarımı olumsuz etkilenmiş, tarım arazilerinin önemli bir kısmı boş kalmış, üretimde de düşüş yaşanmış ve tarımın yanı sıra hayvancılık da gerilemiştir (Erdoğan, 2019). Sanayi de harp yıllarındaki gelişmelerden olumsuz etkilenmiştir. Bu

durum Mütareke ve İstiklal Harbi döneminde de aynen devam etmiş, 1920, 1921 ve 1922 ziraî üretimin en düşük olduğu yıllar olmuştur (Eldem, 1994). Bu durumun farkında olan Cumhuriyet hükümetleri, bir yandan Türk tarımını geliştirecek tedbirler alırken, diğer taraftan da tarıma dayalı sanayileşme hamlesini başlatmışlardır. 1923 İzmir İktisat Kongresinde müzakere edilen konular arasında tarım da vardı. Burada Aşar vergisinin kaldırılması gündeme gelmiş, köyde dirliğin sağlanması ve tarımın makineleşmesine vurgu yapılmıştır. İktisat Kongresi'nden sonra köylüye yönelik mevzuat değişiklikleri ve uygulamalar bir birinin ardı sıra gelmiş, 1924'te Köy Kanunu çıkarılmış, 1925'te de Aşar vergisi kaldırılmış; köylüyü topraklandırmak amacıyla bedeli yirmi yılda ödenmek şartı ile topraksız köylülere arazi dağıtımı yapılmış, Ziraat Bankası'nca küçük çiftçilere kredi kolaylıkları tanınmış, kooperatifçilik teşvik edilmiş ve çiftçilere modern tarımı teşvik ve özendirmek amacıyla ucuz tarım aletleri ve makineleri dağıtılmış, numune çiftlikler açılmıştır (Gülçubuk, 2005). Aynı amaçla ilk şeker fabrikaları kurulmuş, ziraat makineleri üreten atölyeler çoğalmış ve dokuma sanayi teşvik edilmiştir (Kaştan, 2007). Bunun sonucu olarak tarım ve tarıma dayalı sanayide nispi bir artış sağlanmıştır. 1927 yılında endüstriyel üretimde kullanılan ham maddelerin %66'si tarım, %17'si de dokuma alanına aittir (İlkin, 1971).

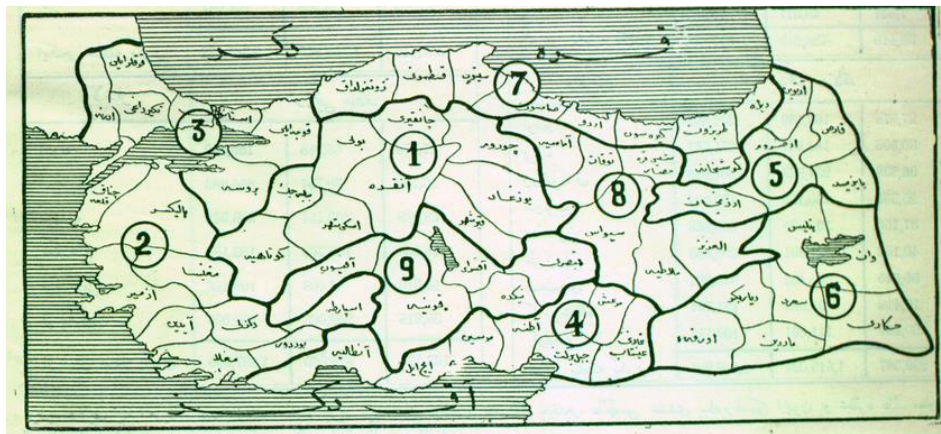
Cumhuriyet döneminde, Osmanlı'dan sonraki ilk tarım sayımını 1927 yılında yapmıştır. Dönemin şartları göz önünde bulundurulduğunda 1927 Tarım Sayımının gayet modern usullere göre yapılmış olduğu anlaşılmaktadır. Günümüzde modern tarım istatistiklerinde; "arazi kullanımı, işletme yapıları, bitkisel üretim, hayvancılık ve hayvansal üretim, tarım makineleri, gübre ve zirai ilaç kullanımı" gibi veriler esas alınmaktadır (Saçlı, 2009). Bu verilerden hareketle hükümetler gelecekteki tarım politikalarını belirlemekte, tarıma verecekleri destekleri şekillendirdikleri gibi, ülkenin gıda ihtiyacı ve fazlalığına göre ithalat ve ihracat uygulamalarına

gitmekte veya üretimi artırıcı teşvikler vermektedirler. 1927 Tarım sayımı verileri incelendiğinde az farklılıklarla bu esaslar ve veriler dikkate alınarak yapıldığı görülür (Anonim, 1928). 1927 Tarım Sayımı verileri ile 1993 Tarım verileri arasında tasniflemede de

büyük benzerlik söz konusudur (Çizelge 1). Sadece yeni illerin kurulması dolayısıyla tarım verilerinde dikkate alınacak il sayısı artmış, Tarım Bölgeleri tasnifinde herhangi bir değişiklik olmamıştır (Harita 1).

