Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Strategic analysis of Bayburt in terms of organic agriculture

Pınar YILDIZ
Orcid: 0009-0004-3146-2619
Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, 69000, Bayburt, Türkiye
Yusuf ESMER
Orcid: 0000-0003-3691-1730
Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, 69000, Bayburt, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Yusuf ESMER
yesmer@bayburt.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 25.04.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 05.08.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt: 30 Sayı:2 Sayfa: 89-97

Turkish Journal of Agricultural Economic
Volume:30 Issue:2 Page: 89-97

DOI: 10.24181/tarekoder.1472219
JEL Classification: M10, M19, Q10, Q19

Abstract

Purpose: The aim of this study is to make a strategic analysis of Bayburt province, which has an important potential in terms of organic agriculture, in terms of organic agriculture and to develop strategies for the sector.

Design/Methodology/Approach: In the study, SWOT analysis was conducted with 25 people (engineers, civil servants, agricultural technicians, farmers and academicians) using the interview technique within the scope of qualitative research method. All SWOT analysis data obtained were subjected to content analysis and summarized into a single SWOT matrix, and strategies were developed based on the situation matrix and expert opinion.

Findings: In the study, a total of 12 strategies were developed, three for each SWOT analysis component. Some of these strategies are; conducting studies to recognize the value of organic agriculture by protecting the natural structure of the region, encouraging organic agriculture entrepreneurship and management in the region and ensuring the participation of young entrepreneurs in the sector, ensuring the establishment of cooperatives and unions operating in organic agriculture in the region, and developing policies to unify fragmented lands.

Originality/Value: This study is valuable in that the strategies developed in this research can guide provincial agriculture and forestry directorates, agricultural enterprises, managers and researchers in the strategic management of organic agriculture.

Key words: Organic agriculture, strategic analysis, SWOT analysis, Bayburt

Bayburt'un organik tarım yönünden stratejik analizi

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, organik tarım açısından önemli bir potansiyele sahip Bayburt ilinin organik tarım yönünden stratejik analizinin yapılarak sektöre yönelik stratejilerin geliştirilmesidir.

Tasarım/Metodoloji/Yaklaşım: Çalışmada nitel araştırma yöntemi kapsamında görüşme tekniği kullanılarak 25 kişi (mühendis, memur, ziraat teknikeri, çiftçi ve akademisyen) ile SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm SWOT analizi verileri içerik analizine tabi tutulup özetlenerek tek bir SWOT matrisi haline dönüştürülmüş, oluşan durum matrisi ve uzman görüşünden hareketle stratejiler geliştirilmiştir.

Bulgular: Çalışmada her SWOT analizi bileşeni ilgili üç tane olmak üzere toplamda 12 strateji geliştirilmiştir. Bu stratejilerden bazıları; bölgenin doğal yapısının korunarak organik tarımın değerinin bilinmesine yönelik çalışmaların yapılması, bölgede organik tarım girişimciliği ve işletmeciliğinin teşvik edilerek genç girişimcilerin sektöre katılımlarının sağlanması, bölgede organik tarım konusunda faaliyet gösteren kooperatif ve birliklerin kurulmasının sağlanması ve parçalı arazileri birleştirmeye yönelik politikaların geliştirilmesidir.

Özgünlük/Değer: Bu çalışma, araştırmada geliştirilen stratejilerin organik tarımın stratejik yönetimi konusunda il tarım ve orman müdürlükleri, tarımsal işletmeler, yöneticiler ve araştırmacılara yol gösterici olmaları bakımından değerlidir.

Anahtar kelimeler: Organik tarım, stratejik analiz, SWOT analizi, Bayburt

INTRODUCTION

The rapid increase in the number of living beings in the world causes concern about the accessibility of nutrition for people in the world population (De Pinto et al., 2020). Agriculture is the most important sector to produce food in response to the increase in population and to prevent nutritional concerns. Agriculture involves extremely important activities to ensure the production of nutrients, the efficiency of this production and to meet the nutritional needs of the population. Since agriculture is a sector that provides the food needed to feed people in line with their needs, it aims to ensure the food security of society as well as agricultural supply security. Factors such as increasing environmental and health concerns and improving socioeconomic conditions increase the demand for organic agriculture (Demiryürek, 2011). Organic agriculture is a form of agricultural production in which no chemical pesticides and fertilizers are used, completely biological methods are preferred, product quality is targeted rather than production increase, and human and environmentally friendly production systems are adopted (Ece, 2008). Organic agriculture is a method that enables people to benefit from nature in the most efficient way without disrupting the natural structure of the soil in order to sustain their lives in a healthy way. This method is known as a strategic attitude that opposes the use of foods that threaten human and animal health and are produced in environments far from health conditions (Çınaroğlu, 2018). Compared to other agricultural systems, organic agriculture has many differences. Organic agriculture supports renewable resources, recycling and the return of nutrients from wastes to the soil. In organic animal production, production is based on animal welfare principles and the use of natural feeds. Organic farming respects the environment's own natural systems in the fight against pests and diseases and rejects the use of synthetic pesticides, chemical fertilizers, growth hormones, antibiotics or gene modification practices. Instead, organic producers use techniques that help protect ecosystems and reduce pollution (Merdan, 2014). The main purpose of organic agriculture is to meet the safe food needs of societies with a reasonable cost/benefit analysis for consumers and producers while protecting human and environmental health (Merdan and Kaya, 2013). Organic agriculture has many advantages such as the high quality of organic products, the guarantee that growers will purchase all products through contract farming, and the fact that organic products do not pose any problems that may adversely affect human health since they do not contain chemical fertilizers (Dertli, 2021; Hündür, 2021; Öztürk, 2012). In addition to the advantages of organic agriculture, there are also some disadvantages such as insufficient government support, insufficient market analysis and market research, and consumers' lack of trust in organic products (Karabaş and Gürler, 2012; Bozyiğit and Kılınç, 2019; Merdan, 2018). On the other hand, the lack of specialized personnel in organic agriculture, the negative effects of modern production in nearby regions and fluctuations in the supply of organic products constitute other disadvantages of organic agriculture (Hatunoğlu Durmaz, 2010). For this reason, it is important to make a strategic analysis of organic agriculture and determine its strengths, weaknesses, opportunities and threats, in other words, strategic management of organic agriculture.

Strategic management is the process of an organization's effective and efficient use of its production resources such as human, nature, capital and information in order to survive in the long term and to achieve sustainable competitive advantage and to achieve returns above the sector average, and the process of applying the five functions of management (planning, organizing, directing, coordinating and controlling) in this direction (Ülgen and Mirze, 2018). The strategic management process starts by developing a strategy. After the mission and vision, the goals and objectives of the organization are determined in line with the information obtained through the analysis of the environment. Alternative strategies that will bring the organization to its goals and objectives are developed and the most appropriate strategies are selected. Thus, the strategic management cycle is completed by implementing the plan, measuring the level of success and providing feedback for the next planning process (David, 2007). One of the most important steps of the strategic management process is the strategy development phase. Strategy is the path followed to achieve goals or objectives, and in order to develop a strategy, it is necessary to conduct a strategic analysis of an organization and determine its strengths, weaknesses, possible opportunities and threats. Strategic analysis is an important tool for organizations in every sector to see their current situation and plan for the future. One of the techniques commonly used in the strategic analysis process is SWOT analysis (Alcan et al., 2021; Esmer and Gezer, 2021). SWOT is an abbreviation consisting of the first letters of the words "Strengths", "Weaknesses", "Opportunities", "Threats". With this analysis, the strengths and weaknesses of the business are determined by examining the elements in the internal environment of the organization (internal analysis), and opportunities and threats are determined by examining the elements in the external environment of the organization (external analysis) (Ülgen and Mirze, 2018). When the relevant literature is examined, it is seen that although there are many studies on strategic analysis in agriculture in Türkiye, there are few studies on strategic analysis, economic analysis and current situation analysis in organic agriculture. Demiryürek (2011) analysis of the current situation of organic agriculture in

Türkiye, Öztürk (2012) analysis of the importance of organic agriculture for the Turk economy, Merdan and Kaya (2013) economic analysis of organic agriculture in Türkiye, Merdan (2014) economic analysis of organic agriculture in the Eastern Black Sea Region, Aygün and Akbulak (2017) strategic analysis of organic animal husbandry in Ardahan, Bayraktar (2017) current situation analysis of organic agriculture and animal husbandry in Bayburt, Çınaroğlu (2018) conducted an economic analysis of organic agriculture in Kilis, Merdan (2018) conducted an analysis of the current situation of organic agriculture in Türkiye and a strategic analysis of its development potential, Kara and Gül (2019) analyzed the future of organic agriculture in Bayburt, Hündür (2021) conducted a strategic analysis of organic vegetable cultivation in the world and Türkiye and made recommendations for the sector.

With the rapidly increasing demand for organic products in the world, the global and local organic agriculture food market is growing. Especially considering Türkiye's geographical structure and climate conditions, it can be said that it is in an important position in the world in terms of suitability for organic agriculture. In this context, Bayburt is one of the provinces with suitable geography and nature for organic agriculture due to its low number of industrial facilities, low level of environmental pollution, and the use of natural barn manure instead of chemical fertilizers and pesticides in agricultural production (Kara and Gül, 2019). According to the data of Bayburt Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Bayburt constitutes 0.481% of Türkiye's land area with 373,900 hectares of land. Within the scope of organic agriculture in Bayburt, 34 producers are engaged in organic fodder crops production (alfalfa, sainfoin, vetch), 7 producers are engaged in ovine breeding (approximately 3227 sheep) and 10 producers are engaged in organic beekeeping (honey, pollen, propolis) (Bayburt Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, 2014, 2023). In addition, it can be said that Bayburt province is a competitive and promising province in the organic agriculture sector because it is an open market due to its geopolitically important location and has an existing and developable organic production potential (Bayraktar, 2017). However, Bayburt is a small province located in the northeast of the Anatolian peninsula where agriculture is important for the local economy, and the profitability and continuity of agricultural enterprises are important for the production and employment level of the province (Özel and Esmer, 2023). Therefore, it is important to strategically manage organic agriculture in Bayburt province. In this study, it is aimed to contribute to the relevant literature, sector and stakeholders by making a strategic analysis of organic agriculture in Bayburt province. In line with this purpose, it is tried to develop strategies for the sector by determining the strengths, weaknesses, opportunities and threats of Bayburt province in terms of organic agriculture.

MATERIAL AND METHOD

Qualitative research method was used in this study. Qualitative research is a method that involves collecting and analyzing non-numerical data such as text, video or audio to understand concepts, views or experiences, as well as being used to gather in-depth information about a problem or to generate new ideas in research (Bhandari, 2023). In this context, the interview technique frequently used by social scientists was preferred in the data collection phase. In the research, an open-ended question form developed based on the SWOT analysis technique was utilized. The question form consists of three parts. In the first part, there are questions about the profession, institution, experience, age and duration of stay in Bayburt province of the experts included in the sample. The second section includes questions aimed at determining the strengths, weaknesses, opportunities and threats of organic agriculture in Bayburt province. In the third section, experts' suggestions and strategies for the development of organic agriculture are asked. The population of the research consists of experts living in Bayburt province and working in the field of agriculture. In this context, 25 people (engineers, civil servants, technicians, farmers and academicians) were determined as the sample of the study. Although there are different approaches in determining the sample size in qualitative research, according to Yağar (2023), this number was determined as approximately 24 in in-depth interviews. Therefore, it can be said that this number is sufficient in terms of sample size and data saturation (Başkale, 2016). Ethics committee approval was obtained from Bayburt University Ethics Committee in order to conduct the research (Date: 09/04/2021 and Decision Number: 2021/71). The research was conducted between October 2021 and February 2022, and a face-to-face interview of approximately 60 minutes was conducted with each participant included in the sample in order to reach sufficient data in terms of data saturation. However, since some participants did not find it appropriate to meet face-to-face due to the COVID-19 pandemic, online interviews were conducted with these participants. Content analysis, one of the qualitative analysis techniques, was used in the data analysis phase. All SWOT analysis data were subjected to content analysis and summarized into a single SWOT matrix and strategies were developed based on the situation matrix (Esmer and Gezer, 2021). The research model developed in this direction is as shown in Figure 1.

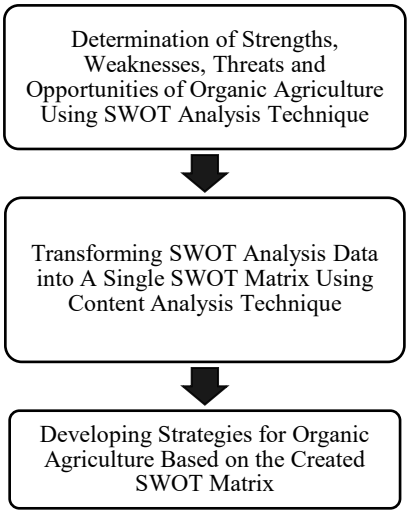


Figure 1. *Research model (Esmer and Gezer, 2021).*

The research model consists of 3 stages. The first one is to determine the strengths, weaknesses, opportunities and threats of organic agriculture in Bayburt by using SWOT analysis technique, the second one is to transform the SWOT analysis data into a single SWOT matrix by using content analysis technique, and the last one is to develop strategies for organic agriculture in Bayburt through the created situation matrix.

RESULTS AND DISCUSSION

In this section, demographic results, SWOT analysis results and results on strategy development are presented and interpreted.

Demographic results

Demographic information about the professions, experiences, ages, institutions they work in and the duration of their stay in Bayburt are given in Table 1.

Table 1. *Demographic information of experts*

Variables		Frequency	%
Occupation/Position	Agricultural Engineer	14	56
	Officer	4	16
	Academician	4	16
	Farmer	2	8
	Agriculture Technician	1	4
Age	25-35	19	76
	36-45	3	12
	46-65	-	-
	65^{+}	3	12
Experience (Year)	1-5	16	64
	6-10	5	20
	11-15	-	-
	16-20	1	4
	21^{+}	3	12
Duration of stay in Bayburt (Year)	1-5	19	76
	6-10	-	-
	11-15	2	8
	16-20	-	-
	21^{+}	4	16
Affiliated Institution	Bayburt Provincial Directorate of Agriculture and Forestry	19	76
	Bayburt University	3	12
	Other Institutions	3	12

When Table 1 is analyzed, 56% of the experts consulted are agricultural engineers, 16% are civil servants, 16% are academicians, 8% are farmers and 4% are agricultural technicians. This result shows that more than half of the experts work in the agricultural sector. It is understood that 76% of the experts are between the ages of 25-35, 12% are between the ages of 36-45 and 12% are 65 years and over. This result shows that a significant portion of the experts are in the young category. It is seen that 64% of the experts have 1-5 years of experience, 20% have 6-10 years of experience, 4% have 16-20 years of experience and 12% have 21 years or more of experience. This result shows that a significant portion of the experts have little experience. It is seen that 76% of the experts have been in Bayburt for 1-5 years, 8% for 11-15 years and 16% for 21 and more years. This result shows that a significant portion of the experts have been in Bayburt for a short period of time. It is understood that 76% of the experts work in Bayburt Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, 12% in Bayburt University and 12% in other institutions. This result shows that most of the experts are closely related to the agriculture of Bayburt province. It can be said that this will enable to obtain healthier data for organic agriculture in Bayburt in the SWOT analysis phase of the research.

SWOT analysis results

SWOT analysis is a simple strategic management tool that helps to identify the strengths, weaknesses, opportunities and threats of a project, organization or sector and to develop a strategy (Downey, 2007). SWOT analysis data obtained from expert opinions on organic agriculture in Bayburt were examined in depth with the content analysis technique in accordance with scientific principles and inferences were made and a situation matrix was created as shown in Table 2.

Table 2. *SWOT matrix of organic agriculture*

Internal Analysis	
Strengths (S)	**Weaknesses (W)**
S1. Soil is not exposed to too much chemical treatment	**W1.** Producers do not have sufficient knowledge about organic agriculture
S2. Land is suitable for organic agriculture	**W2.** Farmers have difficulties in meeting inputs because their incomes are not high
S3. Ability to grow various crops in natural conditions	**W3.** Failure to market the organic products produced
S4. Location of lands away from chemical substances and wastes	**W4.** Lack of organic agriculture management and production habits
S5. The climate is at the transition point of the Black Sea and Eastern Anatolia climate	**W5.** Low productivity due to unfavorable climatic conditions
S6. Opportunity to find labor-intensive young agricultural workers	**W6.** Small and scattered agricultural lands
S7. Application of traditional agricultural methods	**W7.**Difficulty in recruiting specialized labor force
S8. Result genetically intact ancestral seeds	**W8.** Bayburt`s disadvantageous position in terms of branding
S9. The region is in a position to receive support from the government for organic agriculture and there are supervisory institutions	**W9.** Very low number of entrepreneurs in the field of organic agriculture
S10. Availability of irrigation and transportation facilities	**W10.** Producers are not certified
External Analysis	
Opportunities (O)	**Threats (T)**
O1. Domestic production is not sufficient to meet the demand for organic agricultural products in Türkiye	**T1.** Problems of inheritance due to the fragmentation of land
O2. Increasing awareness of organic agriculture	**T2.** Agricultural lands are replaced by construction areas
O3. Low level of competition in the sector	**T3.** Lack of effective protection system against diseases and pests
O4. Bayburt being one of the provinces benefiting from state support as a priority	**T4.** More tendency to consume ready-to-eat food
O5. Easy transition to organic agriculture with the planting of suitable products in agricultural areas	**T5.** Continuous increase in input prices
O6. Obtaining training from Bayburt University on organic agriculture	**T6.** Inadequate incentives provided
O7. Increasing demand for healthy and high quality products with consumer awareness	**T7.** Organic product prices are higher than conventional products
O8. Development of organic agriculture projects supported by the EU	**T8.** Bayburt is a province that emigrates too much
O9. Bayburt being a province where development through agriculture is inevitable	**T9.** Negative effects of global climate change
O10. Enactment of a law on producer unions to improve organization in the sector	**T10.** Unconscious fertilizer use

When the SWOT analysis results given in Table 2 are analyzed:

Bayburt has many strengths in terms of organic agriculture; the soil is not exposed to too much chemical treatment, the lands are suitable for organic agriculture, various products can be grown in natural conditions, the lands are away from chemicals and wastes, the climate is at the transition point of the Black Sea and Eastern Anatolia climate, there is the opportunity to find labor-intensive young agricultural workers, traditional agricultural methods are applied, there are genetically intact ancestral seeds, the region is in a position to receive support from the state for organic agriculture, irrigation and transportation facilities. In this context, Bayraktar (2017) emphasized that Bayburt is a promising province in the organic agriculture sector and therefore the value of organic agriculture should be understood in the region. Özel and Esmer (2023), on the other hand, argued that organic agriculture should be promoted in the region by expanding joint working environments with state institutions.

It is understood that Bayburt has many weaknesses such as; producers not having sufficient knowledge about organic agriculture, farmers having difficulties in meeting the inputs since their incomes are not high, inability to market the organic products produced, lack of organic agriculture management and production habits, low productivity due to adverse climatic conditions, small and scattered agricultural lands, difficulties in the employment of expert labor force, being in a disadvantageous position in terms of branding, very few entrepreneurs in the field of organic agriculture and the products produced are not certified. In this context, Esmer and Gıdık (2020) emphasized that organic agriculture students should be supported socially, legally, politically, economically, financially and technologically in order to become agricultural entrepreneurs, while Esmer and Gezer (2021) emphasized that capitalists should be guided to support organic agriculture entrepreneurs.

Bayburt; Insufficient domestic production to meet the demand for organic agricultural products in Türkiye, increasing awareness of organic agriculture, low level of competition in the sector, being one of the provinces that primarily benefit from government support, easy transition to organic agriculture with the planting of suitable products in agricultural areas, and the ability to receive education from universities on organic agriculture, It has been determined that the region has many opportunities such as the increase in demand for healthy and quality products with the awareness of consumers, the development of organic agriculture projects supported by the European Union, being a province where development through agriculture is inevitable, and the enactment of a law on producer unions that will improve the organization in the sector. In this context, Merdan (2018) argued that producers and consumers should be organized by raising awareness through multifaceted training and promotion activities, while Esmer and Gezer (2021) argued that agricultural entrepreneurs should be trained to increase the productivity of agricultural lands.

It is foreseen that Bayburt is faced with many threats such as the emergence of inheritance problem due to the fragmentation of lands, the replacement of agricultural lands by construction areas, the lack of an effective protection system against diseases and pests, the tendency to consume more ready-to-eat food, the continuous increase in input prices, insufficient incentives, organic product prices being higher than conventional products, being a province that emigrates a lot, the negative effects of global climate change and unconscious fertilizer use. In this context, Merdan (2018) emphasized the importance of focusing on land reform and land titling activities.

Results on strategy development

In order to adopt a strategic management approach in organic agriculture, it is important to develop appropriate strategies for the sector. According to Ansoff, strategy is "an action or a series of specific actions of an organization" (Güçlü, 2003). In this context, a total of 12 strategies, three for each component, were developed based on SWOT analysis data and experts' opinions.

Strategies for using strengths:

SS1: Modern organic and natural production by protecting ancestral seeds, protecting the soil structure suitable for organic agriculture in the region by preventing the use of chemicals.

SS2: Chemical analysis of the Çoruh River and development of clean irrigation facilities.

SS3: Monitoring the organic products produced and conducting inspections at all stages of production, conducting studies to recognize the value of organic agriculture by protecting the natural structure of the region.

Strategies aimed at minimizing or overcoming weaknesses:

SW1: Providing information on agricultural insurances and ensuring that producers are insured against the negative effects of climate.

SW2: Providing information on organic agriculture certification procedures and enabling producers to obtain certificates, promoting organic agriculture entrepreneurship and management in the region and ensuring the participation of young entrepreneurs in the sector.

SW3: Increasing market share and developing marketing opportunities (e-market, branding, etc.), carrying out studies to ensure productivity and sustainability in organic agriculture.

Strategies for pursuing opportunities:

SO1: Ensure the establishment of cooperatives and unions operating in organic agriculture in the region, ensuring that the Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, universities, local administrations and farmer organizations act together on organic production and consumption.

SO2: Providing trainings on organic agriculture to producers in cooperation with the university and developing projects.

SO3: Encouraging the production of products that are suitable for market conditions, contribute to the regional economy and have high economic value, directing producers to the production of quality products that will provide competitive advantage.

Strategies for avoiding threats:

ST1: No construction allowed on agricultural land, develop policies to consolidate fragmented land (agricultural cities, etc.).

ST2: Encourage the production and use of organic fertilizers, develop projects to inform consumers about the negative effects of convenience food consumption and encourage them to consume organic products.

ST3: Develop a protection system to protect crops and animals against diseases and pests.

When the strategies developed are examined, it can be said that strategies related to each component of the SWOT analysis such as supervision, education, agricultural insurance, agricultural entrepreneurship, agricultural organization, protection system, natural production and irrigation have been developed and all of these strategies are important for organic agriculture in Bayburt. It is also possible to say that these strategies are valid for organic agriculture in Türkiye as a whole. In this context, it is thought that these strategies will guide the enterprises engaged in organic agriculture activities to increase productivity in production as well as to ensure their sustainability by turning possible threats related to the sector into opportunities (Özel and Esmer, 2023). Therefore, it is very important to support these strategies that will contribute to the future of Bayburt in terms of organic agriculture with projects, training activities and agricultural supports (Kara and Gül, 2019).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Agriculture is a sector that has an important place in economic terms depending on the level of development of countries. Because most of the foodstuffs and raw materials required for people to continue their lives are met by agriculture. The fact that agriculture has a strategically important place compared to other sectors and the increase in demand for healthy and quality products, especially with the awareness of consumers, has increased the interest of enterprises in the organic agriculture sector. The survival of businesses and their ability to make more profit depend on their efficient management and this is possible with strategic management. In this study, a strategic analysis of organic agriculture was made based on the example of Bayburt province. In this direction, strategies were developed by determining the strengths, weaknesses, opportunities and threats of organic agriculture by applying expert opinion and using SWOT analysis technique.

When the strengths of Bayburt province in terms of organic agriculture are examined as a result of SWOT analysis; it is seen that it is advantageous in many aspects such as clean air and soil, lands being away from chemicals and wastes, being in a position to receive support from the state and having supervisory institutions. For this reason, it is recommended that inspections should be carried out at all stages of organic production and studies should be carried out to recognize the value of organic agriculture for the region by protecting the natural structure of the region. When the weaknesses are examined, it is understood that the region is disadvantaged in terms of unfavorable climatic conditions, the very low number of organic agriculture entrepreneurs, and the lack of business and production habits.