Çizelge 1: Tarım İstatistiklerinde Kullanılan Tarım Bölgeleri Tasnifi (1927-1993)

Bölgeler	1927	1993
	İller	İller
I. Mıntıka	Eskişehir, Ankara, Bilecik, Yozgat, Bolu, Çankırı, Çorum, Kırşehir, Kütahya	Ankara, Bilecik, Bolu, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Kırıkkale , Kırşehir, Kütahya, Uşak , Yozgat
II. Mıntıka	İzmir, Isparta, Aydın, Balıkesir, Burdur, Çanakkale, Denizli, Manisa, Muğla	Aydın, Balıkesir, Burdur, Çanakkale, Denizli, Isparta, İzmir, Manisa, Muğla
III. Mıntıka	Bursa, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Tekirdağ	Bursa, Edirne, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya , Tekirdağ
IV. Mıntıka	Adana, Antalya, Gaziantep, İçel , Mersin, Maraş, Cebeli Bereket	Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay , İçel, Kahramanmaraş
V. Mıntıka	Artvin, Erzurum, Erzincan, Doğu Beyazıt (Ağrı) , Kars	Ağrı, Ardahan , Artvin, Erzincan, Erzurum, Iğdır , Kars
VI. Mıntıka	Urfa, Bitlis, Diyarbakır, Hakkâri, Mardin, Siirt, Van	Batman , Bingöl , Bitlis, Hakkâri, Mardin, Muş , Siirt, Şanlıurfa, Şırnak , Van, Diyarbakır
VII. Mıntıka	Trabzon, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Zonguldak, Giresun, Gümüşhane, Kastamonu	Bartın , Bayburt , Giresun, Gümüşhane, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Trabzon, Zonguldak
VIII. Mıntıka	Amasya, Elazığ, Malatya, Sivas, Tokat, Şebinkarahisar	Adıyaman , Amasya, Elazığ, Malatya, Sivas, Tokat, Tunceli
IX. Mıntıka	Afyonkarahisar, Aksaray, Kayseri, Konya, Niğde	Afyonkarahisar, Aksaray, Karaman , Kayseri, Konya, Nevşehir, Niğde
Vilayet Sayısı	63	76



Harita 1: 1927 Tarım Bölgeleri (Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, s. 4.)

Bundan sonra 1927-1950 yılına kadar geniş kapsamlı bir sayım yapılmamış, takip eden her on yılda bir yeni tarım sayımları gerçekleştirilmiştir. 2000'li yılların başından itibaren ise ÇKS (Çiftçi Kayıt Sistemi) devreye sokulmuştur (Saçlı, 2009). TUİK, ÇKS kayıtları üzerinden elde edilen verileri köy, belde, ilçe ve il düzeyinde toplamaktadır. Bu veriler TUİK tarafından bazen il ve ilçe bazında, bazı dönemlerde ise Tarım Bölgeleri veya Hayvancılık Bölgeleri gibi tasniflemeler yapılarak yayımlanmaktadır. Gerek Tarım sayımları ve gerekse ÇKS'den elde edilen veriler, ülkenin sosyo-ekonomik gelişmişliğinin tespiti ve tarım politikalarının belirlenmesi bakımından önemli bilgiler içermektedir. Mesela; 1927'de Türkiye'de 1.751.239 çiftçi ailesi mevcut olup, tarımdaki nüfusun tüm nüfusun %67,7'sini oluşturduğunu 1927 Tarım Sayımından öğrenirken, 2000'li yılların başında tarım nüfusunun %34,05'e gerilediğini de TUİK verilerinden öğrenebiliyoruz (Cillov, 1971). Bu verilerden hareketle Cumhuriyetin kuruluş yıllarında tarım sektörünün GSMH içindeki %42,8 olan payının, 1970-1990 yılları arasında % 25,66'ya, 2000'li yılların başında ise % 13,05'e düştüğü anlaşılmaktadır (Miran, 2005).

2. 1927 Tarım Sayımına Göre Trakya'da Tarım ve Hayvancılık

2.1. Çiftçi Nüfusu, Çiftçi Aile Sayısı, Hane Başına Düşen Mezru Arazi ve Hayvan Sayıları

1927 sayımına göre; Türkiye'nin nüfusu 13.517.385'tir ve bunun 391.497'si Trakya'da yaşamaktadır (Anonim,

1929). Trakya nüfusunun genel nüfusa oranı %2,89'dur. Trakya'da hane sayısı ise Edirne: 31.910, Tekirdağ: 26.685 ve Kırklareli: 21.565 olmak üzere 80.160'tır (Anonim, 1928). Bu sayımda Edirne nüfusunun %47,79'u, Tekirdağ nüfusunun %51,54 ve Kırklareli nüfusunun %56,09'u, Trakya ortalamasında ise %51,80'i kendisini meslek sahibi olarak tanımlamıştır. Bu oranın düşük çıkmasının sebebi tarım sektöründe çalışan erkeklerin kendilerini ziraî meslek sahibi yazdırmasına karşın, kadınların ekseriyetinin kendilerini mesleksiz tanımlamış olmalarıdır (Anonim, 1928). Hâlbuki Trakya nüfusunun %71,51'i çiftçidir. Trakya'da yaşayan 80.160 aileden, 51.856'sı çiftçi ailesidir, gelirleri tarım ve hayvancılıktır ve toplam hane sayısının %64,69'una tekabül eder. Dolayısı ile Trakya'da çiftçilikle uğraşan nüfus en az %65-70 olmalıdır. Nitekim aşağıdaki çizelge de görüldüğü gibi 1927 Tarım Sayımı verileri bu hesabı doğrulamaktadır. Yani 391.497 kişinin, 275.786'sı çiftçi nüfusedir ve bu rakam Trakya nüfusunun %71,51'dir. Hane başına düşen nüfus ortalaması ise 5,2 olup, Trakya'nın dâhil olduğu III. Mıntıkanın (5,3) biraz altında, genel nüfusa (5,2) göre ise eşit orandadır (Çizelge 2).