In this case, it is recommended that information on agricultural insurances should be provided to ensure that producers insure against the negative effects of the climate and that organic agriculture entrepreneurship and management should be encouraged and young entrepreneurs should be encouraged to participate. When the opportunities are examined, it is seen that there are opportunities such as making legal regulations on agricultural organization, receiving training from the university on organic agriculture, and developing EU-supported organic agriculture projects. In this context, it is recommended to ensure the establishment of cooperatives and unions operating in organic agriculture in the region and to develop projects to provide training on organic agriculture to producers in cooperation with the university. When the threats are examined, it is seen that the lands are fragmented, agricultural lands are replaced by building areas, fertilizers are used unconsciously, and there is no effective protection system against diseases and pests. At this point, construction should not be allowed on agricultural lands, fragmented lands should be combined, organic fertilizer should be encouraged, and a protection system should be developed to protect plants and animals against diseases and pests.

When the results on strategy development are examined, it is seen that strategies have been developed at many points related to each component of the SWOT analysis, and it can be said that all of these strategies are important for Bayburt organic agriculture. In conclusion, it is thought that this study will be useful for provincial agriculture and forestry directorates, agricultural enterprises, managers and researchers on the strategic management of organic agriculture.

Summary of Researchers' Contribution Rate Declaration

Authors declare that they have contributed equally to the article and have not plagiarized.

Conflict of Interest Statement

The authors declare that there is no conflict of interest between them.

Ethical Statement

Ethics committee approval was obtained from Bayburt University Ethics Committee in order to conduct the research (Date: 09/04/2021 and Decision Number: 2021/71)

Additional Information

This study is derived from Master's thesis entitled "Strategic Analysis of Organic Agriculture in Bayburt" prepared by Pınar YILDIZ under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Yusuf ESMER

REFERENCES

Alcan, Ö., Esmer, Y. and Alcan, Y. (2021), "Strategy development for the applicability of photovoltaic systems in hospitality enterprises using SWOT analysis and AHP method: The case of Sinop province", *Düzce University Journal of Science and Technology*, 9(1), pp. 360-375.

Aygün, G. and Akbulak, C. (2017), "Evaluatıon of the organic livestock potential of Ardahan province", *Dumlupınar University Journal of Social Sciences,* Issue 53, pp. 144-161.

Başkale, H. (2016), "Determination of validity, reliability and sample size in qualitative studies", *E-Journal of Dokuz Eylul University Nursing Faculty*, 9(1), pp. 23-28.

Bayburt Provincial Directorate of Agriculture and Forestry. (2014), Organic agriculture and organic production in Bayburt, https://bayburt.tarimorman.gov.tr/Belgeler/BAYBURT%20-%20%20ORGANİK%20TARIM.pdf

Bayburt Provincial Directorate of Agriculture and Forestry. (2023), Study report, https://bayburt.tarimorman.gov.tr/Belgeler/ÇALIŞMA%20RAPORU%202023.pdf

Bayraktar, B. (2017), "Organic agriculture and animal husbandry in Bayburt current status", *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(13), pp. 1762-1768.

Bhandari, P. (2023), "What is qualitative research? Methods & examples", *Scribbr*, Issue June, pp. 1-1.

Bozyiğit, S. and Kılınç, G. (2019), "Healty food perceptions and consumption behaviours of consumers: An exploratory study", *Van Yüzüncü Yıl University The Journal of Social Sciences Institute*, Issue 45, pp. 201-229.

Çınaroğlu, M. S. (2018), "Economic analysis of organic agriculture: The application of Kilis", Kilis: s.n.

David, F. R. (2007), *Strategic management consept and cases*, Boston: Prentice Hall.

De Pinto, A., Cenacchi, N., Kwon, H., Koo, J. and Dunston, S. (2020), "Climate smart agriculture and global food-crop production", *PLoS ONE*, 15(4), pp. 1-19.

Demiryürek, K. (2011), "The concept of organic agriculture and current status of in the World and Turkey", *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University*, 28(1), pp. 27-36.

Dertli, Ş. (2021), "The effect of organic agricultural products on tourism marketing applications: the case of Erzurum province", Bayburt: s.n.

Downey, J. (2007), *Strategic analysis tools-Topic gateway series*, London: The Chartered Institute of Management Accountants.

Ece, S. (2008), "A research in Şanlıurfa city aimed at marketing problems in organic agriculture firms", Şanlıurfa: s.n.

Esmer, Y. and Gezer, Y. (2021), "Strategic analysis in agricultural enterprises: The case of Erzurum province", *Atatürk University Journal of Agricultural Faculty*, 52(2), pp. 119-127.

Esmer, Y. and Gıdık, B. (2020), "A Research on determination of agricultural entrepreneurship tendencies of organic agriculture students", *Turkish Journal of Agricultural Economics*, 26(2), pp.147-156.

Güçlü, N. (2003), "Strategic management", *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 23(2), pp. 61-85.

Hatunoğlu Durmaz, D. (2010), "Dimension of organic agriculture in Turkey and the world: Organic agriculture in Adana economy", Eskişehir: s.n.

Hündür, İ. (2021), "Organic agriculture in the world and Turkey: Organic vegetable growing, current status problems and solution proposals", Erzurum: s.n.

Karabaş, S. and Gürler, A. Z. (2012), "Predicting of the factors affecting consumer behavior the choice of organic products by logit regression analysis", *Adıyaman University Journal of Social Sciences*, 5(10), pp. 129-156.

Kara, H. and Gül, V. (2019), "The future of organic agriculture in Bayburt", *Bayburt University Journal of Science*, 2(1), pp. 119-123.

Merdan, K. (2014), "The economic analysis of organic agriculture in Turkey: Eastern Black Sea application", Erzurum: s.n.

Merdan, K. (2018), "Current state of organic agriculture in Turkey and evaluation of its potential development by means of SWOT analysis", *Social Sciences Studies Journal (SSSJournal)*, 4(4), pp. 523-536.

Merdan, K. and Kaya, V. (2013), "The economic analysis of organic agriculture in Turkey", *Atatürk University Journal of Graduate School of Social Sciences*, 17(3), pp. 239-252.

Özel, E. and Esmer, Y. (2023), "SWOT analysis in agricultural enterprises: The case of Bayburt province", *AS-Proceedings*, 1(1), pp. 164-167.

Öztürk, E. N. (2012), "Turkish economy and the importance of organic agriculture", Kırıkkale: s.n.

Ülgen, H. and Mirze, S. K. (2018), *Strategic Management in businesses*. Updated 9th ed. İstanbul: Beta Publications.

Yağar, F. (2023), "Determining sample size in qualitative research: Data saturation", *Aksaray University Journal of Institute of Social Sciences*, 7(2), pp.138-152.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Bazı Avrupa Birliği ülkelerinin organik tarım performanslarının TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi

Tayfun ÇUKUR
Orcid: 0000-0003-4273-6449
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas MYO, Pazarlama ve Reklamcılık Bölümü, Milas, Muğla, Türkiye
Ferruh IŞIN
Orcid: 0000-0003-4152-0558
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Tayfun ÇUKUR
tayfun.cukur@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 29.05.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 22.07.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 99-109

Turkish Journal of Agricultural Economic Volume:30 Issue:2 Page: 99-109

DOI: 10.24181/tarekoder.1491857
JEL Classification: Q15, Q57

Özet

Amaç: Tüm dünya ülkelerine benzer şekilde Avrupa Birliğinde de organik tarıma önem verilmekte ve organik tarım desteklenmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin organik tarım potansiyelleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle araştırmanın amacı, bazı Avrupa Birliği ülkelerinin belirlenen kriterler itibariyle organik tarım performanslarını karşılaştırmaktır.

Tasarım/Metodoloji/Yaklaşım: Avrupa Birliği ülkelerinin organik tarım performansları çeşitli kriterler itibariyle (organik tarım alanı, organik üretim yapan üretici sayısı vb.) değerlendirilmiştir. Araştırmada ülkelerin organik tarım performansları değerlendirilirken TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular: Yapılan TOPSIS analizi sonuçlarına göre 2017-2021 dönemi itibariyle ele alınan kriterler itibariyle organik tarım performansı en yüksek ülkenin Fransa olduğu belirlenmiştir.

Özgünlük/Değer: Organik tarımın bir taraftan düşük çevresel etkiye sahip olması diğer taraftan kaliteli gıdaya odaklanması gibi özellikleri nedeniyle Avrupa Birliği ülkeleri için oldukça önemli bir tarım sistemidir. Yeşil Mutabakatın "Çiftlikten çatala" stratejisi kapsamında Avrupa Komisyonu, 2030 yılına kadar Avrupa Birliği tarım alanlarının en az %25'inde organik tarım yapılması hedefini belirlenmiştir. Her üye devlet Avrupa Yeşil Mutabakatının tarım sektörüne yönelik hedefleri çerçevesinde Ulusal Ortak Tarım Politikası Stratejisini hazırlamıştır. Ortak Tarım Politikası Stratejik Planları Ocak 2023 itibariyle uygulanmaya başlamıştır. Planlar içinde ülkelerin organik tarım üretim alanlarındaki gelişme ve bu konudaki performansları önemli bir yer almaktadır. Bu araştırmada AB ülkelerinin hazırladıkları stratejik planlar öncesinde hedefler açısından önemli olan tarım ve kırsal alanlar ve organik tarım konusundaki performanslarının hesaplanması, karşılaştırılması ve 2017- 2021 yılları arasındaki gelişimlerinin ortaya konması önemli görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Organik tarım, yeşil mutabakat, TOPSIS

Evaluation of organic agriculture performance of some European Union countries by TOPSIS method

Abstract

Purpose: Similar to all countries of the world, organic agriculture is given importance and organic agriculture is supported in the European Union. There are significant differences between the organic farming potentials of the European Union countries. Therefore, the aim of the research is to compare the organic farming performance of some European Union countries according to the criteria set.

Design/Methodology/Approach: The organic agriculture performances of the European Union countries were evaluated in terms of various criteria (organic agriculture area, number of producers engaged in organic production, etc.). In the research, TOPSIS method was used to evaluate the organic agriculture performances of the countries.

Findings: According to the results of the TOPSIS analysis, it has been determined that France is the country with the highest organic agriculture performance in terms of the criteria considered for the period 2017-2021.

Originality/Value: Organic agriculture is a very important agricultural system for the European Union countries due to its low environmental impact on the one hand and its focus on quality food on the other. Within the scope of the "Farm to fork" strategy of the Green Deal, the European Commission has set a target of organic farming on at least 25% of the European Union's agricultural land by 2030. Each Member State has prepared its National Common Agricultural Policy Strategy in line with the objectives of the European Green Deal for the agricultural sector. The Common Agricultural Policy Strategic Plans have started to be implemented as of January 2023. The development in the organic agriculture production areas of the countries and their performances in this regard have an important place in the plans. In this research, it is considered important to calculate and compare the performances of EU countries on agriculture and rural areas and organic agriculture, which are important in terms of the objectives before the strategic plans they have prepared, and to reveal their development between 2017 and 2021.

Key words: Organic agriculture, green deal, TOPSIS

GİRİŞ

AB Avrupa Komisyonu tarafından 11 Aralık 2019 tarihinde kabul edilen Avrupa Yeşil Mutabakatı (European Commission, 2019) ile iklim-nötr ilk kıtaya dönüşme hedefini 2050 yılı olarak belirlemiştir. AB net sera gazı emisyonlarının olmadığı, kaynakları etkin kullanan ve kaynak kullanımına bağlı olmayan bir ekonomik büyümenin benimsendiği, rekabete dayalı, toplumu dengeli gelire ve yüksek refah düzeyine dönüştürmeyi hedefleyen ekonomik yaklaşım benimsenmiştir. Avrupa Komisyonu, sürdürülebilirliği ve toplumun refahını Yeşil Mutabakatın bir parçası olarak ekonomi politikasının merkezine koymuş ve sürdürülebilir kalkınmayı Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir kalkınma hedeflerine entegre etmiştir.

Avrupa Yeşil Mutabakatının, tarım-gıda, sanayi, ulaşım, inşaat, hizmetler gibi tüm sektörleri üretim ve tüketim boyutuyla kapsayan, büyük ölçekli altyapı, vergilendirme ve sosyal yardımlar dahil, ekonomi genelinde temiz enerji arzına yönelik politikaları ile hayata geçirilmesi hedeflenmiştir. Avrupa Yeşil Mutabakatın hedeflerine ulaşmak için, AB'nin üye devletlerle birlikte çalışacağı da vurgulanmıştır.

Her üye devlet Avrupa Yeşil Mutabakatının tarım sektörüne yönelik hedefleri çerçevesinde Ulusal Ortak Tarım Politikası Stratejisini hazırlamıştır. Ortak Tarım Politikası Stratejik Planları Ocak 2023 itibariyle uygulanmaya başlamıştır. Planlar içinde ülkelerin organik tarım üretim alanlarındaki gelişme ve bu konudaki performansları önemli bir yer almaktadır.

Avrupa Komisyonu 2023 yılı haziran ayında, Yeşil Mutabakat hedeflerine ulaşmaya yönelik ortak çabaya özellikle odaklanarak, tüm OTP Stratejik Planlarının ortak çabalarını değerlendirmek üzere bir rapor hazırlamıştır. Üye Devletler tarafından Stratejik Planlarda (CSP (CAP Strategic Plan)) oluşturulan ve çevresel spesifik amaçlarla (SO (Specific Objective)) ilgili sonuç göstergeleri için belirlenen hedeflerin seviyeleri incelenmiştir. Bu hedefler, Üye Devletler tarafından belirlenen ihtiyaçların önceliklendirilmesi ve karşılaştırılabilir sonuç göstergeleri (RI (Result Indicator)) için önceki programlama dönemindeki başarılar açısından değerlendirilmektedir. Organik tarım konusundaki gelişmelere de bu raporda değinilmiştir (European Commission, 2023b). Her AB ülkesi, 2024 yılı itibarıyla yıllık performans raporu sunacak ve Komisyon ile yıllık inceleme toplantısı yapacaktır. Komisyon, her bir CAP stratejik planının ilk performans incelemesini gerçekleştirecek ve gerekirse AB ülkelerinden spesifik takip eylemleri talep edecektir. OTP 2023-27'nin performansı ise 2026 yılında bir ara değerlendirmeye tabi olacak ve 2027 sonunda ise, Komisyon, her bir OTP Stratejik Planının ikinci bir performans incelemesini gerçekleştirecektir (European Commission, 2023a).

Stratejik planlar içinde ülkelerin organik tarım üretim alanlarındaki gelişme ve bu konudaki performansları önem taşımaktadır. Bu araştırmada AB ülkelerinin hazırladıkları stratejik planlar öncesinde hedefler açısından önemli olan tarım ve kırsal alanlar ve organik tarım konusundaki performanslarının hesaplanması, karşılaştırılması ve 2017-2021 yılları arasındaki değişimleri ortaya konması amaçlanmıştır. Bu yaklaşımla organik tarım ürünleri üretimi açısından önemli görülen organik tarım ürünleri ihracatı, organik tarım alanı, organik tarımsal üretim yapan üretici sayısı, organik tarım ürünleri perakende satış değerleri, toplam tarım alanın içinde organik üretim yapılan alanın payı ve kişi başına düşen organik tarım ürünleri tüketim değeri değişkenleri dikkate alınarak bazı AB ülkelerinin performansları değerlendirilmiştir.

YEŞİL MUTABAKAT KAPSAMINDA ORGANİK TARIM

Yeşil Mutabakat çalışma alanları incelendiğinde tarım sektörünün sürdürülebilir gıda sistemlerinin merkezinde yer aldığı dikkati çekmektedir. Bu yaklaşımla çevre, sağlık ve sosyal açıdan elde edilecekler ile daha adil ve dengeli bir ekonomik büyüme amaçlanmıştır. Avrupa Birliği tarım-gıda sistemleri, gıda güvenliği, beslenme ve kalite ve arz güvenliği açısından dünya geneli için küresel anlamda sürdürülebilirlik ile güçlendirilmiş bir standart olmayı hedeflemiştir. Tarım sektörüne yönelik olarak AB temel aktiviteleri ise, Ortak Tarım Politikası Stratejik Planları, Organik Tarım Eylem Planı, Gıda Teşvik Politikası, Çiftlik Hayvanları Refahı, Pestisitlerin Sürdürülebilir Kullanımı ve Gıda Etiketlemesidir.

Avrupa Birliği tarım politikalarında çevre, iklim değişikliği, beslenme, üretici ve tüketicinin korunması, işletme yapıları, uluslararası ticaret politikaları ve uygulamaların finansmanı bağlamında çeşitli sorunlar yaşanmış ve Avrupa Yeşil Mutabakatı öncesi yıllarda da politika değişiklikleri gündeme gelmiş ve uygulanmıştır.

Avrupa Birliği yeni Ortak Tarım Politikası; Avrupa Yeşil Mutabakatı hedefleri, tarım ve ormancılığı sürdürebilir kılma, Avrupa çiftçileri için sürdürülebilir bir gelecek, küçük çiftliklere daha fazla destek, AB ülkelerinin önlemleri yerel koşullara uyarlamaları için daha fazla esneklik sağlaması üzerine odaklanmıştır. Yeni OTP, çiftlikten çatala ve biyoçeşitlilik stratejilerinin hedeflerine ulaşmada kilit bir araç durumundadır. Reform, genel olarak 1 Ocak 2023'ten itibaren geçerli olan üç düzenlemeyi kapsamaktadır. Bunlar; birincisi yatay düzenleme yönetmeliği (Regulation (EU), 2021a) OTP'nin finansmanı, yönetimi ve izlenmesine ilişkin 1306/2013 sayılı Tüzüğü yürürlükten kaldıran yönetmelik, İkincisi stratejik plan yönetmeliği (Regulation (EU), 2021b) ulusal OTP stratejik planlarının desteklenmesine ilişkin kuralları belirleyen ve 1305/2013 ve 1307/2013 sayılı yönetmelikleri yürürlükten kaldıran yönetmelik, üçüncüsü ortak piyasa düzeni yönetmeliği (Regulation (EU), 2021c) tarım piyasalarının ortak organizasyonuna ilişkin 1308/2013 sayılı tüzüğü değiştiren yönetmeliktir. Bu düzenlemeler kapsamında Ortak Tarım Politikasına yönelik ortak hedefler belirlenerek ve benzer araçlarla her üye ülkenin kendi Ortak Tarım Politikası Stratejisini (stratejik plan) ortaya koyması sağlanmıştır.

Ortak Tarım Politikası, kırsal alanlar ve tarımda çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin temini amacıyla ortak AB hedefleriyle bağlantılı on belirgin hedefe (Bilgi, inovasyon ve dijitalleşmeyi de dahil ettiğimizde) odaklanmaktadır (European Commission, 2020a). Bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde, pestisit kullanımı ve riskleri, antimikrobiyal satışı, besin kayıpları, aşırı gübre kullanımın azaltılması, organik tarım yapılan alan, tarım arazilerinde yüksek çeşitlilik gösteren peyzaj özellikleri ve kırsal alanlarda hızlı geniş bant internete erişim ön plana çıkmaktadır.

Komisyon hedeflerin gerekçeleri açısından AB göstergeleri, AB tarımı ve kırsal alanları için temel verileri de ortaya koymuştur (European Commission, 2020b). Bu veriler içinde organik tarım alanlarının 2018 verilerine göre, AB tarım arazilerinin %8'ini kapsadığı vurgulanmıştır.

Bu göstergeler dikkate alınarak Komisyon tarafından Avrupa Yeşil Mutabakatının tarım sektörüne yönelik hedefleri ise hem genel hem de üye ülkeler itibariyle ortaya konmuştur (European Commission, 2020b). Bu hedefler içinde 2030 yılına kadar, tehlikeli pestisitlerin kullanımında ve kimyasal pestisitlerin genel kullanımında ve riskinde %50 azalma sağlanması, bitki besleme alanında ise; besin kayıplarında %50 azalma sağlanırken toprak verimliliğinde bozulma yaşanmamasının sağlanması ve gübre kullanımının 2030 yılına kadar en az %20 azaltılması yanında, tüm üye ülkelerde AB'nin tarımsal alanlarının %25'inin organik tarıma tabi olması bulunmaktadır.

Çizelge 1'de AB ülkelerinin organik tarımsal alanları ve toplam tarımsal alan içinde organik tarım alanının payı görülmektedir. 2022 yılı itibariyle Fransa en fazla organik tarımsal alana sahip ülke iken, toplam tarımsal alan içinde organik tarım alanı en fazla ülke %27.52'lik oranla Avusturya'dır.

Çizelge 1. AB ülkeleri tarım arazileri içinde organik tarım alanlarının payı

Table 1. *Share of utilised agricultural area under organic farming in EU countries*

Member State	(2018)	(2022)	Organik tarım alanı (ha) (2022)
Avusturya	24.03	27.52	705,835.00
Belçika	6.56	7.45	101,828.00
Bulgaristan	2.56	2.19	110.441.00
Hırvatistan	6.94	8.59	129,374.00
Kıbrıs Rum Kesimi	4.55	5.71	7,738.00
Çek Cumhuriyeti	15.30	15.96	562,394.60
Danimarka	9.75	11.54	303,093.00
Estonya	20.98	23.44	231,011.00
Finlandiya	13.09	14.95	339,460.00
Fransa	7.01	9.95	2,876,052.00
Almanya	8.95	11.16	1,859,842.00
Yunanistan	8.07	17.56	924,852.80
Macaristan	3.92	5.87	293,597.00
İrlanda	1.65	2.12	95,701.00
İtalya	15.17	17.91	2,349,880.00
Letonya	14.47	15.35	302,177.00
Litvanya	8.13	9.02	265,364.80
Lüksemburg	4.39	6.25	8,255.00
Malta	0.41	0.62	66.40
Hollanda	3.50	4.21	76,375.00
Polonya	3.33	3.50	509,286.00
Portekiz	5.93	19.15	759,977.00
Romanya	2.43	4.26	578,718.00
Slovakya	9.85	8.51	162,565.00
Slovenya	10.01	10.71	51,826.00
İspanya	9.28	10.95	2,675,331.00
İsveç	20.29	19.87	597,204.00

Kaynak: FİBL, 2024.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada Organik Tarım Araştırma Enstitüsü (Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)) istatistik veri tabanından yararlanılmıştır. Avrupa Komisyonu raporları ile Avrupa Birliği resmî gazetesinden de yoğun olarak faydalanılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili daha önce yayınlanmış araştırmalar inceleniştir. Araştırmada 2017-2021 dönemi ele alınmıştır. Araştırma kapsamına Avrupa Birliği ülkelerinden Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Macaristan, İtalya, Letonya, Litvanya, Romanya, Slovenya, İspanya ve İsveç alınmıştır.

Yöntem

Araştırmada AB ülkelerinin organik tarım performansları değerlendirilirken TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution - İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sırası Tekniği) çok kriterli karar verme tekniğidir.