Trakya'da hane başına düşen mezru arazi miktarı ise 50,43 dönümdür ve kendi mıntıkasının (31,4) ve Türkiye ortalamasının (22,32) üzerindedir. Bu miktarlar Edirne'de 53,4; Tekirdağ'da 63,7 ve Kırklareli'nde ise 34,2'dir.

Çizelge 2: Çiftçi Nüfus ve Çiftçi Aileleri Nüfusu

Vilayetler	Nüfus	Çiftçi Nüfusu	Oran	Çiftçi Aile Sayısı	Ortalama Hane Nüfus Sayısı
Edirne	150.889	88.918	%58,92	17.578	5,0
Tekirdağ	132.122	100.760	%76,26	18.368	5,4
Kırklareli	108.486	86.108	%79,37	15.910	5,4
Trakya	391.497	275.786	%71,51	51.856	5,2
III. Mıntıka	1.897.395	873.060	%46,01	168.194	5,3
Genel	13.517.385	9.145.008	%67,65	1.751.239	5,2

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriiri" Neticeleri, s.3-4'teki veriler esas alınarak yapılmıştır

Edirne ve Tekirdağ'da işlenebilir toprakların hane başına düşen miktarı Trakya ortalamasının üzerinde iken Kırklareli'nde altındadır. Her üç vilayette bu miktarlar, kendi mntıklararı ve Türkiye ortalamasının üzerindedir. Her çiftçi ailenin topraklarını işlemesi için hane başına düşen çift hayvanı sayıları Edirne'de 1,47; Tekirdağ'da 1,97 ve Kırklareli'nde 1,38'dir (Çizelge 3). Sadece Tekirdağ, Trakya ortalamasının üzerine çıkabilmiş, diğer iki vilayet ise altında kalmıştır. Her üç vilayetteki çift hayvan sayısı, kendi mntıklarının ve

Türkiye ortalamasının altındadır. Bu verilere göre, bazı çiftçi ailelerinin arazilerini işleyecek çift hayvanı dahi mevcut değildir. Bu durum, 1923-1927 yıllarında Trakya'ya gelen mübadillere dağıtılan hayvan sayısının azlığından kaynaklanmaktadır. Trakya'dan ayrılan Rumlar dolayısıyla boşalan köylerde dağıtılan arazi miktarı çok olmasına karşın, araziyi işleyecek hayvan sayısı yetersizdir. Hayvan sayısında durum daha farklıdır. Her üç vilayetteki ailelere düşen hayvan sayıları mntıka ve Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Çizelge 3: Çiftçi Aile Sayısı, Hane Başına Düşen Arazi ve Hayvan Miktarı

Vilayetler	Çiftçi Aile Sayısı	Aileye Düşen Mezru Arazi (Dönüm)	Her Çiftçi Aileye Düşen Çift Hayvanı Miktarı	Her Çiftçi Aileye Düşen Sair Hayvan Miktarı(*)
Edirne	17.578	53,4	1,47	18,74
Tekirdağ	18.368	63,7	1,97	16,99
Kırklareli	15.910	34,2	1,38	19,86
Trakya	51.856	50,43	1,60	18,53
III. Mntıka	168.194	31,4	1,86	12,65
Genel	1.751.239	24,9	1,96	14,50

(*)Kümes Hayvanları Hariç

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriiri", s. XV-XVI'daki "Nüfus-ı Umumiyyeye Nazaran Çiftçi Nüfusunun Ehemmiyet ve Nispeti, Her Çiftçi Ailesinin Vasati Nüfus Miktarı, Çiftçi Vesait-i Faaliyeti" tablosu ve s. XXVI-XXVIII'deki "Çift ve Çiftlik Hayvanatı Tablosu" verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

2.2. Mezru Arazi Miktarının Mahsulâta Dağılımları

1927 Tarım Sayımı'nda Trakya'da ekilen tarım ürünlerini hububat, bakliyat ve endüstri bitkileri diye üç grupta toplanmıştır. Trakya'da mezru arazi miktarı 2.654.321 dönümdür. Bunun, ekseriyetinde (%92,93) hububat ekimi yapılmaktadır. Kalan kısmı da bakliyat (%1,4) ve endüstri bitkileri (%5,7) için ayrılmıştır. Hububat ekiminde Trakya ortalaması, dönüm olarak mntıka ve Türkiye ortalamasının üzerindedir. Bakliyat ve endüstri bitkilerinde ise altındadır. Tekirdağ'da hububat ekimi, Edirne ve Kırklareli'nde ise bakliyat ve endüstri bitkileri ekimi Trakya ortalamasının üzerindedir. Türkiye topraklarında üretilen ürünlerin %4,36'sı Trakya'ya aittir. Bu oran hububatta %6,34, bakliyat %1,90, endüstri bitkilerinde ise %5,04'tür. Bu husus aşağıdaki tabloda ayrıntılı olarak gösterilmiştir (Çizelge 4).