TOPSIS yönteminin aşamaları şu şekilde sıralanabilir:

1.Aşama: Karar matrisinin oluşturulması

TOPSIS yönteminde birinci aşamada karar matrisi (Eşitlik 1) oluşturulmaktadır. Oluşturulan matriste alternatifler ve kriterler bulunmaktadır. Sütunlar kriterleri gösterirken, satırlarda alternatifler yer almaktadır.

$$Aij = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1}$$

2.Aşama: Karar matrisinin normalizasyonu

Bir sonraki aşama, karar matrisinin normalize edildiği aşamadır. Normalizasyon için kullanılan formül Eşitlik 2'de gösterilmiştir. Elde edilen Rij matrisi ise Eşitlik 3'de sunulmuştur.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} a^2_{kj}}} \qquad \text{İ=1,2 ……m} \qquad \text{J=1,2…n} \qquad \text{Eşitlik 2}$$

$$Rij = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 3}$$

3.Aşama: Normalleştirilen karar matrisinin ağırlıklandırılması

Üçüncü aşamada Rij matrisi ile kriterlerin önem derecelerini gösteren ağırlıklar çarpılarak Vij matrisi elde edilmektedir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ . & . & \dots & . \\ . & . & \dots & . \\ . & . & \dots & . \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{rm} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 4}$$

4.Aşama: İdeal (A+) ve negatif ideal (A-) çözümlerin belirlenmesi

Bir sonraki aşamada ideal ve negatif ideal değerlere ulaşılmaktadır. İdeal değerlere ulaşmak için Eşitlik 5'teki formül, negatif ideal değerlere ulaşmak için Eşitlik 6'daki formül kullanılmaktadır.

$$A^* = \{(\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in j')\}$$ Eşitlik 5

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in j')\}$$ Eşitlik 6

5.Aşama: Ayrım ölçülerinin hesaplanması

Bu aşamada ideal ayrım ölçüsü ve negatif ideal ayrım ölçüsü değerleri hesaplanmaktadır. İdeal ayrım ölçüsü Eşitlik 7, negatif ideal ayrım ölçüsü ise Eşitlik 8'deki formül yardımıyla elde edilmektedir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^*)^2}$$ Eşitlik 7

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^-)^2}$$ Eşitlik 8

6.Aşama: İdeal çözüme göre göreli yakınlığın hesaplanması

Son aşamada ise ideal çözüme göre göreli yakınlık hesaplanmaktadır. İdeal çözüme göreli yakınlık hesaplanırken bir önceki aşamada elde edilen ideal ayrım ölçüsü ve negatif ideal ayrım ölçüsü değerlerinden yararlanılmakta olup, hesaplamada kullanılan formül Eşitlik 9'daki gibidir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$ Eşitlik 9

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

AB ülkelerinin toplam işlenen tarım alanları içinde organik tarım alanı payı hedefleri %2.5 ile %23.7 arasında değişmekte olup AB'nin ortalaması %9.96 seviyesindedir. 10 AB ülkesinin hedefi %5-%10, 11 AB ülkesinin hedefi %15 veya üzeri, 7 AB ülkesinin hedefi ise % 5 veya %5 altındadır (European Commission, 2023).

Araştırmada öncelikle seçilmiş AB ülkelerinin 5 yıllık (2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021) organik tarım performansları yıllar itibariyle ayrı ayrı incelenmiştir. Daha sonra AB ülkelerinin organik tarım performansları, modele dahil edilen kriterlerin 5 yıllık ortalamaları (2017-2021) alınarak analiz edilmiştir.

Araştırmada öncelikle karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisinde satırlar performansı değerlendirilecek alternatifleri/ülkeleri (Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Macaristan, İtalya, Letonya, Litvanya, Romanya, Slovenya, İspanya ve İsveç), sütunlar ise performansı etkileyebilecek değişkenleri/kriterleri (organik ihracat, organik tarım alanı, organik üretim yapan üretici sayısı, organik perakende satış, toplam tarım alanın içinde organik üretim yapılan alanın payı, kişi başına organik tüketim) göstermektedir. Araştırma kapsamında 14 AB ülkesi alınmıştır. AB ülkelerinin seçiminde organik ürünler ihraç değeri belirleyici olmuştur. İlgili yıllarda organik ürün ihraç değerine ilişkin veri olmayan ülkeler kapsam dışında tutulmuştur. Çizelge 2'de ele alınan değişkenlere ilişkin 5 yıllık ortalamalar verilmiştir.

Çizelge 2. AB ülkelerinin organik tarım ile ilgili değişkenleri (2017-2021 ortalaması)

Table 2*. Variables regarding the organic agriculture of EU countries (2017-2021 average)*

Ülkeler	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Hırvatistan	2.90	107689.00	4945.40	99.30	7.18	24.04
Çek Cumhuriyeti	111.33	539513.55	4807.20	190.82	15.31	18.25
Danimarka	482.33	274327.00	4011.80	1974.13	10.44	340.31
Estonya	27.48	214233.80	1997.80	65.46	21.74	49.45
Finlandiya	36.40	301436.20	5006.40	365.80	13.27	66.20
Fransa	802.80	2269094.39	47437.40	10933.00	7.83	161.04
Macaristan	20.00	261456.57	4592.80	30.00	5.05	3.04
İtalya	2454.00	2028289.24	70823.00	3396.00	15.53	56.97
Letonya	51.00	286475.20	4173.80	51.00	14.66	6.32
Litvanya	45.00	242639.12	2463.40	50.50	8.23	17.80
Romanya	200.00	405512.80	9260.40	40.65	2.99	2.06
Slovenya	0.10	49522.53	3718.20	48.60	10.29	26.60
İspanya	1138.21	2351379.36	43281.80	2280.93	9.69	49.43
İsveç	110.37	603355.80	5636.20	2356.09	20.08	231.04

X1: organik ihracat (milyon €), X2: Organik tarım alanı (hektar), X3:Organik üretim yapan üretici sayısı, X4: Organik perakende satış (milyon €), X5: Toplam tarım alanın içinde organik üretim yapılan alanın payı (%), X6: Kişi başına organik tüketim (€/kişi)
Kaynak: FİBL, 2024.

Çalışmada öncelikle ülkelere ait değişkenlerden oluşan karar matrisi belirlenmiştir (Eşitlik 1). Daha sonra karar matrisi normalize edilmiştir (Eşitlik 2 ve 3). Normalize edilmiş değerler her değişkenin önem katsayısı dikkate alınarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilmiştir (Eşitlik 4). Araştırmada modele dahil edilen her bir değişkenin önemi birbirine eşit olarak kabul edildiğinden ağırlıklar eşit (1/6=0.166667) olarak alınmıştır. İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilebilmesi için sütunlarda yer alan değerlerin en büyük ve en küçükleri belirlenmiştir (Eşitlik 5 ve 6). Sütunlardaki en büyük değerler ideal, en küçük değerler ise negatif ideal çözüm değeri olarak kabul edilmiştir. İdeal noktalara olan uzaklık değerlerine ulaşabilmek için ağırlıklandırılmış normalize matrisinde bulunan her bir değerden ideal çözüm değerleri çıkarılarak elde edilen sonucun karesi alınmıştır (Eşitlik 7). Benzer şekilde ideal olmayan noktalara olan uzaklık değerlerine ulaşabilmek için ağırlıklandırılmış normalize matrisinde bulunan her bir değerden negatif ideal çözüm değerleri çıkarılarak elde edilen sonucun karesi alınmıştır (Eşitlik 8).

Si* (ideal ayırım ölçüsü) değerine ulaşabilmek için her ülkeye ait değişkenlerin ideal noktalara olan uzaklık değerleri toplanmıştır. Elde edilen sonucun karekökü alınmıştır (Eşitlik 7). Si- (negatif ideal ayırım ölçüsü) değerine ulaşabilmek içinse her ülkeye ait değişkenlerin ideal olmayan noktalara olan uzaklık değerleri elde edilen sonucun karekökü alınmıştır (Eşitlik 8). İdeal çözüme göreli yakınlığın (C*) hesaplanabilmesi için her bir ülke için için Si* ve Si- değerleri toplanmış ve Si- değeri Si* ve Si- toplamına bölünmüştür (Eşitlik 9).

Fransa, stratejik plan çerçevesinde 2027 yılına kadar organik tarım kapsamındaki tarım alanını iki katına çıkararak toplam tarım alanının %18'ine ulaşmayı hedeflemiştir. Son yıl olan 2022 yılında bu oran % 9.95 olarak hesaplanmıştır. Bunu başarmak için, organik tarıma dönüşüm desteğinin 90 milyon Euro artırılarak yılda toplam 340 milyon Euro'ya ulaşacağı belirtilmiştir. Buna ek olarak, eko-programlar çiftçileri çevre ve iklim dostu uygulamaları uygulamaya teşvik edileceği ve organik çiftliklerinin en üst düzeyde ödüllendirileceği ifade edilmektedir (European Commission, 2023c).

İtalya, stratejik planında Avrupa Yeşil Mutabakatı hedeflerine katkı sağlayan bir üretim tekniği olarak kabul edilen organik tarıma yaklaşık 2 milyar Euro ayıracağını beyan etmiştir. İtalya, organik tarım kapsamındaki alanını 2027 yılına kadar tarım arazisinin %25'ine çıkarmayı hedeflediğini de ifade etmiştir (European Commission, 2023d).

İtalya, önemli bir performans göstererek 2022 yılında organik tarım kapsamındaki alanları toplam tarım arazisinin %17.95'ine ulaştırmıştır.

İspanya stratejik planında, biyolojik çeşitlilik kaybını tersine çevirmeye yardımcı olmak ve Avrupa Yeşil Anlaşması'nın hedefleri doğrultusunda, 2030 yılına kadar kullanılan tarım arazilerinin %20'sini organik tarımla işlemeyi hedeflediğini belirtmiştir. İspanya OTP Stratejik Planı, 1281937 hektara mali yardım sağlayarak bu sürece yardımcı olmayı hedeflemektedir. İspanya'da 2022 yılında toplam tarımsal alan içinde organik tarım alanı % 10.9'e ulaşmıştır (European Commission, 2023e).

Fransa, İtalya ve İspanya'nın mevcut performansları hedeflerine ulaşma açısından olumlu değerlendirilebilir.

İsveç ve Danimarka ideal çözüme göreli yakınlık katsayıları/performans verisi olarak 2017-2020 yılları arasında 4 ve 5 sıraları paylaşmışlardır. Ele alınan değişkenler değerlendirildiğinde İsveç ve Danimarka için performans düşüşü dikkati çekmektedir. 2021 yılında ise İsveç 13. Danimarka 14. Sıraya gerilemiştir.

Danimarka stratejik planında biyolojik çeşitlilik kaybını önlemek ve Yeşil Mutabakat hedefleri doğrultusunda, yaklaşık 403.000 hektarlık alana destek sağlayarak 2030 yılına kadar organik tarım alanını iki katına çıkarmayı hedeflediği belirtilmiştir (European Commission, 2023f).

İsveç stratejik planında, tarımsal üreticilerin ekilebilir arazilerden besin sızıntısını azaltacak ve topraktaki karbon depolamasını artıracak belirli tarımsal kurallara uymaları halinde ek finansman alabilecekleri vurgulanmıştır. Aynı amaçla, toplam kullanılan tarım arazisinin yaklaşık %14'ü (430.000 hektarın üzerinde) organik tarımın geliştirilmesi için destek alacağı, bu da pestisit kullanımının azaltılmasına, su ve toprak kalitesinin iyileştirilmesine ve karbon tutulmasına katkıda bulunacağı belirtilmiştir (European Commission, 2023g).

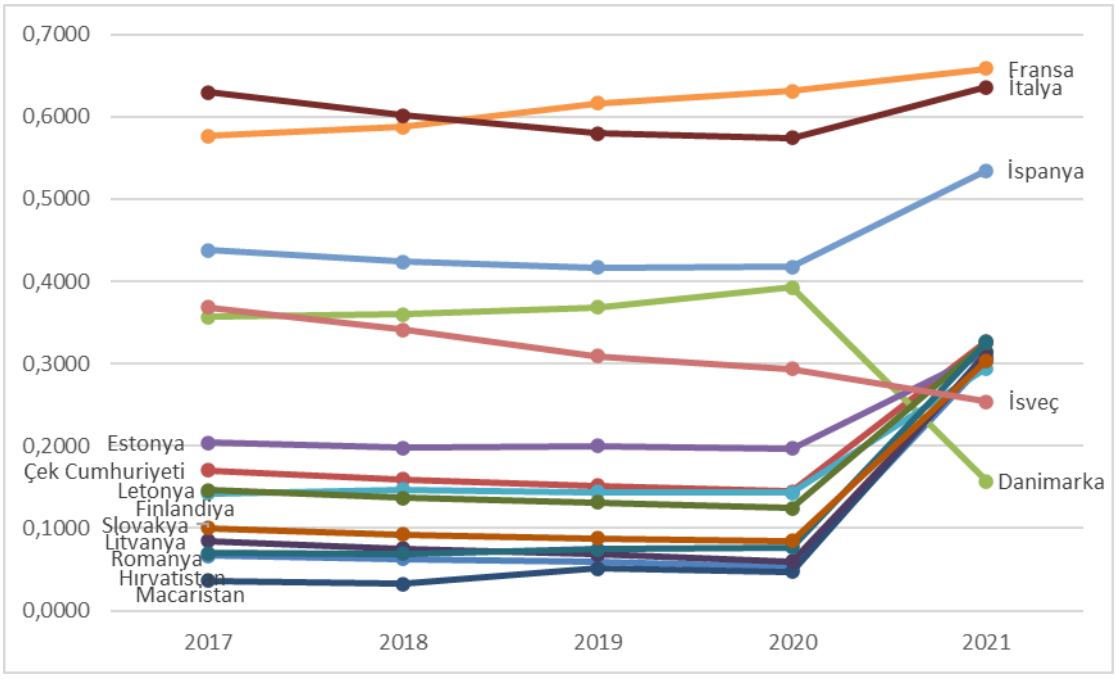
Çizelge 3'de yıllar itibariyle AB ülkelerinin İdeal çözüme göreli yakınlık katsayıları/performans göstergeleri toplu olarak verilmiştir. C* değeri en yüksek olup, ele alınan kriterler itibariyle organik tarım potansiyeli veya performansı en yüksek ülkeler sırasıyla 2017 ve 2018 yıllarında İtalya, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında ise Fransa olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. İdeal çözüme göreli yakınlık katsayıları (C*)

Table 3. *Relative closeness coefficients to the ideal solution (C*)*

Ülkeler	2017	2018	2019	2020	2021
Hırvatistan	0.0667	0.0626	0.0593	0.0527	0.3037
Çek Cumhuriyeti	0.1701	0.1593	0.1518	0.1444	0.3275
Danimarka	0.3566	0.3601	0.3682	0.3928	0.1573
Estonya	0.2040	0.1980	0.2003	0.1966	0.3143
Finlandiya	0.1426	0.1469	0.1438	0.1432	0.2943
Fransa	0.5766	0.5875	0.6161	0.6312	0.6584
Macaristan	0.0363	0.0325	0.0510	0.0470	0.3137
İtalya	0.6298	0.6016	0.5798	0.5745	0.6357
Letonya	0.1463	0.1372	0.1315	0.1244	0.3256
Litvanya	0.0848	0.0754	0.0683	0.0596	0.3083
Romanya	0.0701	0.0692	0.0742	0.0768	0.3265
Slovenya	0.1001	0.0924	0.0879	0.0847	0.3034
İspanya	0.4382	0.4235	0.4167	0.4176	0.5346
İsveç	0.3688	0.3415	0.3089	0.2934	0.2541

Grafik 1'de AB ülkelerinin yıllar itibariyle ideal çözüme göreli yakınlık katsayıları gösterilmiştir. Fransa'nın ele alınan yıllar itibariyle ideal çözüme göreli yakınlık katsayısının artış eğiliminde olduğu, İsveç'in ise azalış eğiliminde olduğu görülmektedir. Estonya, Çek Cumhuriyeti, Letonya, Romanya, Slovenya, Litvanya, Macaristan, Finlandiya, İspanya ve Hırvatistan'da ise özellikle 2021 yılında ideal çözüme göreli yakınlık katsayılarının artış gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 1. Yıllar itibariyle ideal çözüme göreli yakınlık katsayıları

Figure 1. Relative closeness coefficients to the ideal solution by years

Araştırmada AB ülkelerinin organik tarım performansları, modele dahil edilen kriterlerin 5 yıllık ortalamaları alınarak analiz edilmiştir. Araştırmada C* değeri en yüksek ülke yani ideal çözüme en yakın ülke 0.6112 ile Fransa olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre Fransa, ele alınan kriterler itibariyle incelenen dönemde (2017-2021) organik tarım potansiyeli en yüksek ülke olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4). Beş yıllık ortalamaya göre de Fransa ile birlikte performans değerleri en yüksek ülkeler, AB içinde en yüksek organik üretim alanına sahip olan İtalya ve İspanya'dır. Canavari ve ark. (2007) tarafından yapılan araştırmada, AB'de 1990'larda organik tarımın güçlü bir gelişme gösterdiği, bugünlerde istikrarlı bir sektör olarak kabul edildiği ve tarım sektörü içinde belirli bir ekonomik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Ziolo & Luty (2018) tarafından yapılan araştırmada, Fransa'nın Almanya'dan sonra AB ülkeleri arasında en büyük ikinci organik pazar olduğu belirlenmiştir. Mateusz ve ark. (2018) tarafından yapılan araştırmada, Fransa'nın AB ülkeleri içinde sürdürülebilir kalkınma kriterleri açısından en başarılı ülkeler arasında yer aldığı belirlenmiştir. Kowalska ve Luboinska (2020) tarafından yürütülen çalışmada, 2000-2017 yılları arasında AB'de en geniş organik tarım alanlarının İspanya, İtalya, Almanya ve Fransa'da olduğu saptanmıştır. Smoluk-Sikorska (2010) tarafından yapılan araştırmada, 2008 yılında en büyük organik alan İspanya'da bulunduğu, organik alanın en yüksek olduğu ülkenin ise Avusturya olduğu belirlenmiştir. Ion ve ark. (2016) tarafından yürütülen çalışmada AB'de organik tarım alanlarının yaklaşık %51'inin 4 ülkede (İspanya, İtalya, Fransa, Almanya) bulunduğu belirlenmiştir. Kociszewski ve Szubska-Wlodarczyk (2023) tarafından yapılan araştırmada, organik ürün ve hayvansal üretimde lider ülkelerin Hollanda, Belçika ve Danimarka (sadece hayvansal üretimde) olduğu tespit edilmiştir. Pawlewicz ve ark. (2020) tarafından yapılan araştırmada, Polonya ve Letonya'da, organik tarımın gelişiminin, AB'ye katılımları ve organik tarımın Ortak Tarım Politikası destek sistemi kapsamında ele alınmasından sonra hızlandığı belirtilmektedir. Cristache ve ark. (2018) tarafından yapılan araştırmada, Avrupa ülkelerinde organik tarım alanlarındaki %1'lik bir artışın tarımsal üretimde %0,278'lik bir daralmaya yol açacağı, buna karşın gübre üretimindeki %1'lik bir artışın tarımsal üretimde %0,260'lık bir artışa yol açacağı tespit edilmiştir. Calabro ve Vieri (2024) tarafından yapılan araştırmada, Avrupa tarımının sürdürülebilirliğini artırmak için sadece organik tarım yapılan alanların artırılmasına odaklanmanın (organik tarım alanlarının %25 hedefine ulaşılması) yeterli olmayacağı belirtilmektedir.

Çizelge 4. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması (2017-2021)

Table 4 *. Calculation of relative closeness to ideal solution (2017-2021)*

Ülkeler	Si*	Si-	C*	Performans Sırası	Organik tarımsal alan (%) (2022)	Alan % sırası
Hırvatistan	0.2827	0.0177	0.0588	13	8.59	12
Çek Cumhuriyeti	0.2706	0.0488	0.1528	7	15.96	4
Danimarka	0.2249	0.1321	0.3700	4	11.54	7
Estonya	0.2745	0.0683	0.1991	6	23.44	1
Finlandiya	0.2680	0.0448	0.1432	8	14.95	6
Fransa	0.1320	0.2075	0.6112	1	9.95	10
Macaristan	0.2856	0.0123	0.0413	14	5.87	13
İtalya	0.1487	0.2133	0.5892	2	17.91	3
Letonya	0.2790	0.0424	0.1318	9	15.35	5
Litvanya	0.2821	0.0210	0.0694	12	9.02	11
Romanya	0.2773	0.0226	0.0753	11	4.26	14
Slovenya	0.2827	0.0272	0.0879	10	10.71	9
İspanya	0.1879	0.1427	0.4317	3	10.95	8
İsveç	0.2278	0.1103	0.3262	5	19.87	2

SONUÇ

Organik tarım sağlıklı ve güvenilir tarımsal ürün ve gıda üretimine olanak sağlaması ve kimyasal girdi kullanmaması nedeniyle çevre dostu bir tarım tekniği olması nedeniyle tüm dünyada olduğu gibi AB ülkeleri içinde desteklenen ve önerilen bir tarım sistemidir. Organik tarım ile bilinçli girdi kullanımı sayesinde kırsal peyzaj ve biyoçeşitlilik korunmakta, optimal su kullanımı sayesinde iklim değişikliğinin önlenmesine katkı sağlanılmakta, su kaynakları ve topraklar korunmaktadır.

Bu araştırmada bazı Avrupa Birliği ülkelerinin organik tarım performansları TOPSIS yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma kapsamında 14 Avrupa Birliği ülkesi 6 kriter itibariyle değerlendirilmiştir. Araştırmada öncelikle yıllar itibariyle bir değerlendirme yapılmıştır. 2017 ve 2018 yıllarında İtalya, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında ise Fransa organik tarım performansı en yüksek ülke olarak belirlenmiştir. 2017-2021 dönemini esas alan analize göre ise, Fransa organik tarım performansı en yüksek ülke iken, Macaristan en düşük ülke olarak saptanmıştır.

Tarım tüm dünya olduğu gibi Avrupa Birliği ülkeleri içinde önemli bir sektördür. Tarım nüfusun beslenmesinin sağlanmasının yanında ülkelerin sürdürülebilir sosyo-ekonomik büyüme ve kalkınmasında son derece önemli bir faktördür. Stratejik bir sektör olarak tarım, özellikle tarımsal ve kırsal kalkınmanın sağlanmasında çok önemli bir role sahiptir. Çevre dostu bir tarım sistemi olan organik tarım, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına katkı sunmaktadır. Bu nedenle AB ülkelerinde konvansiyonel üretimden organik üretime geçiş hızlandırılmalı ve organik tarımsal ürün destekleri artırılmalıdır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

Calabro, G., Vieri, S. (2024), **"**Limits and potential of organic farming towards a more sustainable European agri-food system", *British Food Journal*, 126(1): 223-236.

Canavari, M., Centenzo, R., Nigro, G. (2007), Organic Food Marketing And Distribution in the European Union, DEIAgra Working Papers. https://ageconsearch.umn.edu/record/9077?v=pdf. Erişim: 28 Mayıs 2024.

Cristache, S.E., Vuta, M. Marin, E., Cioaca, S.I., Muta, M. (2018), "Organic versus Conventional Farming- A Paradigm for the Sustainable Development of the European Countries", *Sustainability,* 4279:1-19.

European Commission. (2019), Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions the European Green Deal, COM/2019/640 final, Brussels, 11.12.2019.

European Commission. (2020a), EU Agriculture in numbers performance on the nine spesific objectives of the CAP, Agricultural and Rural Development, May 2020. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2020-05/analytical-factsheet-eu-level_en_0.pdf. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2020b), Communication from the Commission To the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Recommendations to the Member States as regards their strategic plan for the Common Agricultural Policy, COM/2020/846 final, 18.12.2020.

European Commission. (2023), Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Chartier, O., Folkeson Lillo, C., Valli, C. et al., Mapping and analysis of CAP strategic plans – Assessment of joint efforts for 2023-2027 – Executive summary, Chartier, O.(editor), Folkeson Lillo, C.(editor), Publications Office of the European Union, 2023, https://data.europa.eu/doi/10.2762/12295

European Commission. (2023a), Agricultural and Rural Development, the common agricultural policy: 2023-27. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_en. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2023b), Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Chartier, O., Folkeson Lillo, C., Valli, C. et al., Mapping and analysis of CAP strategic plans – Assessment of joint efforts for 2023-2027 – Executive summary, Chartier, O.(editor), Folkeson Lillo, C.(editor), Publications Office of the European Union, 2023, https://data.europa.eu/doi/10.2762/12295. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2023c), Agricultural and Rural Development, At a glance: France's Cap Strategic Plan, Erişim tarihi: 02.05.2024. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/france_en. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2023d), Agricultural and Rural Development, At a glance: Italy's Cap Strategic Plan. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/italy_en. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2023e), Agricultural and Rural Development, At a glance: Spain's Cap Strategic Plan. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/spain_en. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2023f), Agricultural and Rural Development, At a glance: Denmark's Cap Strategic Plan https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/denmark_en. Erişim: 28 Mayıs 2024.

European Commission. (2023g), Agricultural and Rural Development, At a glance: Sweden's Cap Strategic Plan. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/sweden_en. Erişim: 28 Mayıs 2024.

FIBL (Research Institute of Organic Agriculture), (2024), Data on organic agriculture in Europe. https://statistics.fibl.org/europe/. Erişim: 28 Mayıs 2024.

Ion, E., Calin, I., Raducuta, I. (2016), "The Evolution of Agricultural Land and Livestock Exploited in Organic Farming System in Romania between 2010-2014", Scientific Papers. Series D. *Animal Science*, Vol. LIX: 206-209.

Kociszewski, K., Szubska-Wlodarczyk, N. (2023), "The Level Of Organic Farming Productivity in Selected EU Countries", *Economics and Environment*, 3(86): 417-435.