Türkiye tarımında dönüm başına elde edilen verim hububatta 61,4 kg'dır. Bu verim bakliyat 57,6 kg, s endüstri bitkilerinde ise 58,3 kg'dır. Bu rakamlar Trakya'da hububatta 77,4 kg, bakliyat 72,26 kg ve endüstri bitkilerinde ise 226,8 kg'a çıkmaktadır. Bu rakamlara göre; Trakya tarımındaki verimlilik ait olduğu mntıka ve Türkiye genelinin üzerindedir. Türkiye'de tarımdan elde edilen gelir 336.932.707 liradır, bu gelirin 16.851.613 lirası Trakya'ya aittir. Bu miktar, Türkiye tarım gelirlerinin sadece % 5'ine tekabül etmektedir (Çizelge 5). Tarımdan elde edilen gelirin hane başına Türkiye ortalaması 192 liradır, bu miktar Trakya'nın içinde bulunduğu III. Mntıkada 277,1 lira olup, Tekirdağ'da 390,7; Edirne'de 326,1 ve Kırklareli'nde 248,5 liradır (Anonim, 1928). Trakya ortalaması ise 321,76 liradır. Bu verilere göre; sadece Kırklareli, Trakya ve III. Mntıka ortalamasının altında kalmaktadır.

Çizelge 4: Ekilen Arazi Miktarının Mahsulâta Dağılımı ve Oranları

Vilayetler	Hububat (Dönüm)	Oran	Bakliyat (Dönüm)	Oran	Endüstri bitkileri (Dönüm)	Oran	Toplam (Dönüm)
Edirne	832.834	88,6	20.432	2,2	86.038	9,2	939.299
Tekirdağ	1.142.924	97,6	3.568	0,3	24.577	2,1	1.171.029
Kırklareli	503.934	92,6	9.086	1,7	30.973	5,7	543.993
Trakya	2.479.692	92,93	33.086	1,4	141.588	5,6	2.654.321
III. Mıntıka	4.741.789	89,8	160.624	3,0	380.523	7,2	5.282.936
Türkiye	39.093.220	89,5	1.740.403	3,9	2.804.403	6,1	43.637.727

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleleri, s.XVI-XVIII'deki "Mezru Arazi" tablosu verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Trakya tarımında bu dönemde hububat cinslerinden daha ziyade buğday, arpa, çavdar ve mısır ekimi öne çıkmaktadır. Bunların yanı sıra yulaf, kaplıca, darı ve çeltik ekimi de mevcuttur. Türkiye'de elde edilen hububatın %7,6'sı, Trakya'da yetişmektedir. Bu oran buğdayda %5,34'tür. Arpada %7,47, yulafta %5,9,

çavdarda %10,1, kaplıcada %5,9, çeltikte %3,1, darıda %0,8, mısırdaki %14,3'tür. Hububatın cinsi, ekilen dönüm ve elde edilen ürünlerin kilogram miktarının Trakya'daki illere göre dağılımı aşağıdaki Çizelge 6 da gösterilmiştir.

Çizelge 5: Mahsulâtın Üretim Miktarları (M-Kg), Kıymeti (K-Lira) ve Dönüm Başına Verimlilik (D/Kg), Her Çitçi Ailesine Düşen Kıymet (Lira)

Mahsulât	Vilayetler	Trakya			III. Mıntıka	Genel	
		Edirne	Tekirdağ	Kırklareli			
Hububat	M	61.405.214	71.768.877	48.215.669	181.389.760	356.044.262	2.400.262.796
	K	4.752.337	6.378.523	3.483.146	14.614.006	33.401.518	234.508.943
	D/Kg	73,7	62,8	95,7	77,4	75,1	61,4
Bakliyat	M	1.290.273	326.887	564.106	2.181.266	11.324.111	100.222.773
	K	127.094	44.387	67.655	239.136	1.312.630	10.638.931
	D/Kg	63,1	91,6	62,1	72,26	70,5	57,6
Nebatat-ı	M	5.927.623	6.825.504	10.328.022	23.081.149	42.317.106	163.417.712
Sınâî	K	854.346	752.508	391.617	1.998.471	11.853.130	91.784.833
	D/Kg	68,9	278,2	333,5	226,8	111,2	58,3
Kıymet Yekûnu		5.733.777	7.175.418	3.942.418	16.851.613	46.607.278	336.932.707
Her Aileye Düşen Kıymet		326,1	390,7	248,5	321,76	277,1	192,4

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleleri, s. XX-XXIV'teki "Mahsulâtın İstihsalat Miktar ve Kıymeti" tablosu verileri esas alınarak oluşturulmuştur.

Çizelge 6: Cinslerine Göre Hububat Üretimi (Dönüm-Kilogram)

Cins	Dönüm Kilo	Vilayetler			Trakya	Genel Toplam Türkiye
		Edirne	Tekirdağ	Kırklareli		
Buğday	D	318.093	746.605	154.203	1.218.901	22.383.714
	K	25.447.522	30.492.539	15.272.806	71.212.867	1.333.150.811
Arpa	D	198.701	116.399	119.912	435.992	10.103.598
	K	17.208.681	18.068.796	12.381.836	47.659.313	629.280.734
Yulaf	D	18.742	74.788	34.947	128.477	1.045.976
	K	976.285	6.231.360	2.781.875	9.989.520	59.187.862.
Çavdar	D	147.800	46.946	106.021	300.768	1.746.638
	K	9.252.641	4.641.176	10.595.316	24.489.133	101.056.766
Kahca	D	16.769	77.027	16.819	110.615	834.737
	K	1.295.422	5.547.785	1.670.081	8.513.288	59.964.251
Pirinç	D	1.309	202	1.101	2.612	110.282
	K	115.170	36.550	162.162	313.882	10.076.999
Darı	D	8.783	3.531	2.418	14.732	1.119.140
	K	471.457	81.228	112.023	664.708	78.122.910
Mısır	D	122.637	77.426	68.513	268.576	1.749.135
	K	6.638.036	6.669.443	5.239.570	18.547.049	129.557.463

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, s. 16, 18 ve 38'deki veriler kullanılarak hazırlanmıştır

Çizelge 7: Cinslerine Göre Bakliyat Üretimi

Vilayetler	Dönüm Kilo	Edirne	Tekirdağ	Kırklareli	Trakya	III. Mıntıka	Türkiye
Bakla	D	279	943	1.550	2.772	38.219	213.719
	K	49.581	103.887	122.956	276.424	4.712.137	19.656.346
Bezelye	D	33	28	7	68	1.343	11.933
	K	4.194	8.913	703	13.810	114.165	478.580
Nohut	D	4.140	418	236	4.794	12.791	280.953
	K	384.825	49.445	27.736	462.006	847.374	12.271.747
Fasulye	D	3.594	857	1.951	6.402	46.905	274.627
	K	93.044	46.842	78.640	218.526	1.478.399	11.633.062
Börülce	D	693	21	570	1.284	2.434	44.867
	K	40.943	774	34.851	76.568	152.825	2.624.440
Mercimek	D	636	370	1.090	2.096	3.116	104.597
	K	35.485	24.810	14.464	74.759	111.959	4.614.542
Kabak	D	515	-	153	668	1.544	134.816
	K	34.464	-	13.643	48.107	102.293	9.638.538
Burçak	D	10.542	931	3.529	15.002	54.272	674.894
	K	644.737	92.216	271.113	1.008.066	3.814.959	39.305.518

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, s. 52 ve 70'teki veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

Trakya tarımında bu dönemde bakliyat cinslerinden daha ziyade burçak, fasulye ve nohut ekimi öne çıkmaktadır. Bunların yanı sıra bakla, mercimek, börülce ve az miktarda da olsa kabak ile bezelye ekimi yapılmaktadır. Türkiye'de elde edilen bakliyatın %2,17'si, Trakya'da yetişmektedir. Bu oran baklada %1,40, bezelyede %2,88, nohutta %3,76, fasulyede %1,87, börülcede %2,91, mercimekte %1,62, kabakta %0,49 ve burçakta %2,56'dır. Bakliyatın cinsi, ekilen dönüm ve elde edilen ürünlerin kilogram miktarının Trakya'daki illere göre dağılımı aşağıdaki Çizelge 7 de gösterilmiştir.

Trakya tarımında bu dönemde mevcut ayçiçeği, yer fıstığı, vb sınaî tarım ürünleri cinslerinden daha ziyade

susam, tütün ve pancar ekimi öne çıkmaktadır. Bunların yanı sıra keten, pamuk, soğan ve az miktarda da olsa patates, sarımsak, afyon ve zağfiran (Safran) ekimi yapılmaktadır. Türkiye'de elde edilen sınaî tarım ürünlerinin %25'i Trakya'da yetişmektedir. Bu oran patatesten 2,07, pancarda %72, soğanda 11,17, sarımsakta 16,04, safranda 0,15, pamukta 1,05, ketende 6,04, susamda 9,89, tütünde 3,49 ve afyonda ise 0,14'tür. Pancar üretiminin bu derece yüksek olması Alpullu Şeker Fabrikasının bu dönemde açılmış olması ile ilgilidir. Endüstri bitkilerinin cinsi, ekilen dönüm ve elde edilen ürünlerin kilogram miktarının Trakya'daki illere göre dağılımı aşağıdaki Çizelge 8 de gösterilmiştir.

Çizelge 8: Cinslerine Göre Endüstri bitkileri Üretimi (Dönüm-Kilo)

Vilayetler	D-K	Edirne	Tekirdağ	Kırklareli	Trakya	III. Mıntıka	Türkiye
Patates	D	431	11	558	1.000	19.785	135.803
	K	68.397	988	265.778	335.173	6.272.993	20.738.756
Pancar	D	9.459	6.114	10.374	25.947	26.532	86.776
	K	3.698.870	4.342.084	9.346.825	17.387.779	17.614.432	23.935.398
Soğan	D	2.642	2.448	1.250	6.340	19.238	94.390
	K	207.281	1.327.502	125.591	1.660.374	5.261.277	14.853.550
Sarımsak	D	126	480	19	625	2.538	9.269
	K	11.611	136.878	3.029	151.518	363.627	944.421
Zağfiran	D	17	-	-	17	50	767
	K	48	-	-	48	254	30.893
Pamuk	D	2.671	3.258	137	6.066	8.559	991.279
	K	43.364	362.934	3.520	409.818	456.906	38.905.066
Keten	D	2.961	3.255	183	6.399	24.879	65.343
	K	105.729	121.597	58.889	177.215	1.398.188	2.930.809
Susam	D	57.099	2.762	5.814	65.675	76.429	460.050
	K	944.459	50.628	89.857	1.084.944	1.301.953	10.961.169
Tütün	D	10.562	6.148	12.095	28.805	196.126	790.765
	K	846.608	432.054	383.287	1.661.949	9.535.371	47.531.635
Afyon	D	65	61	543	669	6.387	169.662
	K	24	119	18	161	4.958	112.257
	Tohum	1.232	720	51.228	53.180	107.152	2.473.758

Kilo

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriiri" Neticeleri, s. 84 ve 104'teki veriler kullanılarak hazırlanmıştır