Kowalska, A.S., Magdalena, L. (2020), Organic Farming in the European Union Countries - Opportunities and Prospects. Education Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges (1-2 April 2020, Seville), 176-186 ss.

Mateusz, P., Danuta, M., Malgorzata, L., Mariusz, B., Kesra, N. (2018), TOPSIS and VIKOR Methods in Study of Sustainable Development in the EU Countries. *Procedia Computer Science*, 126:1683-1692.

Pawlewicz, A., Brodzinska, K., Zvirbule, A., Popluga, D. (2020), Trends in the Development of Organic Farming in Poland and Latvia Compared to the EU. *Rural Sustainability Research*, 43(338): 1-8.

Regulation (EU), (2021a), 2021/2115 of the European Parliament and of the Council of 2 December 2021 establishing rules on support for strategic plans to be drawn up by Member States under the common agricultural policy (CAP Strategic Plans) and financed by the European Agricultural Guarantee Fund (EAGF) and by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Regulations (EU) No 1305/2013 and (EU) No 1307/2013 (2021, 6 December), OJ L 435, 6.12.2021, p. 1–186.

Regulation (EU), (2021b), 2021/2116 of the European Parliament and of the Council of 2 December 2021 on the financing, management and monitoring of the common agricultural policy and repealing Regulation (EU) No 1306/2013, (2021, 6 December), OJ L 435, 6.12.2021, p. 187–261.

Regulation (EU), (2021c), 2021/2117. of the European Parliament and of the Council of 2 December 2021 amending Regulations (EU) No 1308/2013 establishing a common organisation of the markets in agricultural products, (EU) No 1151/2012 on quality schemes for agricultural products and foodstuffs, (EU) No 251/2014 on the definition, description, presentation, labelling and the protection of geographical indications of aromatised wine products and (EU) No 228/2013 laying down specific measures for agriculture in the outermost regions of the Union (2021, 6 December), OJ L 435, 6.12.2021, p. 262–314.

Smoluk-Sikorska, J. (2010), The Condition of Organic Farming and Market of its Products in the European Union. *Journal of Agribusiness and Rural Development,* 4(18): 87-95.

Ziolo, M., Luty, L. (2018), Gradation of European Union Member States in terms of Organic Farming Development in the Light of a Multivariate Comparative Analysis. International Scientific Days, 258-271.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Akıllı tarım uygulamalarında akademi ve özel sektörün rolü

Emine BOZ YILMAZER
Orcid: 0000-0002-6932-2564
Tarım ve Orman Bakanlığı
Renan TUNALIOĞLU
Orcid: 0000-0003-4668-5482
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09100, Koçarlı, Aydın, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
Emine BOZ YILMAZER
bozy48@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 05.07.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 29.10.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt:30 Sayı: 2 Sayfa: 111-120

Turkish Journal of Agricultural Economic
Volume:30 Issue:2 Page: 111-120

DOI: 10.24181/tarekoder.1511288
JEL Classification: Q10, Q16, O32

Özet

Amaç: Tarımda iklim koşulları, toprak işleme, hastalıklar, sulama, hasat gibi konularda verilerin toplanması, işlenmesi ve bilgiye dönüştürülerek, çiftçilerin üretim kararlarında kullanılması önemlidir. Bu çerçevede araştırmada, İzmir ve Aydın'daki üniversiteler ve akıllı tarım teknolojisi üreten firmalarda Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) çalışması yapan, teknik elemanlarla görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerle, akademisyen ve firmaların gelecekte tarım sektörünü şekillendirecek akıllı uygulamalardaki etkinlikleri, rolleri ve sorunlara yönelik önerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Tasarım/Metodoloji/Yaklaşım: Araştırmanın ana materyalini, İzmir ve Aydın illerinde tarımsal alanda AR-Ge faaliyeti sürdüren 12 adet akademisyen ve 7 adet teknoloji firması yetkilisi, toplam 19 kişiyle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Verilerin analizinde basit istatiksel hesaplamalar ve nitel araştırma yöntemi gereği, içerik analizinden yararlanılmıştır.

Bulgular: Metot gereği yapılan kodlamalar sonucunda, akıllı tarım uygulaması (teknoloji-sürdürülebilirlik), yaygınlaştırma (örgütlenme), politika (planlama-sorunlar-çözümler) kodları öne çıkmıştır. Bu kodlar, akıllı tarım uygulamalarının bilim paydaşı olan, üniversite ve özel sektörün teknoloji birlikteliğindeki rollerini de açıklamaktadır.

Özgünlük/Değer: Tarım faaliyetlerinin verimli şekilde planlanması, yönetimi ve dijitalleşmesi olarak adlandırılan tarım 4.0, içinde bir dizi teknoloji barındırmaktadır. Bunlar, sensör teknolojileri, yapay zekâ (AI), makine öğrenmesi, otomasyon ve robotik sistemler, uzaktan erişim vb.'dir. Bu teknolojiler sorunların önceden tespiti ve çözümüne yönelik faydaların yanında insan gücünden tasarruf, verimli ve hassas işlemlere olanak tanınması, çiftlik kaynaklarının verimli kullanımı, üretkenliğin artırılması ve gıda güvenliğinin sağlanması anlamında da fayda sağlamaktadır. Akıllı tarım uygulamaları, dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türk tarımında da kullanılmaktadır. Türkiye'de son yıllarda faaliyetlerine hız veren teknoparklar ve agroparklarla tarım ve teknoloji işbirliği gelişmeye devam etmektedir. Bu araştırma, konuyla ilgili güncel verilerin toplanması, muhtemel sorunlarla ilgili önerilerin, akademi ve özel sektör bakış açısıyla paylaşılması anlamında özgündür.

Anahtar kelimeler: Akıllı tarım, Ar-Ge, üniversite, özel sektör.

The role of academia and private sector in smart agriculture applications
Abstract

Purpose: In agriculture, it is important to collect data on issues such as climate conditions, soil cultivation, diseases, irrigation and harvest, process them and convert them into information and use them in farmers' production decisions. In this context, in the research, interviews were held with technical staff working on Research and Development (R&D) at universities in Izmir and Aydın and companies producing smart agricultural technology. These interviews aimed to examine the activities, roles and problems of academicians and companies in smart applications that will shape the agricultural sector in the future.

Design/Methodology/Approach: The main material of the research consists of data obtained from interviews with a total of 19 people, 12 academicians and 7 technology company officials who carry out R&D activities in the agricultural field in Izmir and Aydın provinces. Simple statistical calculations and content analysis were used in the analysis of the data as required by the qualitative research method.

Findings: As a result of the coding made as per the method, smart agriculture application (technology-sustainability), dissemination (organization), policy (planning-problems-solutions) codes came to the fore. These codes also explain the roles of the university and the private sector, which are scientific stakeholders of smart agricultural practices, in the technology collaboration.

Originality/Value: Agriculture 4.0, which is called efficient planning, management and digitalization of agricultural activities, includes a number of technologies. These are sensor technologies, artificial intelligence (AI), machine learning, automation and robotic systems, remote access, etc. In addition to the benefits of detecting and solving problems in advance, these technologies also provide benefits in terms of saving manpower, enabling efficient and precise operations, efficient use of farm resources, increasing productivity and ensuring food safety. Smart agricultural practices are also used in Turkish agriculture in parallel with developments in the world. Agriculture and technology cooperation continues to develop in Turkey with technoparks and agroparks that have accelerated their activities in recent years. This research is unique in the sense of collecting current data on the subject and sharing suggestions about possible problems from the perspective of the academy and the private sector.

Key words: Smart agriculture, R&D, university, private sector.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2000'li yılların ortalarında on milyar olacağı varsayıldığında, nüfusun gıda talebinin karşılanması için tarımsal verimin artırılması ve bunun için de yeni teknolojilerden daha fazla destek alınması gerekmektedir. Diğer yandan dünyada olduğu gibi Türkiye'de de kırsal nüfus her geçen gün azalmaktadır. Bu azalma, gelecekte tarım iş gücünde büyük sorunlarının yaşanacağını göstermektedir (Güzey, 2020).

Son yıllarda dünya çapında yaşanan sorunlar nedeniyle tarım stratejik bir sektör haline gelmiştir. Bu sorunlar; hızlı nüfus artışı, iklim değişikliği, tarım alanlarının daralması, vb. Akıllı tarım, tarımsal üretimin dijital hale gelmesi olarak tanımlanmaktadır. Akıllı tarım uygulamalarıyla girdiler minimize edilirken elde edilen çıktılar maksimize edilmektedir (Kılavuz ve Erdem, 2019). Otonom ve AI'lı araçlar tarım alanında yaşanan sorunların çözümünde etkili olacaktır.

Akıllı tarım, nesnelerin interneti (IoT), AI, sensör teknolojileri, otonom araçlar vb. teknolojileri kullanarak tarımda sürdürülebilirliği sağlamak olarak adlandırılmaktadır (Haque ve ark., 2021). Bir başka ifadeyle akıllı tarım, yeni teknolojilerin doğru yerde, doğru zamanda, doğru yöntemler kullanılarak, çevreye minimum zarar veren, sürdürülebilir üretimi sağlayan, verimliliği ve çiftçi gelirini arttırmayı amaçlayan, bilgi ve teknolojiye dayalı bir yönetim sistemidir (Emür ve Erdoğan, 2022). Tarımda en yaygın olarak kullanılan akıllı tarım uygulamaları otonom araçlar, tarım robotları, otomatik ve uzaktan algılama sistemleri, dronlar, ve çeşitli yazılımlardır. Bu teknolojilerin kullanımı sürdürülebilir tarımın varlığı için çok önemlidir.

Bu nedenle de araştırmada,

•Üniversitelerde tarım alnında Ar-Ge çalışması yapan ve bilime katkı sunan akademik camianın konu hakkındaki görüşlerinin alınması,

•Akıllı tarım uygulaması üreten firmaların faaliyetleri sırasında karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerilerinin tespit edilmesi, gelecek hedeflerinin belirlenmesi amacıyla alan çalışmaları yapılmış, paydaş görüşlerinden faydalanılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyalin/verilerin toplanmasında kullanılan yöntem

Araştırmada veriler, araştırma alanı olarak belirlenen İzmir ve Aydın'da akıllı tarım uygulamalarında teknoloji paydaşları olarak kabul edilen akademisyenler ve firma yöneticileriyle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşülecek kişilerin seçiminde, kartopu örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kartopu örnekleme yöntemi, araştırma yapılırken başlangıçta belirli bir sayıda katılımcıyla başlanıp, bu katılımcıların kendi çevrelerinden yeni katılımcıları önermesiyle örneklemin genişletilmesini sağlayan bir örnekleme tekniğidir. Bu sayede, konu ile ilgili popülasyonun belirli bir halkasına ulaşmak ve bilgi toplamak daha kolay hale gelmektedir (Naderifar ve ark., 2017). Diğer yandan araştırmada verilerin analizinde kullanılan nitel metotta, görüşme sayısı belirlenirken kişi sayısı kadar görüşme süreleri de önemlidir. Bu nedenle kartopu örnekleme tekniği, araştırmacıyı konusunda uzman olan kişilere ulaşmak ve görüşmelerdeki tekrarların önlenmesi ve zamanın etkin kullanılması konusunda araştırmacıya salahiyet tanımaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmada metod gereği, konusunda uzman 12 akademisyen ile 147.62 dakika ve 7 firma yöneticisi ile 131. 22 dakika toplamda 19 kişi ile 278. 84 dakika görüşülmüştür. Görüşmeciler için yarı-yapılandırılmış, literatüre ve içerik analiz yöntemine uygun sorular hazırlanmıştır (Başkale, 2016). Görüşmeler yüz yüze yapılarak kayıt altına alınmış ve akabinde dosyaya yazılı metin olarak aktarılmıştır. Bu nedenle söz konusu araştırmaya başlanmadan önce Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünden etik kurul kararı alınmıştır.

Materyalin /verilerin analizinde kullanılan yöntem

Nitel araştırmalarda verilerin toplanmasından sonra bu verilerin işlenmesine gerek duyulmakta ve analiz için farklı yöntemler kullanılmaktadır (Çelik ve ark., 2020). Bu araştırmada içerik analizi tercih edilmiştir. İçerik analizinde görüşmecilerin sık tekrarladığı, yoğun olarak vurguladığı olay ve olgular kodlama işlemine tabi tutulmaktadır. Sonuçta kodlar, kategoriler ve temalar oluşturulmuş, daha sonra bu kategori ve temalar bütünleştirilerek yorumlanmıştır. Böylece kodların birbirleriyle ilişkileri ve bunun nasıl bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Bengtsson, 2016; Baltacı, 2019). Elde edilen veriler beş aşamada işlenmiştir. 1- Verilerin açıklanması, 2- Kodlama, 3- Kategori ve temaların oluşturulması, 4-Kodların, kategori ve temaların düzenlenmesi, 5- Son aşama bulguları tanımlama ve

yorumlama (Eysenbach ve Köhler, 2002). Bu araştırmada da veriler deşifre edilmiş, görüşmelerde alınan ses kayıtları ve alınan saha notları metin haline getirilmiştir. Bu aşamada katılımcılar tarafından tekrarlanan sözcük, sözcük grupları veya cümleler tespit edilmiştir. Böylece ortak kodlar belirlenmiş, ortak özellik gösteren kategoriler gruplara ayrılmış, onlar da temaları oluşturmuş ve elde edilen bulgular tanımlanarak yorumlanmıştır (Baltacı, 2019). Araştırma etiği gereğince, görüşme yapılan kişilerin kişisel bilgileri gizli tutularak, akademisyenler (A1, A2, A3,…A12), firma yöneticileri (F1, F2, …F7) olarak kodlanmıştır.

Araştırmada görüşme yapılan akademisyenlerin yaş ortalaması 55.5 (yıl) olurken, firma yetkililerinin 45.71 (yıl) yaş ortalamasıyla daha genç olduğu tespit edilmiştir. Mesleki tecrübe açısından incelendiğinde firma yetkilileri 20.43 (yıl), akademisyenler 31.33 (yıl) tecrübeye sahip olup, tecrübe sahibi akademisyenler ve genç firma temsilcilerinin Ar-Ge çalışmalarını birlikte yürütmeleri ve sonuca ulaşmaları Türk tarımına önemli katkılar sağlayacaktır. Görüşme yapılan kişilere ait demografik veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Akademisyenlere (ar-ge) ve firma yetkililerine ait demografik veriler

Table 1. *Demographic data of academics (r&d) and company managers*

Görüşmeci	Yaş (Yıl)	Eğitim Durumu	Çalışma Alanı	İş Tecrübesi (Yıl)	Görüşme Süresi (dakika)
A1	60	Tarım Makinaları ve Teknolojileri	Mühendislik ve Teknoloji	38	11.9
A2	50	Tarım Makinaları ve Teknolojileri	Hassas Tarım Uygulamaları	22	18.50
A3	62	Tarım Makinaları ve Teknolojileri	Yabancı Ot Öldürme Makinası	38	13.55
A4	53	Tarımsal Yapılar ve Sulama	Biyoenerji, Hayvansal Üretim Yapıları	31	13.53
A5	58	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	Toprak Bilimi	36	9.48
A6	64	Tarım Makinaları ve Teknolojileri	Akıllı Sağım Makinası	44	16.17
A7	53	Tarım Makinaları ve Teknolojileri	Akıllı İlaçlama	30	10.32
A8	50	Zootekni	Hayvan Genetiği	29	13.07
A9	50	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	Pedoloji, CBS, Uzaktan Algılama	22	14.22
A10	57	Peyzaj Mimarlığı	Sosyal Girişimci	30	9.00
A11	45	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	Uzaktan Algılama, Haritalama, GPS	15	8.00
A12	64	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	CBS, GPS, Haritalama, Uzaktan Algılama	41	10.39
F1	49	Ziraat Fakültesi	Sulama Sistemleri ve Su Yönetimi	24	16.07
F2	45	İktisat Fakültesi	Yazılım	11	21.49
F3	34	İşletme-Ziraat Meslek Lisesi	Otomatik Dümenleme - ISOBUS Sistemleri – Drone	12	14.37
F4	51	Ziraat Fakültesi	Arıcılık Yazılım	28	6.00
F5	57	Ziraat Fakültesi	Dijital Tarım-Danışmanlık	36	51.12
F6	34	Ziraat Fakültesi	İlaç-Gübre-Tohum-Makine-Yazılım	5	9.44
F7	50	İşletme Fakültesi	Hayvancılık Araç ve Ekipmanları	27	13.06

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada akademisyenler ve firma yöneticileri ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilerle yapılan içerik analizi ile "Akıllı Tarım Uygulaması, Yaygınlaştırma ve Politika" kodları elde edilmiştir. Görüşmecilerden elde edilen kodlara ait veriler Çizelge 2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2. Akademisyenlerin ve firma yetkililerinin akıllı tarım uygulamaları ile ilgili görüşleri

***Table 2**. Opinions of academicians and company officials on smart agriculture applications*

Akademisyenler ve Firma Yetkilileri			
I. Kod	**II. Kod**	**III. Kod**	**Tanımlayıcı Veriler**
Akıllı Tarım Uygulaması	Teknoloji	Uygulamalar	*"Son 2-3 yıldan beri dronlarla ilgileniyoruz. Dronla ilaçlama, multispektral kameralar, kızılötesi kameralar ve tabii bu alınan verilerin işlenmesi, NDVI görüntülerinin işlenmesi gibi başlıklar diyebiliriz" "Öncelikle çalıştığımız takılı tarım uygulamaları; otomatik dümenleme sistemleri buna bağlı olarak da otomatik dümenleme sistemlerinin isobus sistemleri, verim kontrolleri, ilaçlama sisteminde kullanılan bölüm oran kontrolü sistemleri. Daha sonrasında 3 boyutlu tesviye sistemleri, toprak tesviyesinde kullanılan sistemler" (F3).*
	Sürdürülebilirlik	Verim-lilik	*"Akıllı tarım uygulamalarının amacında tarımsal üretimin verimliliğini arttırmak da var içerisinde, elde edilen üretimin daha çabuk değerlendirilmesi, kullanıma ya da tüketime sunulması dahil olmak üzere daha ekonomik şartlarda üretimin veya ondan sonraki sürecin gerçekleştirilmesi var" (A5).*
		İzlenebilirlik	*"Cihazın içerisinde bir kamera var. Her cihazın bir ID'si var ve internet vasıtasıyla uygulamamız var. Hangi zararlıya koymak isterseniz, feromonu tuzağa koyuyorsunuz. Onu takip edebiliyorsunuz. Bugün ne kadar yakalandı, dün ne kadar yakalandı geriye dönük verileri de alabiliyorsunuz, iklim verilerini alabiliyorsunuz. Dolayısıyla siz orada zararlının popülasyonunu takip ediyorsunuz. Tabii ki oradaki yakalanan popülasyonu gördükten sonra bitkinin üzerindeki yoğunluğa bakmanız lazım ki ekonomik zarar eşiğine gelince ilaçlama yapmanız lazım" (F5).*
		Çevre Dostu	*"Tarımın çok tatmin edici bir yönü de var. Hem ülke kaynaklarını doğru kullanmak bakımından hem iyi bir şey yaptığımızı hissetmek bakımından. Bir de tarımsal üretimin içinde daha iyi, daha çevre dostu, daha insan dostu veya inek dostu olmaya çalışmak bizim için çok değerliydi" (F7).*

Akıllı tarım uygulaması

Teknoloji

İnsansız hava araçları (İHA) tarımda kullanılan uzaktan algılama teknolojilerinden birisidir. Sivil ve askeri alanda uzun süredir kullanılan bu teknolojilerin tarımda kullanımı günümüzde artmaktadır. Bunun için İHA'ların tarımsal alanda nasıl kullanılacağı ve kullanırken dikkat edilmesi gerekenler iyi bilinmelidir. İHA'lar bulundurdukları farklı özellikler sayesinde uydudan alınan görüntüler veya yerden yapılan ölçümlerden daha avantajlı veriler ortaya koymaktadır (Akkamış ve Çalışkan, 2020). Tarımsal amaçlı drone'lar bitki özelliklerinin belirlenmesi, hastalık ve zararlı tespitleri, haritalama, nem tahmininin yapılması, su stresinin takibi, arazi sınıflandırılması, bitki gelişiminin izlenmesi vb. bilgilerin elde edilmesi için çeşitli sensör ve kameralar barındırmaktadır (Özgüven ve ark., 2022). Hayvan yetiştiriciliğinde AI'nın görüntü işleme, sınıflandırma, karar verme, tahmin etme gibi uygulamalarıyla çiftliklerde insan müdahalesi gerektiren birçok sorun çözülebilmektedir. Hayvan sağlığı ve hastalık tespiti, hayvan ürünlerinin toplanması ve optimum yemleme AI aracılığıyla yapılmaktadır (Işık ve ark., 2021). Araştırmada elde edilen sonuçlar önceki bilimsel çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

"*Hizmet sektörünün buraya hızlı bir şekilde girmesi lazım. Ben Söke bölgesinden biliyorum, Başka yerlerde de var. Anahtar teslimi tarla yaklaşımı var artık. Hani birisi gelip sizin tarlanızı işleyip ekip size teslim ediyor. Hasatta da işte biçerdöverleri kullanıyorsak birileri gelip hasat ediyor ürününüzü. Ara dönem kalıyor. Oradaki temel sorun sulama onu damla sulama ile kendiniz yapabilirsiniz. Bir tek ilaçlama kaldı burada eksik olan. Şimdi dronlar devreye girdi. Dolayısıyla orada da bir hizmet sektörü gelişiyor. Yakın gelecekte bu küçük işletmelerin de sorunları ortadan kalkmaya başlayacak*" (A2).

"*Öncelikle çalıştığımız akıllı tarım uygulamaları; otomatik dümenleme sistemleri buna bağlı olarak da otomatik dümenleme sistemlerinin isobus sistemleri, verim kontrolleri, ilaçlama sisteminde kullanılan bölüm oran kontrolü sistemleri. Daha sonrasında 3 boyutlu tesviye sistemleri, toprak tesviyesinde kullanılan sistemler*" (F3).

"*Türkiye'ye ilk sürü yönetim sistemini biz getirip ve uyguladık, o zamanın büyük işletmelerine. O zamandan beri prensipte aslında çok şey değişmedi, ama sensörler gelişti daha hassas daha iyi yönetilir oldu. Tabii çiftçinin anlayabileceği halde Türkçelerini çevirdik, o jargonları oturttuk. Önce elektronik kısımdan başladık, son dönemde yazılım işini de entegre ederek kendi geliştirdiğimiz bazı teknolojilerin peşindeyiz. Daha doğrusu onların patentlerini aldık. Bazılarını hayata geçirdik, bazılarını hayata geçirme aşamasındayız. Hem ithal farklı üreticilerin ürünlerini kullanıyoruz hem de kendimizi geliştirmeye çalışıyoruz*" (F7).

Sürdürülebilirlik

Akıllı tarımda amaç değişkenliğin yönetilmesidir. Tarımsal üretimde uygun teknolojiler kullanılarak üretim yapılan alanlarla ilgili detaylı veriler elde edilmekte, heterojenlik yönetilerek optimum girdi kullanımına izin veren

tarımsal üretimde doğru miktarda girdi kullanarak, girdiler en aza indirilmekte ve gelirde artış sağlanmaktadır (Türkseven ve ark., 2016). Türkiye'de tarım alanlarının dağınık, parçalı ve yerleşim alanı dışında olması kontrolü zorlaştırmaktadır. Bu yüzden teknoloji kullanımı önem kazanmıştır. Günümüzde birçok ülke tarımda yenilikçi teknolojileri tercih etmektedir. Tarım sektöründe özellikle kablosuz teknoloji uygulamaları yaygınlaşmıştır (Çakmak ve Mercan, 2017). Akıllı tarım; teknolojiyi kullanarak uygun zaman ve yerde doğru yöntemleri kullanarak çevreye verilen zararı azaltan, sürdürülebilir tarımsal üretimi destekleyen, verimi ve buna bağlı olarak çiftçi gelirini arttırmayı amaçlayan, bilgi ve teknolojiye dayalı bir tarım yönetim sistemidir (Boz Yılmazer, 2023). Araştırmada literatüre paralel sonuçlar elde edilmiştir.

"*Biz doğanın heterojenliğini yönettiğimizde ne sağlıyoruz? Bir girdi kullanımında optimizasyon sağlıyoruz, doğru yere doğru miktarda girdi uygulamış oluyoruz. Bunun getirisi; bir kere öncelikle agronomik olarak en doğru yaklaşım, yani uygulama yapılıyor ve üretim yapılıyor. İkincisi ekonomik olarak gerekmeyen yere gerekmeyen miktarda ya da fazla miktarda girdi uygulayıp onun çöpe gitmesini ekonomik olarak engelliyoruz*"(A2).

"*Tarımda ister bitkisel üretim olsun, ister hayvansal üretim olsun üretimi maksimize etmek istiyoruz. Hem kalite bakımından hem miktar bakımından. Tabi insan gücü de pahalı bunu da minimize etmek hem de en uygun zamanda, en uygun şekilde yapmak için akıllı tarım uygulamaya giriyor ve gün geçtikçe de uygulaması artıyor*" (A8).

"*Eğer tarımdan bahsediyorsak; biliyorsunuz sürdürülebilir tarım kavramı var. Bir şeyin sürdürülebilir olması için yaşaması gerekiyor. Maalesef şu anda dünyada 24 milyar ton toprak her yıl çölleşiyor. Bunun ana sebebi toprakların altını görmeden, oradaki verileri toplamadan, su ve gübre kullanımı, aşırı su kullanımı, aşırı gübre kullanımı sentetik gübre kullanımı, bu bitki hastalıklarını da arttıran bir faktör. Böyle yapıldığı zaman hem yeraltı suları kirleniyor hem de topraklardaki özellikle ilk 5 cm-10 cm deki bakteri ve mikroorganizmalar yok oluyor. Dolayısıyla buradaki bakteri ve mikroorganizmalar yok olduğunda toprak ölmüş oluyor. Yani toprak tamamen canlı bir varlık ben buna süper bir mikroorganizma diyorum. Toprak öldüğünde çölleşiyo*r" (F1).

"*Dünyadaki bütün hidrolojik çevrim, su çevrimi ve meteorolojik olaylar, iklim değişimi tamamen küresel bazda. Dolayısıyla bütün dünyayı etkileyen faaliyetlerden bahsediyoruz. Bu faaliyetlerin bütüncül bir bakış açısıyla, bütün dünyaca kabul edilmiş bir takım doğayı koruyan kurallar çerçevesinde yürütülmesi gerekiyor. Bunun yürütülmesinde dijital teknolojiler tabii ki önderlik yapacaktır*" (F1).

Çizelge 2. (Devam) Akademisyenlerin ve firma yetkililerinin akıllı tarım uygulamaları ile ilgili görüşleri

Table 2. *(Continued) Opinions of academicians and company officials on smart agriculture applications*

Akademisyenler ve Firma Yetkilileri			
I. Kod	**II. Kod**	**III. Kod**	**Tanımlayıcı Veriler**
Yaygınlaştırma	Örgütlenme	Müteah-hitlik	*"Büyük işletmeler hâlihazırda yatırım yaptı, yapıyorlar ama gene de yayabilmek için orta ölçekli ya da küçük ölçekli işletmelerin de bundan yararlanması gerekiyor. Bunun için farklı iş modellerinin, hizmet yollarının geliştirilmesi gerekiyor. Bunlardan bir tanesi müteahhitlik hizmetleri yani hizmet verme" (A2) .*
		Ortak Kullanım	*" Birbirlerine yakın 3-5 aile, işletmelerinde en azından işte sulama sistemleri üzerinden örnek vereyim. Sulamada 10 dekar 20 dekar 30 dekar yan yana gelip tek filtre sistemi ile daha ekonomik olarak herkes tek tek filtre sistemi alacağına daha büyüğünü ortak alırsınız, pek çok hizmeti 3-4 aile birbirine yardımcı olarak getirir. Ortak kullanımı amaçlarsak bence daha ekonomik olarak, daha yaygın olarak kullanımı sağlarız" (A4).*
		Koopera-tif	*"Çiftçilerimizde birileri yapsın, ben göreyim, ondan sonra yapayım kısmı çok var. Çiftçilerimizin biraz daha eğitilmesi, bir arada hareket etmeyi sağlayabilmesi lazım. Aslında örgütlenmede sıkıntı; örgütün iyi çalışıyor olması lazım" (F2).*
		İşbirliği	*"Şirketler veya üniversiteler devletle beraber çalışılırsa bundan bir sübvansiyon toplu uygulaması ebette ki çıkacaktır. Tarım İl Müdürlükleri ve İlçe Müdürlüklerinde çalışan arkadaşlara nasıl olacağını gösterecek firmalar, uygulamasını. İl Müdürlükleri, İlçe Müdürlükleri ne yapacak; ortak çalışacak çiftçi ile birebir temasa geçecek, gerektiğinde bu akıllı tarım uygulamaları peyderpey yapılacak" (A3).*

Yaygınlaştırma

Örgütlenme

Bazı mevsimlerde oluşacak işgücü sıkıntıları müteahhitlik hizmeti ile ortadan kalkmaktadır. Bu sayede makine yatırımları azalmakta ve zamana bağlı işlerde düzelme sağlanmaktadır. Ancak bağımsız hareket etmenin ortadan kalkması iş riskini arttırmaktadır. Müteahhitlik hizmeti çiftçinin para ihtiyacını azaltarak daha verimli alanlara yatırım yapmasını ve sermaye faizi elde etmesini sağlamaktadır. Bazı dönemlerde müteahhitlik hizmeti kolay bulunmayacağı için hasatta kayıplar artmaktadır (Yılmaz ve Yıldırım, 2016). Tarımda girdi fiyatlarının yüksekliği ve teknoloji

kullanma zorunluluğu, özellikle küçük işletmeleri ortak makina kullanımına yöneltmektedir. Sosyal ve kültürel özelliklerle birlikte tarımsal yapı ve ekonomik özelliklerin dikkate alınması ortak makina kullanımını başarıya ulaştıracaktır (Çanakçı ve ark., 2023). Türkiye'de tarımsal örgütlenmede, tarıma hizmet sunan kamu kuruluşları, kooperatifler, birlikler, ziraat odaları, vakıflar ve dernekler esas yapıyı oluşturmaktadır. Fakat bu oluşumlar işlevleri ve yapıları gereği sektörün gereksinimlerini karşılamakta yeterli olamamaktadır (Subaşı ve Uysal, 2018). Araştırmada ortaya çıkarılan sonuçlar akademik çalışmalarla paralellik göstermekle birlikte bazı dönemlerde ortak makine kullanımının herkesin aynı zamanda ihtiyaç duymasına bağlı sorunlar ortaya çıkaracağı tespit ediliştir. Ayrıca köy sağım merkezlerinin yetiştiricilerde hastalık riskleri açısından endişe oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 2. (Devam) Akademisyenlerin ve firma yetkililerinin akıllı tarım uygulamaları ile ilgili görüşleri

Table 2. *(Continued) Opinions of academicians and company officials on smart agriculture applications*

Akademisyenler ve Firma Yetkilileri			
I. Kod	**II. Kod**	**III. Kod**	**Tanımlayıcı Veriler**
Politika	Planlama	Rekabet	*"Küreselleşme ile özellikle bilişim teknolojileri bu konuda olayı çok hızlandırdı. Lokalde kendi özelimizde yaşadığımız olayları kürenin bütününden farklı değerlendirme şansımız yok. Küresel düzeyde gerçekleşen tüm değişimler bizi doğrudan etkiliyor. İşte ben Türkiye'de üretiyorum, benim fiyatım çok yüksek olsun. Çünkü onu yönetemezsiniz. Artık rakibiniz Güney Amerika'daki diğer bir çiftçi, lokasyon bağımlılığı ortadan kalktı" (A2).*
		Tarımsal Eğitim	*"Türk tarımı hakkında Ziraat Mühendisi olmayan, mesleği olmayan bir sürü insan konuşuyor. Hiç toprağı ellememiş, toprağa tohum koymamış, pamuğu tarlada görmemiş insanlar geliyor, konuşuyor. Ha saygı duyuyorum ama ben bu işin eğitimini almış gönül vermiş insanların öne geçmesini istiyorum" (F5).*
	Sorunlar	Maliyet	*"Maliyet ve zaman. Maliyeti çok yüksek. Özellikle deneme yapmamız lazım, en iyi malzemeleri kullanmamız lazım. Tasarım çok önemli. Bunu küçültmemiz lazım. Hayvanın boynunda, ayağında olacak, ne bileyim sağım hanede, aynı zamanda tüm fonksiyonelliğini tamamlayacak, gıdaya uygun olacak. Bizim kriterlerimizden bütün bunları bir arada toparlamak için belli bir maliyet gerekiyor, son ürün de maliyetli oluyor" (F7).*
		Mevzuat	*"Şimdi akıllı uygulamaların bir kere kredilendirme belgesinin alınması gerekiyor. Kredilendirme belgesi almak için Bakanlığa bir dilekçe ile başvuruyorsunuz, o da ilgili yerlere yönlendirip test deney raporlarının düzenlenmesini gerektiriyor. Fakat bizim yüksek teknolojiye sahip ürünümüz tamamen %97,34 oranında milli üretiliyor, bu milli ürün için kredilendirme belgesine başvurduğumuzda bize şöyle bir yanıt geldi; mevzuat, yönetmelik henüz buna uygun değil ve bu testi yapacak bir laboratuvar yok" (F1).*
		Kalifiye İşgücü	*"En büyük sorunumuz bu kalifiye işgücünde de sıkıntı yaşıyoruz. Şu son dönemde Türkiye'deki ekonomik koşullar belli, yazılımcıların alacağı ücretler belli, firmanın verebileceği ücretler belli. Ama yazılımcılara yurt dışından freelance işler geliyor. Şöyle bir proje var, yazılımını yapman lazım. Ben sana 2000 dolar para gönderiyorum. 2000 dolar Firma için problem değil. Ama 2000 dolar buraya geldiği zaman 30.000 TL para yapıyor. Adam bir hafta çalışıyor parasını alıyor. " (F2).*
		Dışa Bağımlı-lık	*"Teknoloji pahalı, bunun pek çok kısmını zaten üretemiyoruz. Çin'den aldığımız ürünlerin yazılımını yapabiliyoruz sadece" (F2).*
		Denetim	*"Çiftçi bunun ayrımına varamıyor. Sektör bu konuda gayet bilinçsiz, kirli veri üreten dijital teknolojilerin yaygınlaşmasını bir kere bir üst etik kurul önlemeli. Fakat o üst etik kurulunda çok iyi eğitim görmüş olması lazım öncelikle kavrayabilmesi için" (F1).*
	Çözümler	Örgütlen-me	*"Küçük işletmelerin münferit olarak adaptasyonu maliyetli olur diye düşünüyorum. Ama küçük işletmeler belli organizasyonlar içerisinde toplanır ise topluca bunlara uygulatmak daha yerinde olur diye düşünüyorum. Örgütlenme gibi" (A5).*
		Destekle-me	*"Tarım Bakanlığı destekler veriyor. İşte dekar başına gübre desteği, mazot desteği, fark desteği, tohum desteği, birçok destekler var. Bunlar tartışılan konular, yeterdi yetmezdi işte gününde verilmiyor. Mesela bu konuda dijitalleşme konusunda böyle bir destek verilebilir" (F5).*
		Ar-Ge	*"Tarım zaten farklı disiplinler arası bir çalışmadır. Yönetimden bahsediyorsak, pazarlama, finansman, Ar-Ge, lojistik vb; konuların da çok iyi bilinmesi gerekir. Üstelik tüm mühendislik alanları da (makine mühendisleri, bilgisayar mühendisleri, elektrik elektronik, yazılımcılar) tarım sektörünün gelişimine katkıda bulunmalıdır ve bulunmaya başlamışlardır" (A10).*
		Yerli Üretim	*"Yaygınlaştırılması için bir kere bu teknolojiyi üretmeniz lazım. Bizim her şey şimdi dışarıdan ithalata bağlı. Yani sensörleri üretmeliyiz, yazılımları üretmeliyiz, kullanılan ekipmanları üretmeliyiz ki hani daha ekonomik olarak bulabilelim. Şimdi doların euro'nun yükselmesi cihazların alımını neredeyse 2- 2,5 kat arttırdı. Düşündüğümüzde teknolojiyi üretmiyorsanız sizin için pahalı biz üretirsek daha ekonomik olabilir" (A4).*

"*Çiftçi örgütleri devrede olursa, bu çiftçi örgütleri iyi yönetilirse ve üyeler örgütüne sahip çıkarsa Türkiye'de bunun örnekleri vardır, bu örneklerin çoğalması mümkündür. Dolayısıyla bu biraz da tabii ki bir devletin yani merkezi yönetimin (yerel yönetimleri çok önemsiyorum) doğru politikalar uygulanmasıyla hepsinin çözümü vardır*" (A6).

"*Otomatik dümenleme sistemlerinde şöyle bir şey vardı ilk yıllarda, İşte biz iki ortak alırız kullanırız, parayı yarı yarıya böleriz. Fakat otomatik dümenleme sisteminde bu olay olmadı. Çünkü adam aynı bölgede, aynı köyde ise 2 çiftçiye de aynı anda bu cihaz lazım. Yağmur gelecek, ekim zamanında toprağın tavı kaçmasın v.s. olduğu için otomatik dümenleme sistemlerinde müteahhitlik olabilir ama ortak işte makine kullanımı v.s. olmaz. Çünkü aynı anda iki kişiye de lazım olacak veya 3 kişiye aynı anda lazım olacak. Ekim zamanında saatler bile çok önemli, İşte toprağın tavı geliyor, yağış geliyor, tav kaçmasın v.s. gibisinden otomatik dümenleme de biraz şey ama drone da veya başka bir şey de bizim teknolojilerde makine parkı olabilir*" (F3)

"*Türkiye'de son 10-15 yıldır köy sağım merkezleri uygulaması buna iyi bir örnektir. Her köy hanesindeki 2-3 hayvandan oluşan 200 hayvan bir köy sağım merkezinde ortaklaşa sağılabiliyor. Ama bütün mesele burada hayvanlar arası kontaminasyon ve onun sahibinin güvenini kazanmak. Burada da teknolojiden yararlanılır, bütün hayvanlardan sağılan sütün niteliği ve niceliği bilgisayar destekli sistemlerle çözümlenir, o teknolojiye herkesin de güveni sağlanmış olur*" (A6).

Politika

Planlama

Günümüzde geliştirilen akıllı tarım teknolojileriyle gübre ve zirai mücadele ilacı kullanımının azaltılması, su tasarrufu sağlanması, erozyonun önlenmesi, karbon ayak izinin azaltılması sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Bunun için de akıllı tarım uygulamaları üretim planlaması, veri toplama, girdi optimizasyonu vb. alanlarda kullanılmaktadır. Bu nedenle dünyada birçok teknoloji firması bu teknolojilere yatırım yapmakta ve yeni girişimler oluşturmaktadır (Ağızan ve ark., 2022). Türkiye'de toplumsal ve kültürel yapı genç nüfusun varlığına dayanmaktadır. Gençlerin karşılaştığı en önemli sorunlar işsizlik, yüksek fiyatlar, yoksulluk ve gelir dağılımındaki adaletsizliktir (Bayhan, 2013). Bu nedenle şehirlerin çekiciliği kırsal bölgedeki gençlerin tarımı ve kırsal alanları terk etmesine neden olmaktadır (Bal ve ark., 2023). Araştırmada bilimsel çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiş olmakla birlikte, ziraat mühendisliği eğitimi alan kişilerin bir adım öne çıkarak tarım hakkında fikir beyan etmesi gerektiği tespit edilmiştir.

"*Gerçek zamanlı okuma yapmalı bir akıllı uygulama ve kesinlikle AI'dan yararlanmalı. Yani sensörlerden de kirli veri gelmemeli, sensörler gerçekten doğru veriyi veri tabanına taşımalı ve bu veriler doğru yönlendirmelerle, yazılımlarla AI'ya bizlerin insan gözüyle ya da insan eliyle yapamayacağımız hızda çözümler üretmesi, paradigmalar üretmesi ve bunun uygulamasını sezonda çiftçiyi takip ederek yapması, yani tam anlamıyla siber-fiziksel bir yapıdan bahsediyorum. Çiftçi ile bütünleşmiş bir yapıdan bahsediyorum. Ama eğer cihazlar satılıyor, çiftçiye bu veriyi al sen kendin değerlendir diyorsak ki piyasanın %90'ı bu şekilde, ben orada herhangi bir fayda sağlayacağını sanmıyorum. Şu an onun için ciddi bir eğitim ve kültür altyapısı lazım. Bu altyapı maalesef ülkemiz için konuşmuyorum dünyada yok*" (F1).

"*Teknolojinin gelişmesi istihdamı aslında azaltmaz, farklı yönlere doğru çevirir. Drone kullanan pilotlar ortaya çıktı. Bunların ehliyetlerini alabilecekleri kurslar ortaya çıktı*" (F3).

Sorunlar

Hassas tarımın önündeki bazı engeller yatırım düzeyine göre uygulamalardaki artışın yavaş ve sınırlı olması, teknik uzmanlık eksikliği, veri kalitesi ve kirliliği, bilgi ve teknolojik boşluklar, kurumsal ve alt yapı kısıtlamaları, güvenlik sorunu, gizlilikle ilgili endişeler, fiyat; vb. zorluklardır. Tarımda AI birçok alanda (ekim, dikim, ilaçlama, gübreleme, hasat, işleme, paketleme; vb.) kullanılmakta olup; bu kullanım yavaş bir seyir izlemektedir. Yüksek yatırım maliyetleri ve bu konudaki eğitimin yetersizliği yaygınlaşmanın önündeki en önemli engellerdir (Çakmakçı ve Çakmakçı, 2023). Türkiye adına akıllı tarımda yatırım maliyetlerinin yüksekliği, altyapı ve dijital okuryazarlık yetersizliği, yanlış politikalar gibi nedenlerle tarımın dijitalleştirilmesinde zorluklar yaşanmaktadır. Tarımla uğraşanların yaşının ileri olması teknoloji kullanımını sınırlandırmakta, yetersiz telekomünikasyon altyapısı nedeniyle hizmetler istenilen verimlilikte alınamamaktadır. Ayrıca topoğrafik şartlara, farklı bölgelere, üretim faaliyetlerine uygun sistemler geliştirilmediği için yerelde akıllı tarım uygulaması kullanımı düşük seviyede kalmaktadır (Ağızan ve ark., 2022). Araştırmada ortaya konulan sorunlar Türk tarımının temel sorunlarıyla benzerlik göstermektedir.

"*Dronla ilaçlama olayında yan yana iki tane tarlanın aynı anda drone kullandığını düşünün. Burada yan tarafta olacak olan bir herbisit veya başka bir ilaçlama diyelim diğer tarafa zarar verecektir elbette ki. Bu örneğin dronun döngüsel bazda kullanılması için belli regülasyonlara ihtiyaç var. Bir tanesi bu kısmı devletin bir yönetmelik koyması gerekiyor. İkisi aynı anda tarlada ilaçlama yapamazsınız gibilerinden. Dronla ilaçlama yaparken de belli yükseklikler konması gerekiyor. Bu aradaki özellikle ilaçlamadaki yan tarlaya kaçan ilaçlarda bulaşma dediğimiz riskler söz konusu*" (A3).

"*Türkiye'de şu anda akıllı makinaların kullanımına yönelik dışa bağımlılığımızdan kurtulmak anlamında en önemli eksiğimiz donanımlar. Onun dışında yazılım filan onlarda çok iyiyiz. Bu anlamda komponentlerin, bileşenlerin Türkiye'de yapılması yani yerlileştirilmesi, millileşmesi olayında eksiğimiz çok fazla ama bu tüm dünya için geçerli. Üretmenize gerek duymayacak ucuz çözümler dünyada birileri verdiği zaman siz yapmaya kalktığımızda çok pahalıya mal oluyor. Dolayısıyla o anlamda çok iyi bir ülke politikası uygulanması gerekiyor. Bu konuda bu komponentleri yapanların harcayacağı paranın karşılanması gerekiyor. Yani yapılan bir Ar-Ge'nin sonucunda çıkan ürünün mutlaka pazarlanabilmesi yani satın alma garantisi olması gerekiyor*" (A6).

Çözümler

Gelişmiş ülkeleri teknolojik açıdan yakalamak için yalnızca yeni teknoloji ve bilgilerin transferi yeterli olmamaktadır. Bu teknolojilerin ülke şartlarına uyumlu hale getirilmesiyle teknolojik kapasite birikimi arttırılabilmektedir (Doğan, 2021). Her alanda olduğu gibi tarımda da Ar-Ge çalışmaları önemli bir konudur. Akıllı tarım uygulamaları kamu, sanayi ve üniversite işbirliği ile teşvik edilmeli, uzun vadeli hibe, destek ve krediler sağlanmalıdır. Şu anda Türkiye teknolojide çoğunlukla dışa bağımlıdır. Yerli tarım teknolojilerinin ülke ihtiyaçları doğrultusunda üretimi desteklenmeli, en kısa sürede akıllı tarımla ilgili kurum ve kuruluşlar bir araya gelmeli, izlenecek ülkesel dijital yol haritası belirlenmelidir. Akıllı tarım konuları ziraat fakülteleri başta olmak üzere gerekli görülecek eğitim kurumlarının müfredatlarına eklenmelidir (Akıllı ve ark., 2019). Günümüzde sanayi 4.0, AI gündemde yerini almışken Türkiye bu gelişmelerin gerisinde kalmamalıdır. Tarımsal girdilerde dışa bağımlılık (ilaç, gübre, tohum), tarım makinaları ve kalifiye eleman sorunları yapılacak Ar-Ge çalışmalarıyla çözülebilecektir (Boz Yılmazer ve Tunalıoğlu, 2020). Türkiye'nin sürekli değişen dünya ekonomisinde öne çıkması için tarımda yüksek maliyetli kısa ve orta vadeli politikalar yerine uzun vadeli destekleme politikalarına geçmesi gerekmektedir. Böylece dünya ile entegre ve rekabet edebilecek duruma gelebilecektir (Semerci, 2019). Nitekim araştırmada da daha önce yapılmış olan bilimsel çalışmalara benzer çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

"*Yararlı dijital teknolojilerin temelinde bana göre ilk önce bir sahaya özel çözüm üretebilmeli, iki bilinçli toplum oluşmasına katkı sağlayabilmeli, üç bunu yapabilmesi için eğitim materyali olarak da kullanılabilmeli*"(F1).

"*Bir de yerli teknolojinin geliştirilebilmesi için desteklerin ileriye dönük bir vizyonla yapılması lazım. Yani işte önümüzdeki 2 yıl ya da 3 yıl sonra ben şu teknolojik araç üretenlere destek vereceğim ve bunun yerlilerine destek vereceğim gibi bir politika belirlediğinizde firmalar da buna rahatlıkla yatırım yapabilirler*" (A2).

"*Akıllı tarım uygulamalarında bilimsel açıdan birçok konu detaylı bir şekilde ele alınmakla birlikte, bu teknolojilerin kullanımında "etik konuları" oldukça zayıf kalmaktadır*" (A11).

SONUÇ

Dünyada küresel çapta yaşanan ve tarımı doğrudan ilgilendiren bazı sorunlar, gelecekte gıda güvencesinde tehlikeler yaşanacağı endişelerini arttırmaktadır. Çünkü insan beslenmesi tarıma dayalıdır ve gıda güvencesi için tarımda miktar ve kaliteli üretimde sürdürülebilirlik gereklidir. Nitekim bu araştırmada, birçok akademisyen (bilim insanı) ve özel sektördeki tarım temsilcilerinin (firma yöneticileri) konu üzerinde ciddi bir biçimde çalıştığı, mevcut ve olası sorunlara çözüm arayışı içerisinde oldukları tespit edilmiştir.

Üniversite-Sanayi işbirliği çerçevesinde akademisyenler tarafından ortaya konan ürünlerin sahaya uygulanması teknoloji firmaları tarafından gerçekleştirilmeli, Ar-Ge çalışmaları sonucunda elde edilen akıllı tarım uygulamaları sahaya özel çözümler sunmalıdır. Ayrıca bu ürünlerin ticarileştirme aşaması büyük önem taşımakta olup tescillerinin yapılarak korunmaları sağlanmalıdır.

Araştırmada akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında tarımsal amaçlı örgütlerin önemi hem akademisyenler hem de firma yetkilileri tarafından dile getirilmiştir. Hatta bazı desteklemelerin çiftçi örgütleri aracılığıyla kullandırılması çiftçilerin örgütlerine sahip çıkmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda tarım teknolojilerine yönelik desteklemelerin ileriye yönelik olarak açıklanması yerli teknolojilerin gelişmesinde etkili olacaktır.