2.3. Tarımda Kullanılan Çeki Hayvanları, Alet ve Makineler

1927 Tarım Sayımı'na göre Türkiye'de 1.187.004 karasaban, 210.794 pulluk ve sadece 15.711 ziraat makinesi mevcuttur. Bunların toplamı 1.413.509 etmektedir (Cillov, 1971). Türkiye'de 1.751.231 çiftçi ailesi mevcut olup, hane başına bir sürüm aleti olan karasaban dahi düşmemektedir. Karasaban ve pulluk sayısının çiftçi aile başına düşen sayısı ortalama 0,80'e tekabül etmektedir. Mıntıklar arasında cüzi farklar vardır. Ziraat makinelerinin tamamına yakını I. (Eskişehir, Ankara, Bilecik, Yozgat, Bolu, Çankırı, Çorum, Kırşehir, Kütahya) ve IV. (Adana, Antalya, Gaziantep, İçel, Mersin, Maraş, Cebeli Bereket/Osmaniye) mıntıkaldadır. Diğer mıntıkaldaki ziraat makine miktarı yok denecek kadar azdır (Cillov, 1971). Bu sayılardan hareketle bu dönemde Türk tarımında çift hayvanları vasıtasıyla çekilen pulluk kullanımının dahi çok yetersiz olduğu, genellikle ekim-dikim işlerinin karasaban ile yapıldığı, makineleşmenin ise yok denecek kadar az olduğu açıkça görülür. Cumhuriyetin kurucusu M. Kemal Atatürk bu durumu farkındadır ve tarımın gelişmesi için imkânsızlıklara rağmen 1923-1938 döneminde önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Cumhuriyetin ilk

dört yılında tarıma 2.000 traktör kazandırılmış, devlet çiftliklerinde makineler ile ziraat yapılarak halka örnek olması arzulanmıştır. Ayrıca bu dönemde köylüye 200.162 liralık pulluk dağıtımı yapılmıştır. Özellikle sınaî tarım ürünleri üretiminin yoğun olduğu bölgelerde makine kullanımının artırılması sağlanmıştır (Kastan, 2007).

Tarım aletleri kullanımında Trakya'daki durum Türkiye genelinden çok farklı değildir. Her çiftçi ailesine düşen tarım aleti sayısı 1,25 ile Türkiye ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, Trakya çiftçisinin hane başına işlediği toprak miktarı fazla olduğu için, tarım aletlerinin hektar başına kullanımı Kırklareli hariç Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır. Tarım makinelerinde de durum aynıdır. Türkiye'deki 15.711 tarım makinesinin sadece 465'i Trakya tarımında kullanılmaktadır ki; bu sayı Türkiye'deki tarım makinelerin %2,95'ine karşılık gelmektedir. Oysa Trakya'daki ekilebilen arazi miktarı, Türkiye'deki arazi miktarının %6,08'ini teşkil etmektedir. Dolayısıyla Trakya tarımında makineleşmenin Türkiye ortalamasından daha az olduğunu rahatça söyleyebiliriz. Nitekim aşağıdaki Çizelge 9 ve 10 da sıralanan veriler de bunu doğrulamaktadır.

Çizelge 9: Tarımda Kullanılan Zirai Alet ve Makinelerin Sayıları ve Oranları (Hektar/Miktar)

Vilayetler	Makine ve Alet Miktarı	Tarım Makineleri Miktarı (*)	Tarım Aletleri Miktarı	Hane Başı Miktarı	Hektar/Miktar
Edirne	22.555	170	22.385	1,28	0,2
Tekirdağ	23.459	201	23.258	1,27	0,2
Kırklareli	19.184	94	19.090	1,20	0,3
Trakya	65.198	465	64.733	1,25	0,23
III. Mıntuka	169.609	1.089	169.520	1,00	0,3
Genel	1.413.509	15.711	1.412.798	0,80	0,3

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriiri" Neticeleri, s. 124-125'teki veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

(*) Tarım makinelerine Traktör, Çayır makinesi, Tırmık, Mibzer, Biçer-Bağlar, Harman makinesi, Tınaz makinesi ve Triyörler (Tohum temizleme makinesi) dâhildir.

Çizelge 10: Çeki Hayvanatı Cins ve Miktarları

Vilayetler	Öküz	Manda	At	Ester	Toplam	Hane Başı
Edirne	21.137	2.629	1867	218	25.851	1,47
Tekirdağ	27.604	4.195	3.994	267	36.060	1,96
Kırklareli	17.873	2.332	1.879	369	21.953	1,37
Trakya	66.614	9.166	7.740	854	83.864	1,61
III. Mıntıka	204.193	74.826	30.214	3.732	312.965	1,86
Genel	2.616.089	340.438	314.374	43.624	3.314.525	1,89

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, s. 134-135'teki veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

Yukarıdaki çeki hayvanatı miktarı, Trakya tarımının hayvan gücüne dayalı olduğunu göstermektedir. Tarımda çift ve çeki hayvanı olarak daha çok öküz kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra manda, at, kısırak ve katırdan da faydalandığı görülür. Bununla beraber, her haneye bir çift çeki hayvanı düşmemektedir. Hane başına düşen çeki hayvanı ortalama sayısı 0,80'e denk gelmektedir.

2.4. Hayvancılık ve Çiftlik Hayvanları

Osmanlıdan Cumhuriyete geçişte hayvancılıkta önemli derecede azalma olmuştur (Anonim, 2015). Bunun temel sebebi savaşlar ve ülke topraklarındaki kayıplar, meraların azalması ve salgın hastalıklar nedeniyle yaşanan kırımdır. Bütün bu sebeplere bağlı olarak bu dönemde hayvan sayısında düşüş %58'i bulmuştur (Başagaç ve Tamay, 2004). Bu düşüşün önüne geçmek

isteyen Cumhuriyet Yöneticileri, her nevi damızlık ve damızlığa elverişli hayvan kesimini yasakladıkları gibi, hayvan sağlığını korumaya yönelik mevzuatı da geliştirmişlerdir. Ayrıca hayvan üretiminin artırılması amacıyla devlet tarafından hayvan çiftlikleri kurulmuş ve çiftçilere yem desteği verilmiştir (Temel, 2010). Cumhuriyetin hayvancılığa verdiği desteğin neticesi olarak, hayvancılıkta önemli artışlar yaşanmıştır. Bunun sonucu olarak, 1927 yılında büyükbaş hayvan sayısı 6.120.207'yi, küçükbaş hayvan sayısı da 19.592'yi bulmuştur. Bununla beraber hayvancılık devlet çiftlikleri ve bazı işletmeler hariç daha ziyade yaylak-kışlak esaslı olarak mera besiciliği şeklinde yapılmakta idi. 1927 Tarım Sayımı'na göre hayvan sayıları ve kıymet bedelleri aşağıdaki Çizelge 11 de belirtilmiştir.

Çizelge 11: Çeki ve Çiftlik Hayvanatının (Büyükbaş-Küçükbaş) Dağılımları ile Kıymet Bedelleri

Vilayetler	Büyükbaş	Küçükbaş	Çeki Hayvanı	Toplam	D/H	Hayvanatın Kıymeti
Edirne	77.360	251.839	25.851	355.350	0,60	10.363.423
Tekirdağ	62.884	249.204	36.060	348.148	0,30	9.816.390
Kırklareli	78.498	237.505	21.953	337.956	0,40	9.678.920
Trakya	218.742	738.548	83.864	1.041.454	0,43	29.858.733
III. Mıntıka	550.605	1.577.704	312.965	2.431.274	0,5	77.935.529
Genel	6.120.207	19.592.384	3.314.525	29.027.116	0,7	637.315.717

(*) Kümes Hayvanları Hariç

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, s. XXVI-XXVIII, "Çift ve Çiftlik Hayvanatı Tablosu" verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Trakya'da çiftlik hayvanatının (Büyükbaş-Küçükbaş) sayısı, çekide kullanılanlar hariç 957.590'dır. Bunun 738.548'i küçükbaş, 218.742'si de büyükbaşdır. Çeki hayvanlarını eklediğimizde bu sayı 1.041.454'ü bulmaktadır. Bunların Trakya vilayetlerine dağılımında önemli bir fark söz konusu değildir. Trakya'daki hayvan sayısı, Türkiye genelinin %3,72'sini oluşturur. Trakya'daki hayvan mevcudu, çiftçi ailesine dağıtıldığında hane başına 20,08 baş hayvan düşmektedir. Bu rakam Türkiye ortalamasında 14,68'dir. Trakya ortalaması büyükbaşta 4,21; küçükbaşta 14,24; çeki hayvanında 1,61'dir. Bu verilere göre; Trakya'daki çiftçilerin hane başına düşen hayvan sayısı Türkiye ortalamasının biraz üzerinde görünmektedir.

Türkiye'deki hayvancılığın toplam mali değeri kümes hayvanları hariç 637.315.717 liradır. Bunun 29.853.738 lirası Trakya'ya aittir. Hayvancılıktan hane başına elde edilen gelir, Türkiye'de 363,92 lira,

Trakya'nın da ait olduğu III. Mıntıkada ise 463,36 liradır. Bu gelir, Edirne'de 589,56, Tekirdağ'da 616,99, Kırklareli'nde ise 608,35 lira olup, Trakya ortalaması ise 578,81 liradır. Bu verilere göre Trakya'nın hayvancılık geliri hem ait olduğu mıntıka ortalamasından hem de Türkiye ortalamasından bir hayli yüksektir.

Bu dönemde kümes hayvancılığı daha ziyade köylülerin kendi et ve yumurta ihtiyacını karşılamak için yapılmakta olduğu görülmektedir. Türkiye'de çiftçi ailesi hane başı düşen kümes hayvanı sayısı ortalaması 4 civarındadır. Örneğin Edirne'de hane başına düşen horoz-tavuk sayısı takriben 6, hindi sayısı 0,3, kaz-ördek sayısı da 0,4, kümes hayvanı toplamında ise 6,9'dur. Bu rakamlar Tekirdağ ve Kırklareli'nde de (7,3) benzerdir. Trakya ortalamasında kümes hayvanı toplamı hane başı dağılımı ise 7,2'dir (Çizelge 12). Dolayısıyla hayvan sayıları tespit edilmiş, herhangi bir fiyatlandırma ve gelir hesabı tutulmamıştır.