Ayrıca çok kısa bir geçmişe sahip olan akıllı tarım uygulamaları konusunda Ar-Ge çalışmalarının sağlıklı ve güvenilir olarak yapılabilmesi için yasal düzenlemeler ivedilikle yapılmalı, uygulamada ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından takiplerinin de yapılarak bu konuda yanıltıcı ve kirli bilginin yayılmasının önüne geçilmelidir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyan

Bu araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik kurulu tarafından 21.10.2020 tarihli, 31906847/050.04.04-08 sayılı belge numarasıyla onay almıştır.

Ek Bilgi

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalında Emine BOZ YILMAZER tarafından tamamlanan "Akıllı Tarım uygulamalarının Sektörel Bakış Açısıyla Değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

Ağızan, K., Bayramoğlu, Z. ve Ağızan, S. (2022), "Advantages of smart agricultural technologies to agricultural enterprises management". *Turkish Journal of Agriculture -Food Science and Technology*, 10 (9), s.1697-1706.

Akıllı, H., Çığ, F., Pakyürek, M., (2019), *Hassas Tarım Uygulamalarına Bir Örnek: Mısır Yetiştiriciliği*. UBAK Uluslararası Bilimler Akademisi, Uygulamalı Bilimler Tam Metin Kitabı, s. 521-542.

Akkamış, M. ve Çalışkan, S. (2020), "İnsansız hava araçları ve tarımsal uygulamalarda kullanımı". *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 2(1), s.8-16.

Bal, H. Ç., Kutluay Tutar, F., Onat, Ö. ve Temiz, R. (2023), "Türkiye'de kırsal kesimde genç istihdamına yönelik nitel bir araştırma". *Türk Kamu Yönetimi Dergisi,* 4(1), s.237-247.

Baltacı, A. (2019), "Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır?", *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), s.368-388.

Başkale, H. (2016), "Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi". *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi E-Dergi*, 9(1), s.23-28.

Bayhan, V. (2013), *Türkiye'de Gençlik: Sorunlar, Değerler ve Değişimler, Dünden Bugüne Türkiye'nin Toplumsal yapısı*, (4. Basım), Dora Basım Yayın Bursa.

Bengtsson, M. (2016), "How to plan and perform a qualitative study using content analysis", *Nursing Plus Open*, 2, s.8-14.

Boz Yılmazer, E. (2023), *Akıllı Tarım Uygulamalarının Sektörel Bakış Açısıyla Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Boz Yılmazer, E., ve Tunalıoğlu, R. (2020), "Teknokentler ve agroparklar (Türkiye)". *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), s.133-150.

Çakmak, B. ve Mercan, E. (2017), "Tarımsal üretimde örnek bir iot uygulaması ve yaşlı tarım çalışanlarının izlenebilirliği". *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi,* 10 (1), s.29-42.

Çakmakçı, M. F. ve Çakmakçı, R. (2023), "Uzaktan algılama, yapay zekâ ve geleceğin akıllı tarım teknolojisi trendleri". Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 52, s.234-246.

Çanakçı, M., Soylu, S., Üner, D. ve Altundal, Y. (2023), "Tarımda ortak makina kullanım modelleri: Konya ili Karapınar ziraat odası uygulamaları". *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 19(2), s.133-147.

Çelik, H., Baykal, N.B. ve Memur, H. N. K. (2020), "Nitel veri analizi ve temel ilkeleri". *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi,* 8(1), s.379-406.

Doğan, A. (2021), "İnsansız hava araçları ve elektrikli otomobil üretimi teknolojik yakalamada Türkiye için fırsat pencereleri olabilir mi?". *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,* 5(1), s.27-50.

Emür, S. H. ve Erdoğan, L. (2022), *Akıllı Uygulama Teknolojileri ile Kırsal Kalkınmanın Değerlendirilmesi.* Mimarlık, Planlama ve Tasarımda Güncel Araştırmalar, Gece Kitaplığı, 2, s.51-82, Ankara.

Eysenbach, G. and Köhler, C. (2002),"How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews", *BMJ*, 324 (7337), s.573-577.

Güzey, A. (2020), *Otonom İnsansız Kara ve Hava Araçları ile Akıllı Tarım: Hasat Optimizasyonu Üzerine Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sos. Bil. Ens., Ekonometri Ana Bilim Dalı, Ankara.

Haque, A., Islam, N., Samrat, N. H., Dey, S. and Biplob Ray, B. (2021), "Smart farming through responsible leadership in bangladesh: possibilities, opportunities, and beyond". (https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4511) [Erişim Tarihi: 12/06/2024].

Işık, A. H., Alakuş, F. ve Eskicioğlu, Ö. C., (2021), "Hayvancılıkta robotik sistemler ve yapay zekâ uygulamaları". *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 9, s.370-382.

Kılavuz, E. ve Erdem, İ. (2019), "Dünyada tarım 4.0 uygulamaları ve Türk tarımının dönüşümü". *Social Sciences (NWSASOS*), 14(4), s.133-157.

Naderifar, M., Goli, H. and Ghaljaie, F., (2017), "Snowball sampling: a purposeful method of sampling in qualitative research", *Strides in Development of Medical Education*, 14(3), s.1-4.

Özgüven, M. M., Altaş, Z., Güven, D. ve Çam, A., (2022), "Tarımda drone kullanımı ve geleceği". *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 12(1), s.63-84.

Semerci, A. (2019), "Türkiye'de tarımsal destekleme uygulamalarının değerlendirilmesi". *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi,* 7 (1), s.181–186.

Subaşı, O. S. ve Uysal, O., (2018), "Tarımsal Üretici Örgütlenmeleri ve Üretici Birlikleri." *Uluslararası Erdemli Sempozyumu*, 19-21 Nisan, Mersin.

Türkseven, S., Kızmaz, M. Z., Tekin, A. B., Urkan, E. ve Serim, A. T. (2016), "Tarımda dijital dönüşüm; insansız hava araçları kullanımı". *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi,* 12 (4), s.267-271.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık Ankara.

Yılmaz, D. ve Yıldırım, M. (2016), "Türkiye'de biçerdöver müteahhitliğinin durumunun incelenmesi: İç Anadolu bölgesi örneği". *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 11 (1), s.95-103.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Value Chain Analysis in dried fig and chestnut: The case of Aydin province

Sıdıka BOZKIRAN YILMAZ
Orcid: 0000-0001-9427-5424
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09970, Koçarlı, Aydın, Türkiye
Göksel ARMAĞAN
Orcid: 0000-0003-1952-0084
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09970, Koçarlı, Aydın, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Sıdıka BOZKIRAN YILMAZ
sbozkiran@adu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 26.07.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 04.10.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 121-136

Turkish Journal of Agricultural Economic Volume:30 Issue:2 Page: 121-136

DOI: 10.24181/tarekoder.1522601
JEL Classification: Q12, Q13, Q18

Abstract

Purpose: The main objective of this research is to reveal the economic contribution of each link of the value chain in dried fig and chestnut production. In this context, it aims to measure and analyze the economic contribution of these products to the province of Aydın by examining all actors in the value chain, including producers, intermediaries, processors and exporters in dried figs and chestnuts.

Design/Methodology/Approach: The material of the research consists of fig and chestnut actors who contributed to the value chain in the districts and villages of Aydın between February and July 2022. A total of 241 survey data were used in the study, including 90 dried fig producers, 81 chestnut producers (171 producers in total), 20 dried fig intermediaries, 20 chestnut intermediaries (40 intermediaries in total), four dried fig processors, three chestnut processors (seven processors in total), 20 dried fig exporters, three chestnut exporters (23 exporters in total). In calculating the value chain, gross margin, absolute marketing margin, relative marketing margin, value added and proportional margin of value added calculations were used.

Findings: In the first step in the proportional distribution of dried figs by actors, intermediaries have the highest share (73.4%), while processors have the highest share (69.91%) in chestnuts. According to the calculated absolute marketing margins, the marketing margin of dried fig processors is 66.09 TL/kg and the marketing margin of chestnut processors is 74.78 TL/kg. In both products, processors have the highest relative marketing margin, while producers have the highest proportional margin of value added.

Originality/Value: It is the first study to quantify the value chain of dried figs and chestnuts.

Key words: Value Chain Analysis, marketing channels, marketing margin.

Kuru incir ve kestanede Değer Zinciri Analizi: Aydın ili örneği

Özet

Amaç: Bu araştırmanın temel amacı, kuru incir ve kestane üretiminde değer zincirinin her halkasının ekonomik katkısını ortaya koymaktır. Bu kapsamda kuru incir ve kestane özelinde üreticiler, aracılar, işleyiciler ve ihracatçılar olmak üzere değer zincirinin tüm aktörleri incelenerek, bu ürünlerin Aydın iline sağlamış olduğu ekonomik katkılarının ölçülmesi ve analiz edilmesi amaçlanmaktadır.

Tasarım/Metodoloji /Yaklaşım: Araştırmanın materyali, 2022 yılı Şubat-Temmuz aylarında Aydın'ın ilçeleri ve köylerinde değer zincirine katkıda bulunan incir ve kestane aktörlerinden toplanan verilerden oluşmaktadır. Çalışmada 90 adet kuru incir üreticisi, 81 adet kestane üreticisi (toplam 171 adet üretici), 20 adet kuru incir aracısı, 20 adet kestane aracısı (toplam 40 adet aracı), dört adet kuru incir işleyicisi, üç adet kestane işleyicisi (toplam yedi adet işleyici), 20 adet kuru incir ihracatçısı, üç adet kestane ihracatçısı (toplam 23 adet ihracatçı) olmak üzere toplam 241 adet anket verisi kullanılmıştır. Değer zincirinin hesaplanmasında; brüt marj, mutlak pazarlama marjı, nisbi pazarlama marjı, yaratılan değer ve yaratılan değerin oransal marjı hesaplamalarından faydalanılmıştır.

Bulgular: Kuru incirin aktörlere göre oransal dağılımındaki ilk basamakta en yüksek payı (%73.4) aracılar alırken, kestanede ise en yüksek payı (%69.91) işleyiciler almaktadır. Hesaplanan mutlak pazarlama marjlarına göre kuru incir işleyicilerinin pazarlama marjı 66.09 TL/kg, kestane işleyicilerinin pazarlama marjı 74.78 TL/kg'dır. Her iki üründe nisbi pazarlama marjına göre en yüksek orana sahip aktör işleyiciler; yaratılan değerin oransal marjına göre en yüksek orana sahip aktör ise üreticilerdir.

Özgünlük/Değer: Kuru incir ve kestanenin değer zincirini niceliksel olarak ortaya koyan ilk çalışmadır.

Anahtar kelimeler: Değer Zinciri Analizi, pazarlama kanalları, pazarlama marjı.

INTRODUCTION

Although the foundations of the concept of value were treated by Aristotle as use value and exchange value in the periods before BC (Fleetwood, 1997); value chain has begun to be considered as a concept and objective to understand and analyze industries (Peppard and Rylander, 2006).

The term value chain was first coined by Michael Porter (1985) in the 1970s and 1980s as an attribute reflecting the added value of business processes within the boundaries of the company. The value chain is a concept that refers to the process starting from the idea of a product or service, its production at various levels, its delivery to the final consumer and its disposal (Kaplinsky, 2000). According to Porter, the value chain is the most basic tool for systematically analyzing all of a company's operations in the integration process, which he considers a key factor in gaining competitive advantage. The most important aspect of the value chain is that it is a set of activities that create value for any firm in any industry, from the basic sources of raw materials to the final goods and services distributed to customers (Shank and Govindarajan, 1992). However, the value chain can also be seen as a means by which new modes of production, technologies, logistics, business processes, new organizational relationships and new networks are introduced (Ivarsson and Alvstam, 2005; Trienekens, 2011).

The purpose of value chain analysis is to create an innovative approach in the chain by developing products and services that meet the demand of the end consumer and that they are willing to pay for (Aktoprak, 2019). Although the value chain concept and the supply chain concept have similarities, the supply chain is defined as the coordination and cooperation between channel partners such as intermediaries, third parties, service providers, and customers, emphasizing the steps related to production and distribution (Pundir et al., 2019).

Value chain analysis (VCA) has become a widely used approach to thoroughly examine a sector and understand the capitalist dynamics within the chain (Özalp and Ören, 2023). Value chain analysis provides critical support to decision makers in making strategic decisions, such as identifying which operations should be developed or outsourced in order to gain competitive advantage and assessing the position of economically significant industries in the face of global competition (Eraslan et al., 2008). In addition, value chain analysis helps formulate business strategies that adapt to technological changes and the intense competition that results from these changes (Billings et al., 2004).

In agriculture, the value chain is formed as a result of the value created when agricultural products pass through certain stages during the harvesting of agricultural products from the field or during their delivery to consumers through a process (Özalp and Ören, 2016). It is well known that in developing or developed countries, farmers have the smallest share of the value created in the agricultural value chain. Since value chain analysis can clearly show the actors' share of value, it can be a guide for agricultural policies (Alemdar, 2008). It is extremely important that the links become stronger to ensure that producers, consumers, intermediaries and other actors are economically affected by these links in close proximity to each other. Increasing the number of value chain studies in agriculture is particularly important for the development of producers living in rural areas. Rural development refers to the process of improving the quality of life of people living in rural areas (Armagan et al., 2012). If the agricultural products produced by people living in rural areas can be transported to the right marketing channels through the agricultural value chain, then the development of producers can be achieved.

There have been numerous value chain analysis studies conducted in the agricultural sector. However, many of these studies rely on qualitative analysis based on the value chain model developed by Porter and tend to focus on the structure of the sector, often lacking quantitative analysis. For example, the study by Chandra and Kumar (2021) examined the value chain of the medicinal and aromatic plants and herbal health products sector in Uttarakhand, along with the roles and contributions of stakeholders. Şirin (2020) highlighted the concept of value chain in agribusiness systems, emphasizing the great need for establishing agribusinesses in the sector and noting that the value chain serves as a fundamental tool to prevent problems in any part of the business. Bülbül (2011) examined the sectoral status of citrus fruits, which have a significant position in the fresh fruit trade in Turkey and globally, and investigated the sustainable competitiveness by following the value chain analysis methodology of the Turkish patented Finike orange. Özdoğan (2009) conducted a value chain analysis of the table olive sector in Turkey and examined the problems encountered in implementing the ISO 22000 food safety management system. There is a need for value chain analysis that incorporates quantitative methods to improve the current state of the agricultural sector in Turkey (Özalp and Ören, 2016). Therefore, this study aims to provide a quantitative analysis of the value chain of figs and chestnuts in Aydın based on interviews with producers, intermediaries, processors, and exporters of these products. In this respect, the study is original as it fills a gap in the literature.

Turkey ranks first in the world's dried fig production with a 58% share and 85,500 tons of dried fig production in 2020-2021 period (International Nut and Dried Fruit [INC], 2021). Aydın's share in Turkey's dried fig production in the 2019-2020 period is 81% (Anonymous, 2019). In chestnut production, Turkey ranks fourth in the world with a share of 3.02% and a production of 72,655 tons (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022). Aydın ranks first in chestnut production in Turkey with a share of 39.33% (Turkish Statistical Institute [TÜİK], 2022). Dried figs and chestnuts are of great economic importance for Aydın province. Conducting value chain analyses of these economically important agricultural products, in order to identify at which stage of the chain they gain value, is of great importance for both producers and other stakeholders. In this study, figs and chestnuts, which are socio-culturally important for Aydın, are considered together. This is because figs and chestnuts are grown in similar locations and the altitudes where figs cannot be grown are suitable for chestnut cultivation. It is of great importance for both producers and other stakeholders to carry out value chain analysis of these economically important agricultural products and to show in which link of the chain these products gain value.

The main objective of this research is to reveal the economic contribution of each link of the value chain in dried fig and chestnut production. In this context, it aims to measure and analyze the economic contribution of these products to Aydın province by examining all actors of the value chain, including producers, intermediaries, processors and exporters.

The study is divided into four sections. Section 1 provides information about the value chain analysis and the main objective of the study. Section 2 explains the materials and methods of the study. Section 3 presents the findings related to dried figs and chestnuts. The conclusion summarizes the main findings of the study.

MATERIAL and METHODS

Material

The main material of this research consists of data for the year 2021 obtained from producers in villages where fig and chestnut are produced in Aydın, fig and chestnut intermediaries, processors and exporters in Aydın.

Surveys were conducted with fig producers in the villages of Bozdoğan, Buharkent, Germencik, Incirliova, Köşk, Kuyucak, Nazilli, Sultanhisar and Yenipazar districts of Aydın. Similarly, chestnut producers were surveyed in randomly selected villages in Nazilli, Sultanhisar, Bozdoğan, Köşk, Kuyucak and Efeler districts.

The farms belonging to the producers were accepted as the main mass, and the farms included in the sample were selected by the method described in the next section. The original data collected from these companies through questionnaires were analyzed. These data were collected between February and July 2022. The questionnaires used in this research were obtained from studies on the economy of figs, chestnuts and other agricultural products and value chain studies of agricultural products by reviewing the literature.

The activities of the four actors covered in the study are as follows:

Producers: Farmers responsible for the cultivation of figs and chestnuts.

Intermediaries-collectors: Individuals called "çengelci" in the villages who collect the products from one or more villages and deliver them to other channels, as well as "warehouse operators" who collect the products either from the çengelci or directly from the villages through their own personnel and facilitate their delivery to exporters, processors, or other channels.

Processors: Companies that transform raw figs and chestnuts into processed products (such as chocolate-covered figs, fig chips, chocolate-covered chestnuts, and candied chestnuts).

Exporters: Companies that export figs and chestnuts.

Methodology

Data collection method

The number of farms was obtained from the farmer registration system data of the Aydın Provincial Directorate of Agriculture and Forestry for 2021. Since an farm owner may have land in more than one neighborhood and district, the subtotals of these farms were subtotaled in the Microsoft Excel program and duplicate values were eliminated. As a result of this process, 12,633 farms producing dried figs and 3,612 farms producing chestnuts were accepted as the main population, and the samples were selected and calculated from these two main populations. In the sample

calculation for these two products, extreme values that distort the distribution were removed. After removing the outliers, the number of fig farms was taken as 10,080 and the number of chestnut farms as 3,160. In addition, farms with a size of less than 5 decares were not included in the sample because they do not contribute economically to the value chain. The farms were divided into three groups as 5-19.99 decares, 20-39.99 decares and over 40 decares, considering the previous researches and the size of the farms. The fig and chestnut farms were grouped according to the size of the land of fig and chestnut producers, without distinguishing between villages and districts. Then, within the farms of each group, random numbers were generated in MS Excel program and separate selections were made for fig and chestnut farms as much as the sample volume. If the assigned number of farms could not be reached, the farms one above or one below were interviewed. In the selection of the interviewed companies, the sample size was calculated by drawing simple random samples from each stratum according to the following formula, with a confidence level of 90% and a margin of error of 10% (Yamane, 1967);

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

In the formula; n= sample volume, N= number of farms in the population, σ^2 = population variance, z^2= confidence limit (90%), d= accepted margin of error (10%). As a result of the calculation, 90 fig growers and 81 chestnut growers were interviewed.

In the absence of official data on the number of intermediaries (traders), personal interviews were conducted with a total of 40 intermediaries, including 20 dried fig intermediaries and 20 chestnut intermediaries, in the villages and/or districts where farmers sell dried figs and chestnuts. The number of processors was determined using data from the Aydın Chamber of Industry, and semi-structured interviews were conducted with all four fig processors and four chestnut processors. The number of dried fig and chestnut exporters was obtained from the records of the Aydın Commodity Exchange. According to this, there are 30 active dried fig exporters and five chestnut exporters. A complete census of the exporters of these two products was planned and personal interviews were conducted with 20 accessible dried fig exporters and all three chestnut exporters.

Data analysis methods

This study uses the concepts of marketing margins, absolute marketing margins, and relative marketing margins to calculate price transitions between players. Marketing margins are calculated as absolute marketing margins and relative marketing margins (proportional marketing margins). The absolute marketing margin is calculated as the difference between the prices of actors in different marketing channels (producers, intermediaries, processors, exporters), and the proportional marketing margin is calculated as the ratio of the absolute marketing margin to the retail selling price (Kınıklı et al., 2019). Similar to the absolute marketing margin, the value created was calculated from the price difference between actors (Alemdar, 2008; Özalp, 2019). The proportional margin of value added was found as a result of the ratio of gross margin to sales price.

For producers, the gross margin (gross profit) calculation was found by subtracting variable costs from the gross production value (Açıl and Demirci, 1984; Örük et al., 2022), and this value was divided by the production quantity to calculate the gross margin per kg. For other actors, the gross margin calculation was obtained by subtracting the purchase price and variable costs from the selling price.

One-way ANOVA was used for data that followed a normal distribution, while the Kruskal-Wallis test was used for data that did not follow a normal distribution. In addition, descriptive statistics (percentages, standard deviation, etc.) were used to evaluate the data.

FINDINGS

Findings related to dried figs

Analyzing the socio-demographic characteristics of the fig producers, it was found that all of them were male, their average age was 56.33 years, their average education was 6.33 years, their average experience in dried fig production was 35.24 years, and the transfer of fig production gardens was 45.6% from grandfather, 31.1% from father and 14.4% from great-grandfather. In addition, 8.9% of them had established their own fig gardens.

The analysis of the 20 dried fig agents interviewed shows that their average age is 45 years, with an average education of 10 years, indicating that most of them are high school graduates. Of these intermediaries, 55% are domestic marketers, while 45% are both producers and domestic marketers. In terms of legal status, 75% are sole

proprietorships or family businesses, 20% are limited liability companies, and 5% are sole partnerships. On average, these intermediaries have been in operation for 20 years. Furthermore, 80% of the companies are independent, 10% are subcontractors and 10% are both independent and subcontractors. The average number of administrative staff is two, with five permanent staff and eight temporary staff. An analysis of their facilities shows that 10% have packaging equipment, 20% have a transport vehicle (such as a forklift), 20% have a warehouse, and 5% have air-conditioned rooms.

Among the 20 dried fig exporters interviewed, 85% were male and 15% were female, with an average of 13.5 years of education, typically equivalent to a high school diploma, and an average age of 41.38 years. Of these exporters, 15% were both producers and exporters, 10% were involved in production, export, and domestic marketing, 50% were exclusively exporters, and 25% combined exporting with domestic marketing. In terms of legal structure, 20% operated as sole proprietorships, 25% as joint stock companies, and 55% as limited liability companies. On average, the companies had been in operation for 14.18 years, with 40% based in Aydın province. Additionally, 35% of the companies operated independently, while 65% functioned both independently and as subcontractors.

The average number of administrative staff was 11, with two technical staff and one agricultural engineer. Companies employed an average of 75 permanent staff and 165 temporary workers. Regarding managerial education, 30% of managers had completed primary school, 10% were high school graduates, 50% held university degrees, and 10% had completed postgraduate studies.

The study provides the following general data on the four fig processing facilities included in the analysis: the mean age of the operators was 52.25 years; their average educational attainment was 11.75 years of schooling. The facilities had been in operation for an average of 9.5 years. On average, each facility employed three administrative staff members, one food engineer, eight permanent staff members, and two temporary staff members. Regarding managerial qualifications, 25% of the managers held a middle school diploma, 50% had a high school diploma, and 25% were university graduates. In terms of legal status, 50% of the companies were classified as sole proprietorship-family businesses, while the remaining 50% were registered as limited liability companies.

When the agricultural incomes of fig producers were analysed from a socio-economic perspective, it was found that 45.6% of the farms had an income between 100,000 TL and 150,000 TL, 37.8% had an income of more than 150,000 TL, 15.6% had an income between 50,000 TL and 100,000 TL and 1.1% had an income of less than 50,000 TL. When the distribution of the costs of dried fig farms in obtaining one kg of dried figs was examined according to the cost items, the highest cost item was harvesting labour with 40.22%, ploughing fields cost with 8.43%, hoeing cost with 7.93%, pruning cost with 7.46%, and caprification cost with 6.11% (Table 1). Small-scale farms have higher costs for fertilization, fertilization labor, and transportation compared to other business groups, while their caprification and caprification labor costs are lower than those of other groups.