Çizelge 12: Kümes Hayvanları

Vilayetler	Horoz-tavuk	Hindi	Kaz-Ördek	Yekûn
Edirne	108.824	5.787	8.080	122.691
Tekirdağ	116.862	4.502	13.378	134.742
Kırklareli	108.403	2.793	5.631	116.827
Trakya	334.089	13.082	27.089	374.260
III. Mıntıka	951.833	56.089	62.286	1.070.208
Genel	7.231.345	270.801	266.413	7.768.559

Kaynak: 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, s. 120-122'deki veriler kullanılarak hazırlanmıştır

3. Sonuçlar

Osmanlıdan Cumhuriyete geçiş döneminde Türkiye nüfusunun çoğunluğu tarımla uğraşmakta iken, günümüzde çok azalmıştır. 1980'li yılların başlarına kadar, ülke ekonomik ve sosyal gelişmesinde önemli görevler üstlenmiş olan tarım sektörü, son yıllarda bu misyonunu tedrici olarak yitirmiş durumdadır. Tarımın istihdamdaki oranı 1927'de %67'lerde iken, 1980'lerde %50'ye, 2000'li yılların başında %34'e, günümüzde ise %25'e kadar düşmüştür. Bu düşüşün temel sebebi,

tarımda makineleşmenin artmasının yanı sıra sanayileşme ve hizmet sektörlerine daha çok önem verilmiş olmasıdır. Bunun sonucu olarak 1980'li yıllardan itibaren köyden kente göçler başlamış, köylerde genç nüfus giderek azalmış, Anadolu'da ve Trakya'da metruk köyler ortaya çıkmaya başlamıştır. Ekilebilir toprak miktarı, ürün çeşitliliği ve makineleşmedeki artışa rağmen Türk tarımı ülke nüfusunu besleyemez durumuna düşmüştür. Hayvancılıkta da benzer bir durum ile karşı karşıya kalan Türkiye, kurulan büyükbaş ve kümes hayvanları

çiftlikleriyle bu açığı kapatmak istemiştir. Trakya'da da benzer durum yaşanmaktadır. Tarım girdi maliyetlerinin yüksekliği dolayısıyla küçük çiftçi aileleri topraklarını işleyemez hale gelmiş, tarım toprakları aile mirasçılarının elinden çıkarak ve büyük işletmelere doğru bir yönelim söz konusudur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Anonim. (1928). 1927 Senesi "Zirai Tahriri" Neticeleri, Turkey Cumhuriyeti Başvekalet İstatistik Müdüriyet-i Umûmiyesi, Yay., No: 6, Ankara 1928.
- Anonim. (1929). 28 Teşrinievvel 1927 Umumi Nüfus Tahriri, Fasikül III, Başvekâlet Müdavenat Matbaası, Ankara.
- Anonim. (2015). Turkey'de Kırmızı Et Sektörü, Hayvancılık Genel Müdürlüğü Kırmızı Et Stratejisi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yay., Ankara.
- Baskıcı, Murat. (2003). Osmanlı Tarımında Makineleşme: 1870-1914, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 58/1.
- Başagaç Gül, R. Tamay. (2004). Türkiye'de İki Dünya Savaşı Arasında Veteriner Hekimliği Hizmetleri ve Hayvancılık Politikaları Üzerine Araştırmalar, OTAM, Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, Sayı, 15.
- Cillov, Haluk. (1971). İktisadi İstatistiklerimizde 50 Yıllık Gelişmeler. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, XXX/1-4 (Ekim 1970-Eylül 1971).
- Eldem, Vedat. (1994) Harp ve Mütareke Yıllarında Osmanlı İmparatorluğunun Ekonomisi, Türk Tarih Kurumu Yay., Ankara.
- Erdoğan, Mert Can. (2019). Osmanlıdan Cumhuriyet'e Türk İktisat Düşüncesinde Tarım ve Kalkınma, Türkiye Tarım Politikaları ve Ülke

Ekonomisine Katkıları Uluslararası Sempozyumu Bildirileri, Yay. Haz.: Arzu Güvenç Saygın-Murat Saygın, Atatürk Araştırma Merkezi Yay., Ankara.

- Gülçubuk, Bülent. (2005). Kırsal Kalkınma, Türkiye'de Tarım, Edt. Fahri Yavuz, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Güran, Tefik. (1997). Osmanlı Devleti'nin İlk İstatistik Yıllığı 1897, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarihi İstatistikler Dizisi Cilt 5, Devlet İstatistik Enstitüsü Yay., Ankara.
- Güran, Tefik. (2003). Osmanlı Mali İstatistikleri, Bütçeler 1841-1918, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarihi İstatistikler Dizisi, Cilt 7, Devlet İstatistik Enstitüsü Yay., Ankara.
- İlkin, Akın. (1971). Türkiye de Sanayi Politikası (1923-1973), İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, XXX/1-4 (Ekim 1970- Eylül 1971).
- Kaştan, Yüksel. (2007). Atatürk Dönemi'nde Tarım Alanında Yapılan Yenileşme Hareketleri, 38. ICANAS, Ankara, 11 Haziran - 15 Eylül 2007.
- Miran, Bülent. (2005). Tarımsal Yapı ve Üretim, Türkiye'de Tarım, Edt.: Fahri Yavuz, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yay., Ankara.
- Öz, Mehmet. (2010). Tahrir, DİA, C. 39, İstanbul.
- Saçlı, Yurdakul. (2009). Türkiye Tarım İstatistikleri, Gelişimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Devlet Planlama Teşkilatı Yay., Ankara.
- Temel, Mehmet. (2010). Atatürk Dönemi Hayvancılık Politikaları, İlke (Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi), 24.
- Yavuz, Fahri, Tayfur Çağlayan. (2005). Türkiye Tarımının Tarihi, Türkiye'de Tarım, Edt. Fahri Yavuz, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Yazan, Ömer. (2018). 19. Yüzyıl Sonlarında Osmanlı Tarım İşletmelerinde Yönetim ve Muhasebe Uygulamaları: Çiftlik İdaresi Örneği, Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi, Eylül (Özel Sayı).