Table 1. *Proportional distribution of dried fig costs per kg of dried figs (%)*

	Group 1 (n=39)	**2nd Group (n=11)**	**3rd Group (n=40)**	**General (n=90)**	**Kruskal Wallis χ2(2)**	**Significance**
Seedling planting costs	4.68 (5.07)	10.08 (11.32)	5.41 (6.03)	5.66 (6.65)	1,31	0,52
Ploughing fields costs	7.48 (3.36)	8.87 (4.23)	9.24 (4.13)	8.43 (3.88)	3,24	0,20
Hoeing costs	8.49 (4.02)	8.71 (6.46)	7.16 (3.47)	7.93 (4.16)	1,59	0,45
Pruning costs	6.92 (2.78)	8.38 (3.69)	7.72 (3.73)	7.46 (3.35)	1,22	0,54
Fertiliser amount	5.12 (5.82)	2.38 (3.51)	2.58 (2.72)	3.65 (4.56)	9,52	0,01***
Fertiliser labour costs	2.16 (1,47)	1.32 (1,68)	1.06 (1.29)	1.57 (1.50)	12,10	0,00***
Amount of agricultural pesticides	0.26 (0.69)	0.98 (1.39)	0.29 (0.97)	0.36 (0.94)	4,18	0,12

Significance level; *p < 0.10; **p < 0.05; ***p < 0.01 (The numbers in brackets indicate standard deviations.)

The average selling price per kg is 26.11 TL, variable cost is 11.21 TL and gross margin is 14.90 TL. There is a statistically significant difference in sales price, variable cost and gross margin by farms groups (Table 2). Small farms have higher selling prices and variable costs but lower gross margins compared to other farm groups.

Table 2. *Sales price per kg, variable costs, gross margin of farms*

	Group 1 (n=39)	2nd Group (n=11)	3rd Group (n=40)	General (n=90)	F (2,87)	Significance
Sale price (TL/kg)	26.73 (2.03)	25.25 (1.66)	25.74 (1.68)	26.11 (1.90)	4.26	0.02**
Variable cost (TL/kg)	12.67 (2.96)	10.26 (2.76)	10.05 (1.85)	11.21 (2.78)	11.74	0.00***
Gross margin (TL/kg)	14.06 (2.86)	14.99 (2.97)	15.69 (2.47)	14.90 (2.79)	3.53	0.03**

Significance level; *p < 0.10; **p < 0.05; ***p < 0.01 (The numbers in brackets indicate standard deviations.)

Table 3. *Number of producers from whom dried figs are purchased*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Number of producers purchased	18	3.00	287.00	43.56	67.08
Number of producers with continuous purchases	19	0.00	250.00	33.11	56.30

The most common expenses of the intermediaries are fuel, followed by distribution, material costs (sacks, crates, baskets, ropes, etc.) and warehouse rent. The cost per kg of the loss of value that occurs while the dried figs are waiting in the warehouse is 0.32 TL and constitutes the highest cost item of the intermediaries (Table 4).

Table 4. *Costs of dried fig intermediaries.*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Grading (TL/kg)	20	0.00	0.72	0.07	0.16
Packaging (TL/kg)	3	0.00	1.10	0.07	0.25
Wrapping (TL/kg)	3	0.00	0.45	0.02	0.10
Quality control (TL/kg)	20	0.00	0.03	0.00	0.01
Distribution (TL/kg)	20	0.00	0.81	0.11	0.19
Material (TL/kg)	20	0.00	0.75	0.07	0.18
Warehouse rent (TL/kg)	20	0.00	0.20	0.04	0.06
Fuel Oil (TL/kg)	20	0.00	0.35	0.13	0.12
Monetary loss in total quantity (TL/kg)	20	0.00	1.00	0.32	0.31
Total variable costs (TL/kg)	20	0.02	3.32	0.83	0.95

The sales amounts and sales prices of dried fig intermediaries per farm are presented in Table 5. According to this, the average amount of dried figs sold directly to consumers in Turkey by the intermediaries is 3,000 kg and the average sales price is 78.33 TL. The amount sold to exporters is 975,899 kg and the average sales price is 27.64 TL.

Table 5. *Sales prices and sales quantities of dried fig intermediaries*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Quantity sold to exporter (kg)	20	1,980.00	5,000,000.00	975,899.00	1,561,896.33
Sale price to exporter (TL/kg)	20	23.50	41.50	27.64	2.08
Sales quantity to consumers (kg)	3	1,000.00	7,000.00	3,000.00	3,464.10
Consumer selling price (TL/kg)	3	65.00	100.00	78.33	18.93
Total quantity (kg)	20	1,980.00	5,000,000.00	976,349.00	1,561,719.39
Sale price (TL/kg)	20	33.50	41.83	27.88	2.27

The average purchase price, selling price and gross margin of one kg of dried figs are shown in Table 6. Accordingly, the average purchase price of dried figs is 24.53 TL/kg, the average cost is 25.36 TL/kg, the average selling price is 27.93 TL/kg and the average gross margin is 2.57 TL/kg. Cost is the sum of purchase price and variable costs.

Table 6. *Average price, cost and gross margin information of dried fig intermediaries (TL/kg)*

	Average	Std. Deviation
Purchase price	24.53	1.83
Total variable costs (TL/kg)	0.83	0.95
Fig cost	25.36	2.38
Sale price	27.93	2.18
Gross margin	2.57	1.83

Dried fig exporters purchased an average of 1,252 tonnes of dried figs from intermediaries at an average price of 25.66 TL per kilogram, whereas the average quantity procured from producers was 455.82 tonnes, with an average

purchase price of 21.28 TL per kilogram (Table 7). The average payment period for dried figs purchased on credit is 25.54 days.

***Table** 7. Purchase quantities and prices of dried figs by dried fig exporters*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Quantity purchased from intermediaries (tonnes)	20	80.00	3,600.00	1,252.00	1,214.83
Intermediary purchase price (TL/kg)	20	22.50	31.00	25.66	2.07
Amount received from producers (tonnes)	16	175.00	1,200.00	455.82	360.48
Producer buying price (TL/kg)	16	22.25	36.25	21.28	15.15
Total amount received (kg)	20	80.00	3,781.00	1,679.44	1,381.64
Average price (TL/kg)	20	23.13	31.53	26.71	2.68

The costs of dried fig exporters are shown in Table 8. According to the table, labor costs averaging 1.50 TL/kg and box and packaging costs averaging 1.16 TL/kg are the largest expenses for exporters. Total variable costs were calculated as 3.31 TL per kg.

***Table 8.** Costs of dried fig exporters (TL/kg)*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Material costs	20	0.01	0.19	0.03	0.05
Box and packaging costs	20	0.64	1.89	1.16	0.30
Electricity costs	20	0.02	0.27	0.08	0.08
Cost of water	20	0.00	0.03	0.01	0.01
Cost of salt	20	0.01	0.07	0.02	0.02
Fumigation costs	20	0.05	0.30	0.11	0.08
Transport costs	20	0.01	0.18	0.04	0.04
Machine maintenance and repair costs	20	0.01	0.30	0.06	0.08
Fuel costs	20	0.02	0.20	0.04	0.05
Laboratory costs	20	0.00	0.08	0.01	0.02
Insurance costs	20	0.01	0.25	0.07	0.06
Other expenses	20	0.01	0.18	0.03	0.05
Labour cost	20	1.30	1.84	1.50	0.16
Monetary loss (kg)	20	0.05	0.70	0.16	0.26
Total cost (kg)	20	2.66	3.96	3.31	0.47

The sales prices and sales quantities of dried fig exporters per farm are presented in Table 9. Accordingly, the amount of dried figs sold by exporters directly to consumers in Turkey is 289.50 kg on average and the average sales price is 26.97 TL/kg. The average amount of dried figs sold abroad is 1,462 kg and the average selling price is 38.32 TL/kg. Payments in foreign sales transactions are made with an average maturity of 51 days.

***Table 9.** Sales prices and sales quantities of dried fig exporters*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Amount sold domestically (kg)	15.00	50.00	600.00	289.50	163.63
Domestic sales price (TL/kg)	15.00	25.00	42.50	26.97	16.70
Quantity sold abroad (kg)	20.00	30.00	3,600.00	1,462.31	1,391.36
Foreign sales price (TL/kg)	20.00	30.00	51.58	38.32	6.73
Total quantity (kg)	20.00	80.00	3,781.00	1,679.44	1,381.64
Average selling price (TL/kg)	20.00	30.50	48.00	37.40	4.96

The average purchase price, sales price and gross margin of one kg of dried figs of dried fig exporters are shown in Table 10. According to this, the average purchase price of dried figs is 26.71 TL/kg, the average cost is 30.12 TL/kg, the average selling price is 37.40 TL/kg and the average gross profit is 3.30 TL/kg.

***Table 10.** Fig cost and gross margin of dried fig exporters (TL/kg)*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Purchase price (TL/kg)	20	23.13	31.53	26.71	2.68
Variable cost (TL/kg)	20	2.66	3.96	3.31	0.47
Fig cost (TL/kg)	20	25.94	35.21	30.13	2.93
Sale price (TL/kg)	20	30.50	48.00	37.40	4.96
Gross margin (TL/kg)	20	3.15	15.70	7.27	3.30

The amount of dried figs purchased by the dried fig processors and the number of products belonging to their farms are given in Table 11. Processors generally process figs as chocolate figs, fig Turkish delight and fig chips. In addition, according to the information obtained from the farms, it was determined that the purchase price of dried figs

was determined jointly, the purchase price was made in cash, and the districts or villages where intensive purchases were made were Germencik, İsafakılar and Çarıklar.

Table 11. *Dried fig processors' purchase quantities (tons) and product information*

	Amount of figs purchased (tonnes)	Number of various products processed (number)	Product handled 1	Product handled 2
1. Farm	100	3	Chocolate figs	Fig Turkish delight
2. Farm	85	4	Fig chips	Fig Turkish delight
3. Farm	10	3	Chocolate figs	Fig chips
4. Farm	5	3	Chocolate figs	

Among the processed products, the most processed and sold product offered to the market by the farms is chocolate fig with 181 tonnes. The average sales amount, sales price, product cost and gross margin of the products of the farms are given in Table 12. Accordingly, the gross margin of fig chips was calculated as 55 TL/kg, the gross margin of chocolate figs as 31.82 TL/kg and the gross margin of fig delight as 31.56 TL/kg. The electricity cost used in the processing of figs into chips is higher than the cost of other processed products.

Table 12. *Sales quantity, sales price and gross margin information of processed fig products*

	Chocolate figs	Fig Turkish delight	Fig chips
Sales quantity (tonnes)	181	9	10
Sale price (TL/kg)	92.98	66.67	137.50
Product cost (TL/kg)	61.17	35.11	82.50
Gross margin (TL/kg)	31.82	31.56	55

When the value chain of dried figs is analysed, figs are delivered to different actors through different channels after leaving the producer's hands. When we look at the proportional distribution of the amount of dried figs according to the actors, 73.4% of dried figs are transferred from the producer to small intermediary and large traders (warehousers), or intermediary collectors as they are called in the study. From the raw state, 3.74% of dried figs are delivered to processors, 14.84% to exporters, 6.06% to other actors (dried fig shops, TARIS, etc.) and 2.12% directly to consumers. Intermediaries transfer 0.81% of the dried figs to processors, 99.07% to exporters and 0.12% to consumers. Processors deliver 99% of dried figs to domestic consumers and 1% to retailers abroad, while exporters distribute 86.61% of dried figs to wholesalers abroad and 13.39% to domestic wholesalers (Figure 1).

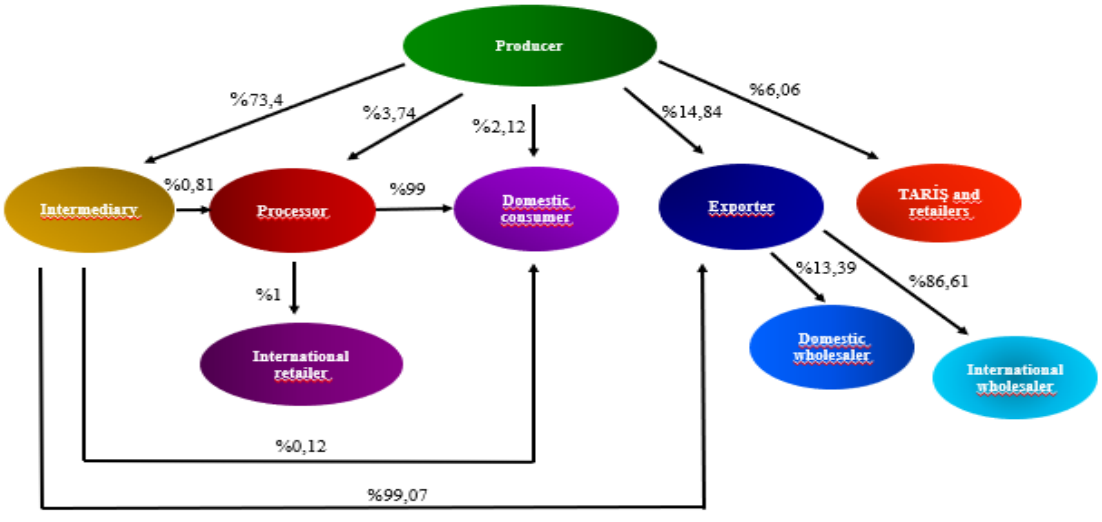


Figure 1. *Distribution channels of dried figs (%)*

Table 13 shows the marketing margins of dried fig actors and the proportional margin of the value created. Accordingly, absolute marketing margins were 26.11 TL/kg for producers, 1.82 TL/kg for intermediaries, 9.47 TL/kg for exporters and 66.09 TL/kg for processors. The actor with the highest absolute marketing margin is processors with 66.09 TL/kg and the actor with the highest relative marketing margin is processors with 134%. While calculating the

relative marketing margin, the retail price of dried figs in 2021 was taken as 49.11 TL. The reason why the relative marketing margin is higher in processors is that the value created by processed figs is higher than unprocessed figs. The actor with the highest proportional margin of the value created is producers with 57.07% and the lowest actor is intermediaries with 9.20%. This can be expressed as the gross margin of intermediaries is less than the gross margin of other actors.

***Table 13**. Absolute marketing margin of dried fig actors and proportional margin of value created*

	Producer	Intermediary	Exporter	Processor
Sale price (TL/kg)	26.11	27.93	37.40	94.02
Absolute marketing margin (TL/kg)	26.11	1.82	9.47	66.09
Relative marketing margin (%)	53.17	3.71	19.28	134.58
Proportional margin of value created (%)	57.07	9.20	19.47	35.06

Findings related to chestnut

It was determined that all of the chestnut producers were male, their average age was 51.20 years, their average education was 6.16 years, their average experience in chestnut cultivation was 31.47 years, and 53.1% of the chestnut production gardens were inherited from their fathers, 25.9% from their grandfathers, 17.3% from their own gardens and 3.7% from their great-grandfathers.

The data on the 20 chestnut intermediaries interviewed reveals that their average age is 43 years. They have an average educational background of eight years, which is equivalent to a middle school level. Professionally, 60% of the intermediaries are engaged as domestic marketers, while 40% are involved as both producers and domestic marketers. In terms of legal structure, 95% of these intermediaries operate as individual-family firms, with the remaining 5% functioning as individual partnerships. The average duration of their operations is 20 years. Furthermore, 85% of the firms are independent entities, whereas 15% operate both independently and under contract arrangements. On average, each firm employs two administrative staff members, with one firm additionally employing an agricultural engineer. The average number of permanent employees per firm is two, and the average number of temporary employees is four.

The three chestnut exporters interviewed are all male, with an average educational attainment equivalent to secondary school graduation and an average of eight years of education. The average age of the exporters is 40 years. All the farms are engaged in activities as producers, exporters, and domestic marketers. In terms of legal status, 33% of the farms operate as sole proprietorships, while 67% are classified as limited liability companies. These farms have been in operation for an average of 14 years and are located in the province of Aydın. The data indicates that the average number of administrative staff per farm is seven, the average number of technical staff is one, and only one farm employs an agricultural engineer. The average number of permanent staff members is 16, and the average number of temporary staff members is 23. Among the managers, 67% hold a primary school diploma, while 33% have completed undergraduate studies.

General information was collected on three chestnut processing firms included in the study. The average age of the firms is 45 years, and the average educational attainment of the managers is 11 years. These firms have been operational for an average of nine years. Each firm employs an average of two administrative staff members, one food engineer, 17 permanent employees, and 28 temporary employees. In terms of managerial education, 33% of the managers have completed primary school education, while 75% hold university degrees. Additionally, all firms (100%) are classified as sole proprietorships or family businesses. When the socio-economic status of chestnut producers was analysed, it was found that 56.8% of the farms obtained 100,000 TL-150,000 TL income from agricultural income, 21% obtained 50,000 TL-100,000 TL income, 17.3% obtained more than 150,000 TL income and 4.9% obtained less than 50,000 TL income. When the distribution of the costs of chestnut farms in obtaining one kg of chestnut is examined according to the cost items, the highest cost item is harvest labour with 60.79%, pruning costs with 8.56%, ploughing fields costs with 6.42%, hoeing costs with 4.02%, sapling costs with 2.59%, and seedling planting costs with 1.99% (Table 14). There is a statistically significant difference between the groups in ploughing, soil analysis, fertiliser, pile, pile labour, material, garden cleaning, fuel and transport expenses.

Table 14. *Proportional distribution of chestnut costs per kg of chestnuts (%).*

	Group 1 (n=40)	2nd Group (n=11)	3rd Group (n=30)	General (n=81)	Kruskal Wallis χ2(2)	Significance
Sapling costs	2.78 (3.99)	3.35 (4.34)	2.06 (2.18)	2.59 (3.47)	0,72	0,70
Seedling planting costs	2.10 (3.14)	1.77 (1.52)	1.92 (2.66)	1.99 (2.77)	1,27	0,53
Ploughing fields costs	5.42 (3.20)	8.98 (3.56)	6.81 (4.07)	6.42 (3.74)	7,64	0,02**
Hoeing costs	4.09 (5.70)	4.54 (2.79)	3.75 (4.48)	4.02 (4.91)	2,03	0,36
Pruning costs	7.95 (5.99)	7.71 (4.36)	9.68 (7.68)	8.56 (6.48)	1,04	0,60
Soil analysis costs	0.00 (0.00)	0.04 (0.09)	0.02 (0.06)	0.01 (0.05)	6,29	0,04**
Fertiliser costs	2.18 (2.30)	3.61 (2.46)	1.82 (3.44)	2.24 (2.82)	7,84	0,02**
Fertiliser labour costs	1.06 (0.91)	0.81 (1.04)	0.69 (0.72)	0.89 (0.87)	3,09	0,21
Amount of agricultural pesticides	1.12 (1.59)	1.50 (1.98)	0.88 (1.43)	1.08 (1.58)	0,32	0,85
Agricultural pesticide labour costs	0.64 (0.95)	1.19 (1.49)	0.60 (0.85)	0.70 (1.01)	0,98	0,61
Harvest labour costs	60.86 (15.63)	53.46 (14.45)	63.38 (14.86)	60.79 (15.33)	4,50	0,11
Machine costs for removing chestnuts from the pile	2.99 (1.69)	4.73 (2.81)	3.64 (1.81)	3.47 (1.97)	6,63	0,04**
Labour costs for removing chestnuts from the pile	2.06 (1.09)	2.06 (1.22)	1.25 (0.91)	1.76 (1.10)	15,01	0,00***
Material costs	0.86 (0.64)	1.00 (0.60)	0.49 (0.28)	0.74 (0.56)	15,23	0,00***
Garden cleaning costs	2.16 (2.74)	2.21 (2.39)	1.05 (1.38)	1.75 (2.32)	11,45	0,00***
Fuel costs	2.71 (2.44)	2.39 (2.34)	1.44 (1.17)	2.20 (2.10)	8,24	0,02**
Transport costs	1.01 (0.58)	0.66 (0.46)	0.50 (0.45)	0.77 (0.57)	22,69	0,00***
Insurance costs	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.04 (0.24)	0.02 (0.15)	1,70	0,43

Significance level; *p < 0.10; **p < 0.05; ***p < 0.01 (The numbers in brackets indicate standard deviations.)

Analyzing the companies' sales prices per kilogram of chestnuts, it can be seen that the sales price of under-sieved chestnuts is 16.22 TL/kg and the sales price of over-sieved chestnuts is 36.18 TL/kg (Table 15). Chestnuts are classified as over-sieved if they contain 55 to 85 pieces per kilogram and as under-sieved if there are 86 pieces or more per kilogram.

Table 15. *Sales prices of chestnut calibers (TL/kg)*

	Group 1 (n=40)	2nd Group (n=11)	3rd Group (n=30)	General (n=81)	F(2, 78)	Significance
Under the sieve	16.06 (2.78)	16.90 (1.66)	16.00 (1.73)	16.22 (2.55)	0.434	0.650
Above the sieve	36.46 (2.55)	35.09 (1.76)	36.33 (1.53)	36.18 (2.40)	1.440	0.246

Significance level; *p < 0.10; **p < 0.05; ***p < 0.01 (Numbers in brackets indicate standard deviations.)

The general average sales price per kg of chestnut farms is 33.05 TL, variable cost is 14.80 TL and gross margin is 18.25 TL. There is a statistically significant difference in sales price, variable costs and gross margin by farm groups (Table 16). Small farms have higher variable costs and lower gross margins than other farm groups.

Table 16. *Sales price per kg, variable costs, gross margin of farms.*

	Group 1 (n=40)	2nd Group (n=11)	3rd Group (n=30)	General (n=81)	F (2,87)	Significance
Sale price (TL/kg)	32.26 (3.37)	31.47 (2.55)	34.67 (2.00)	33.05 (3.07)	8.14	0.01**
Variable cost (TL/kg)	18.59 (6.45)	9.40 (2.71)	11.73 (7.31)	14.80 (7.44)	14.15	0.00**
Gross margin (TL/kg)	13.68 (6.66)	22.07 (3.83)	22.94 (7.26)	18.25 (7.95)	18.98	0.00**

Significance level; *p < 0.10; **p < 0.05; ***p < 0.01 (Numbers in brackets indicate standard deviations.)

The intermediaries purchase chestnuts from an average of 10.80 different producers, and they have continuous purchases from an average of 16.10 producers (Table 17).

Table 17. *Number of producers from whom chestnuts are purchased*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Number of producers purchased	20	3	45	10.80	10.30
Number of producers with continuous purchases	20	0	35	16.10	13.80

The expenses incurred by intermediaries are detailed in Table 18. The most significant expense for intermediaries is quality control, followed by distribution and fuel costs. The cost per kilogram due to the loss of value while chestnuts are stored in the warehouse is 0.24 TL, with the highest expense being the value loss during storage. Table 19 presents the sales prices and quantities for chestnut intermediaries per farm. The average quantity of chestnuts sold directly to consumers in Turkey by intermediaries is 141,250 kg, with an average sales price of 34.25 TL/kg. The average quantity sold to exporters is 143,157 kg, with an average sales price of 37.61 TL/kg. In sales transactions, 70% of the payments are made on credit, while 30% are made in cash. The average credit period for deferred payments is 106 days.

Table 18. *Costs of chestnut intermediaries*

	Mean	Std. Deviation
Grading (TL/kg)	0.10	0.12
Packaging (TL/kg)	0.00	0.01
Wrapping (TL/kg)	0.02	0.05
Quality control (TL/kg)	0.16	0.16
Distribution (TL/kg)	0.13	0.21
Material (TL/kg)	0.01	0.01
Warehouse rental cost (TL/kg)	0.04	0.07
Fuel (TL/kg)	0.12	0.09
Monetary loss in total quantity (TL/kg)	0.24	0.20
Total variable cost (TL/kg)	0.85	0.37

Table 19. *Sales prices and sales quantities of chestnut intermediaries*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Quantity sold to the exporter (kg)	19	20,000.00	850,000.00	143,157.89	177,413.60
Exporter selling price (TL/kg)	19	35.00	41.25	37.61	1.99
Quantity sold to the consumer (kg)	8	20,000.00	650,000.00	141,250.00	213,152.36
Consumer selling price (TL/kg)	8	20.00	46.00	34.25	11.72
Total quantity (kg)	20	20,000.00	1,500,000.00	192,500.00	318,497.71
Average price (TL/kg)	20	33.04	42.98	37.31	2.91

The average purchase price, selling price, and gross margin per kilogram of chestnuts for intermediaries are presented in Table 20. Accordingly, the average purchase price of chestnuts is 33.77 TL/kg, the average cost is 34.62 TL/kg, the average selling price is 36.91 TL/kg, and the average gross margin is 2.30 TL/kg.

Table 20. *Average price, cost and gross margin information of chestnut intermediaries (TL/kg)*

	Mean	Std. Deviation
Purchase price	33.77	0.74
Total variable cost	0.85	0.37
Chestnut cost	34.62	0.90
Selling price	36.91	2.21
Gross margin	2.30	1.97

An investigation into the purchasing channels and prices of chestnut exporters revealed that the average purchase price for 3,222 tonnes of chestnuts from intermediaries is 33.94 TL/kg, the average purchase price for 1,398 tonnes of chestnuts from farmers is 33.70 TL/kg, and the overall average purchase price for 4,620 tonnes of chestnuts is 33.87 TL/kg (Table 21).

Table 21. *Purchase quantities (tonnes) and prices (TL/kg) of chestnuts by chestnut exporters*

	Quantity of Chestnuts Purchased (tonnes)	Purchase Price (TL/kg)
Intermediaries	3,222	33.94
Producers	1,398	33.70
Total	4,620	33.87

Farms incur an average cost of 1.53 TL/kg for each kilogram of chestnuts. The combined costs of grading, materials, and transportation (labor) amount to approximately 0.77 TL/kg (Table 22). One of the most significant cost factors is the weight loss due to wastage, which accounts for 0.30 TL/kg. When the monetary value of the quantity loss incurred while chestnuts are stored in the warehouse is calculated, it constitutes a significant expense item.

Table 22. *Cost items of chestnut exporters (TL/kg)*

Expense Item	Expense Amount (TL/kg)
Monetary loss	0.30
Grading	0.33
Material cost	0.28
Quality control cost	0.01
Distribution cost	0.09
Warehouse rental cost	0.12
Transportation cost	0.16
Fuel cost	0.11
Electricity cost	0.05
Laboratory cost	0.01
Machinery maintenance and repair cost	0.02
Insurance cost	0.03
Other costs	0.02
Total cost	1.53

When examining the marketing channels of exporters, it was found that 1,390 tonnes of chestnuts were distributed domestically at 45.60 TL/kg, 3,230 tonnes were exported abroad at 56.18 TL/kg, resulting in a total sale of 4,620 tonnes of chestnuts at an average price of 53 TL/kg (Table 23). Analysis of the proportional distribution of sales reveals that 30% were allocated to the domestic market and 70% to foreign markets. Exporters explore new markets by participating in international trade fairs. However, the majority of firms indicated that they can easily discover new foreign markets without attending fairs through brokers.

Table 23. *Sales prices and sales quantities of chestnut exporters*

	Quantity (tonnes)	Quantity (%)	Price (TL/kg)
Domestic	1,390	30.09	45.60
Foreign	3,230	69.91	56.18
Total	4,620	100.00	53.00

The average purchase price, selling price, and gross margin per kilogram of chestnuts for chestnut exporters are shown in Table 24. Accordingly, the average purchase price of chestnuts is 26.71 TL/kg, the average cost is 28.24 TL/kg, the average selling price is 53 TL/kg, and the average gross margin is 24.76 TL/kg.

Table 24. *Average price, cost and gross margin of chestnut exporters (TL/kg)*

Chestnut purchase price (TL/kg)	26.71
Chestnut variable cost (TL/kg)	1.53
Chestnut cost (TL/kg)	28.24
Chestnut selling price (TL/kg)	53.00
Chestnut gross margin (TL/kg)	24.76

The quantity of chestnuts purchased by processors, the number of products owned by their businesses, and the average selling prices of these products are provided in Table 25. Processors indicated that the chestnut purchase price is collectively determined, and the payment is made with a 30-day credit term. They acquire 60% of the 800 tons of chestnuts from intermediaries and 40% from producers.

Table 25. *Chestnut processors' purchase quantities and product information*

	Quantity of chestnuts purchased (tonnes)	Number of various processed products (number)	Products considered
1. Farm	100	1	Chocolate-covered chestnut
2. Farm	400	1	Chestnut Candy
3. Farm	300	1	Chestnut Candy

The total sales amount, average sales prices, average product costs, and average gross margins of chestnut processors are presented in Table 26. In Aydın, 100 tonnes of chocolate-covered chestnuts and 700 tonnes of candied chestnuts are processed and sold domestically.

Table 26. *Sales quantity, sales price and gross margin information of processed chestnut products.*

	Chocolate-covered chestnut	Chestnut Candy
Sales quantity (tonnes)	100	700
Selling price (TL/kg)	50	112.57
Product cost (TL/kg)	39.87	87.86
Gross margin (TL/kg)	10.13	24.71

When the chestnut value chain is examined, chestnuts are distributed to different actors through various channels after leaving the hands of the producer. In Figure 2, the distribution of chestnuts among actors reveals that processors hold the largest share at 50.05%. Of the processed chestnuts, 58.33% are consumed domestically. Due to chestnut producers being located in mountain villages, reaching export firms is more challenging and costly, resulting in 65.23% of chestnuts being delivered to exporters through intermediaries. The proportion of chestnuts transferred from producers to intermediaries is 42.34%.

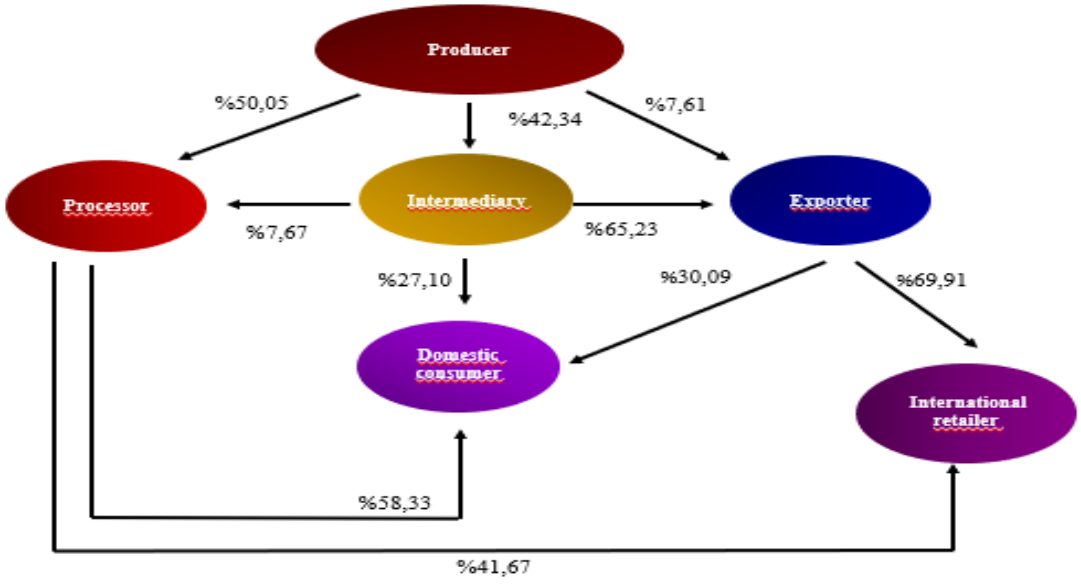


Figure 2. *Distribution channels of chestnut (%)*

The marketing margins of chestnut actors and the proportional margin of created value are indicated in Table 27. Accordingly, the absolute marketing margins are 33.05 TL/kg for producers, 3.86 TL/kg for agents, 16.09 TL/kg for exporters, and 74.78 TL/kg for processors. The actor with the highest absolute marketing margin is processors at 74.78 TL/kg, and the actor with the highest proportional marketing margin is processors at 136.66%. When calculating the proportional marketing margin, the 2021 retail price of chestnuts is taken as 54.72 TL. The reason for the high proportional marketing margin in processors is that the processed chestnuts create more value compared to raw chestnuts. The actor with the highest proportional margin of created value is producers at 57.43%. In the chestnut value chain, producers receive a higher share compared to other actors. Exporters have a higher proportional margin of created value than processors. Chestnut exporters in Aydın obtain more value than chestnut processors, indicating that chestnut processing is not sufficiently developed in Aydın.

Table 27*. Chestnut actors' absolute marketing margin and proportional margin of value created*

	Producer	Intermediary	Exporter	Processor
Sale price (TL/kg)	33.05	36.91	53.00	111.69
Absolute marketing margin (TL/kg)	33.05	3.86	16.09	74.78
Relative marketing margin (%)	60.40	7.05	29.40	136.66
Proportional margin of value created (%)	57.43	6.23	46.72	21.94

CONCLUSION and DISCUSSION

The fig has an important socio-cultural value for Aydın. The origins of both the "fig drying houses" and the camels still found in the region can be traced back to fig cultivation practices established in the early Republican period, coinciding with the construction of the first railways. Despite their extensive experience in fig cultivation, dried fig producers face challenges in conducting soil analyses and renewing their orchards with suitable seedlings. In addition, they do not use appropriate seedlings, modern pruning techniques, or precise harvesting practices. The primary cost of production for dried fig producers is the labor required for harvesting and drying, which accounts for 40.22% of the total cost. Since the harvest period is the same for all fig producers, it is difficult for producers to find enough labor. Harvesting costs are followed by the cost of plowing and pulling power with 8.43%, hoeing costs with 7.93%, pruning costs with 7.46% and caprification costs with 6.11%. Similarly, Çobanoğlu et al. (2005) found that harvesting costs accounted for the largest share (34.60%) of total costs in fig farms, followed by tillage costs (28.31%) and caprification costs (11.84%). For the producers, the gross margins of the farms increase as the size of the farm increases. Therefore, in order to increase the producer's contribution to the value chain, the size of the farm should be increased. Dried fig producers deliver only a small part of their products directly to consumers. The dried fig market operates as an oligopsony, with a limited number of exporters purchasing dried figs directly from producers. Although Aydın accounts for about 48% of the world's dried fig production, the prices farmers receive are lower than international market prices. Selling figs in their raw, unpackaged form adds significantly less value than selling processed figs. To increase value addition, it is essential to expand the market by introducing new processed fig products. The distribution of dried figs mainly involves intermediaries in the transition from producers to processors and exporters. The marketing channel structure described by Özdemir (2001), which includes "producer-trader-exporter-importer", is still valid today.

Intermediaries purchase dried figs based on prices and quantities set by exporters. In years of high production, the price of dried figs may decrease if exporters slow or stop their purchases. Most middlemen do not engage in retail sales, and their marketing channels are very limited. The number of companies producing differentiated products by processing dried figs in Aydın is very limited. According to the processors interviewed, the risk of selling the product through processing is higher than that of exporting. Therefore, there is no entrepreneurship in this field. Although the actor with the highest absolute and relative profit margin is the dried fig processor, the amount of figs processed is less than 1% of the amount of figs exported. Similarly, Çelik et al. (2023) calculated that the marketing margin obtained by intermediaries in cherry production is higher than the marketing margin obtained by farmers. Özalp (2019) also conducted an economic analysis of the peanut value chain and calculated that the highest share of absolute profit is received by retailers, followed by wholesalers, processors, and producers, respectively. In the case of tomatoes, Bozdemir et al. (2021) determined that the market actor with the highest price mobility and marketing margin is the market. In the case of chestnuts, similar to dried figs, the actors with the highest absolute and relative profit margins are the processors. However, the amount of processed chestnuts is significantly small compared to the total production of chestnuts. The biggest problem for chestnut producers is the canker disease. Because of the disease, no resistant or tolerant varieties are selected to replace the dried trees. Ertan and Kılıç (2005) stated that the radical solution to chestnut blight is the cultivation and dissemination of disease-resistant species and hybrids. Similar to fig producers, the highest expenditure of chestnut producers is in harvesting (60.79%). The marketing channel of chestnuts is largely provided by intermediaries. The reason for this is that chestnut producers can receive their payments quickly from intermediaries and producers can cover their production costs quickly. Due to the problems in the storage conditions of the intermediaries, there are monetary losses in product quality and product. In order to reduce these losses, it is necessary to increase the intermediaries' access to cold storage facilities. The main cost item for chestnut exporters is the weight loss that occurs while the product is waiting in the warehouse. For this reason, storage conditions and minimizing the losses that occur in the warehouse will ensure that the lost value is recovered. Therefore, increasing the number of cold storage warehouses in the region, increasing the use of this service and increasing and using the products within the scope of licensed warehousing should be encouraged. Soylu (2004) pointed out that the most ideal

method for minimizing changes in the color and gloss of chestnut shells, as well as other quality losses and losses due to various fungal diseases, is to store the fruit in cold storage facilities. Chestnut processors want chestnut varieties that are easy to peel and do not fall apart during processing. However, the lack of awareness of farmers in the selection of seedlings makes it difficult for them to find the chestnuts desired by processors. In terms of the value chain, it is necessary to create globally recognized brands and to increase the use of geographical indications. However, the majority of exporting companies are engaged in subcontracted production for both figs and chestnuts. Dokuzlu (2020) stated that the factors that create value are organic products and geographically marked products. The most important point of the value chain is to increase the value created, that is, the high value of the final product. Increasing product diversity shows the importance of research and development (R&D) and product development (P&D) in the value chain. By ensuring effective communication between research institutes, universities, product processors and farmers, various extension activities should be provided to each actor starting from farmers.

Researchers' Contribution Statement Summary

The authors declare that they have contributed equally to the article and have not plagiarised.

Conflict of Interest Statement

The authors declare that there is no conflict of interest between them.

Ethic Declaration

This research was approved by the Social and Human Sciences Research Ethics Committee of the Rectorate of T.C. Aydın Adnan Menderes University with the document number 31906847/050.04.04.04-08-18 dated 31/12/2021.

Additional Information

This study is based on the first author's PhD thesis.

REFERENCES

Açıl A.F., Demirci R. (1984), Tarım Ekonomisi Dersleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:880, s. 109-280.

Aktoprak, G. (2019), Malatya ve Mersin kayısı piyasalarında karşılaştırmalı değer zinciri analizi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.

Alemdar, T. (2008), Status of Turkish food sector within global value chains. MPRA Paper, (39689).

Anonim (2019), *T.C. Ticaret Bakanlığı Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü 2019 Kuru İncir Raporu. "Türkiye İncir Üretimi"*. https://esnafkoop.ticaret.gov.tr/data/5d44168e13b876433065544f/2019%20Kuru%20%C4%B0ncir%20Raporu.pdf [Erişim Tarihi:08/05/2022].

Armagan, G., Walley, K., Custance, P. (2012), "Rural Development and the Role of Farmers: Peasants, Producers and Entrepreneurs", EURORURAL12, 3rd Moravian Conference on Rural Research (3-7 September, Mendel University, Brno, Czech Republic).

Billings, L., Thiessen, M., Witwicki, N. (2004), *Value Chain Guidebook: A Process for Value Chain Development*, Agriculture and Food Council of Alberta.

Bozdemir, M., Bayramoğlu, Z., Karakayacı, Z., Ağızan, K., Ağızan, S. (2021), "Domates Pazarlama Kanalları ve Pazar Marjının Belirlenmesi", *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(1): 179-187.

Bülbül, C., (2011), "Finike Portakalının Sürdürülebilir Rekabetinin Araştırılması: Değer Zinciri Analizi", Sosyal Bilimler Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi. İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

Chandra, P., Kumar, J. (2021), "Linking the medicinal and aromatic plants business to sustainable resource management and economic prosperity: a value chain analysis", *Area Development and Policy*, 6(4), 470-482.

Çelik, Z., Gökkür, S., Adanacıoğlu, H. (2023), "Türkiye'de Kiraz Üretiminde Fiyatlar ve Pazarlama Marjları Üzerine Bir Değerlendirme", *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 33(2): 259-267.

Çobanoğlu, F., Armağan, G., Kocataş, H., Şahin, B., Ertan, B., Özen, M. (2005), "Aydın İlinde İncir Üretiminin Önemi ve Kuru İncir Üretim Faaliyetinin Ekonomik Analizi", *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2): 35-42.

Dokuzlu, S. (2020), "Ceviz Dış Ticareti ve Değer Zincirini Etkileyen Faktörler", *Bahçe*, 49(1): 11-24.

Eraslan, H., Helvacıoğlu, A., D., Bakan, İ., 2008, "Değer Zinciri (Value Chain) Yöntemi ile Türk Tekstil ve Hazır giyim Sektörünün Değerlendirilmesi", Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi,10 (2), 4-11.

Ertan, E., Kılınç, S. S. (2005), "Seleksiyon ile belirlenmiş kestane genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve biyokimyasal özellikleri", *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2): 67-77.

Fleetwood, S. (1997), "Aristotle in the 21st Century", *Cambridge Journal of Economics*, 21(6): 729-744.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2022), *Crops and livestock products*. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL [Erişim Tarihi:10/11/2022].

International Nut and Dried Fruit [INC]. (2021), *Nuts & Dried Fruits Statistical Yearbook 2020/2021*. https://www.nutfruit.org/industry/technical-resources?category=statistical-yearbooks [Erişim Tarihi:07/12/2022].

Ivarsson, I., Alvstam, C. G. (2005), Technology Transfer from Tncs to Local Suppliers in Developing Countries: A Study of AB Volvo's Truck and Bus Plants in Brazil, China, India, And Mexico. World Development, 33(8): 1325-1344.

Kaplinsky, R. (2000), "Globalisation and Unequalisation: What Can Be Learned From Value Chain Analysis?", *Journal of development studies*, 37(2): 117-146.

Kınıklı, F., Adanacıoğlu, H., Yılmaz, C., Özer, G. (2019), "Patateste Pazarlama Kanallarına Göre Satış Fiyatlarının Karşılaştırılması: İzmir İli Ödemiş İlçesi Örneği", XII. IBANESS İktisat, İşletme ve Yönetim Bilimleri Kongreler Serisi, 471-476.

Örük, G., Yılmaz, A., Kara, M.A., Mikail, N., Erkan, C. (2022), "Bal Üretiminin Brüt Kâr Analizi: Siirt İli Örneği", *Hayvansal üretim*, 63(2): 136-142.

Özalp, B. (2019), "Türkiye'de yerfıstığı sektörünün değer zinciri analizi", Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Özalp, B., Ören, M., N. (2016), "Tarımda Değer Zinciri Analizi", XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (25-27 Mayıs, Isparta), 594-604 ss.

Özalp, B., Ören, M. N. (2023), "Political economy of input–output markets of groundnut: A case from the groundnut value chain of Turkey", *Journal of Agrarian Change*, *24*(2), e12568.

Özdemir, A. (2001), "Türkiye'de incir ekonomisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Özdoğan, Y. (2009), "Sofralık Zeytin Sektöründe Değer Zinciri Analizi ve ISO 22000 Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar", Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Peppard, J., Rylander, A. (2006), "From Value Chain to Value Network: Insights for Mobile Operators", *European Management Journal*, 24(2-3): 128-141.

Porter, M. E. (1985), *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York: The Free Press.

Pundir, A. K., Jagannath, J. D., Chakraborty, M., Ganpathy, L. (2019), T"echnology Integration for Improved Performance: A Case Study in Digitization of Supply Chain with Integration of Internet of Things and Blockchain Technology", *In 2019 IEEE 9th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)* (pp. 0170-0176). IEEE.

Shank, J. K., Govindarajan, V. (1992), "Strategic Cost Analysis of Technological İnvestments", *MIT Sloan Management Review*, 34(1): 39.

Soylu, A. (2004), *Kestane yetiştiriciliği ve özellikleri*. Hasad Yayıncılık.

Şirin, A. (2020), "Tarımsal İşletme Sisteminde Değer Zinciri Kavramı", *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 10 (1), 109-114.

Trienekens, J. H. (2011), "Agricultural Value Chains in Developing Countries A Framework for Analysis", *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(2): 51-82.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2022). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr [Erişim Tarihi:11/11/2022].

Yamane, T. (1967), *Elemantary Sampling Theory,* New Jersey:Prıntıce-Hall, Inc. Engle Wood Clifts.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Çevresel etkinlik konulu bilimsel yayınların bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi

Bektaş KADAKOĞLU
Orcid: 0000-0002-3810-1718
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32260, Merkez, Isparta, Türkiye
Bahri KARLI
Orcid: 0000-0001-9734-1781
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32260, Merkez, Isparta, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Bektaş KADAKOĞLU
bektaskadakoglu@isparta.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 26.07.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 24.10.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 137-147

Turkish Journal of Agricultural Economics Volume:30 Issue:2 Page: 137-147

DOI: 10.24181/tarekoder.1522972
JEL Classification: Q5, Q15, Q18

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı çevresel etkinlik konusu üzerine yapılmış bilimsel yayınları bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemek, yapılan çalışmaların zamansal evrimi ile literatürdeki durumunu ortaya koymak ve konunun gelişiminde rol oynayan öncü bilimsel çıktıları belirlemektir.

Tasarım/Metodoloji/Yaklaşım: Çalışmanın verileri Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilmiştir. "Environmental efficiency" (çevresel etkinlik) ve "Data envelopment analysis" (veri zarflama analizi) kelimeleri kullanılarak "Konu" bölümünden (başlık, özet, yazar anahtar kelimeleri ve genişletilmiş anahtar kelimeler aranarak) arama yapılmış ve 1097 bilimsel doküman araştırmanın verileri için seçilmiştir. Bu veriler bibliyometrik yöntem kullanılarak analiz edilmiştir. Bibliyometrik yöntem çeşitli alanlardaki çalışmaları bir araya getirerek bu alanların gelişimleri hakkında araştırmacılara ipuçları sağlamaktadır.

Bulgular: Araştırma bulgularına göre, toplam yayınların %96.26'sı makale, %2.64'ü bildiri ve %1.09'u kitap bölümüdür. Makalelerin %97.06'sı araştırma makalesi, %2.94'ü ise derleme makaledir. Bu alanda en fazla yayın ve atıf sayısı Çin'e aittir. Çin'i sırasıyla İspanya, ABD ve İran'ın izlediği belirlenmiştir. Yapılan araştırmaların ana yayın kaynakları ise 123 makale ile Journal of Cleaner Production (%11.21) ve 71 makale ile Sustainability (%6.47) dergileridir.

Özgünlük/Değer: Bu çalışma, 2024 yılı mayıs ayına kadar geçen sürede veri zarflama analizi kullanılarak çevresel etkinlik konusu üzerine yapılmış bilimsel yayınları bibliyometrik analiz yöntemi ile incelemesiyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Ayrıca çalışmanın, çevresel etkinlik alanında gelecekte yapılacak araştırmalar için önemli ipuçları vereceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Çevresel etkinlik, Veri zarflama analizi, Bibliyometrik analiz, Bibliyometrik, Web of science

Investigation of scientific publications on environmental efficiency by bibliometric analysis method

Abstract

Purpose: The aim of this study is to examine the scientific publications about environmental efficiency by bibliometric analysis method, to reveal the temporal evolution of the studies and their status in the literature, and to identify the leading scientific outputs that have played a significant role in the development of the subject.

Design/Methodology/Approach: The data of the study were obtained from the Web of Science (WoS) database. The words "environmental efficiency" and "data envelopment analysis" were searched from the "Subject" section (title, abstract, author keywords and keywords plus) and 1097 scientific documents were selected for the data of the study. These data were analysed using bibliometric method. Bibliometric method brings together studies in various fields and provides clues to researchers about the development of these fields.

Findings: According to the research findings, 96.26% of the total publications were articles, 2.64% were papers and 1.09% were book chapters. 97.06% of the articles are research articles and 2.94% are review articles. China has the highest number of publications and citations in this field. China was followed by Spain, USA and Iran, respectively. The main publication sources of the studies are Journal of Cleaner Production with 123 articles (11.21%) and Sustainability with 71 articles (6.47%).

Originality/Value: This study differs from other studies by examining the scientific publications on environmental efficiency using data envelopment analysis until May 2024 by using bibliometric analysis method. In addition, it is thought that the study will provide important clues for future research in the field of environmental efficiency.

Key words: Environmental efficiency, Data envelopment analysis, Bibliometric analysis, Bibliometric, Web of science

GİRİŞ

Dünyada artan nüfusla birlikte gıda ihtiyacını karşılayabilmek için tarım sektöründe doğal kaynaklar yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Tarım sektöründe üretim yapanlar teknolojik gelişmeler ışığında birim alandan daha fazla ürün elde edebilmek için daha fazla gübre, ilaç, su, enerji gibi girdileri kullanmaya başlamışlardır. Gıda güvencesini sağlamak için yapılan bu tür üretim faaliyetlerinin artmasıyla hem doğal kaynaklar ve çevre hem de insan sağlığı üzerindeki baskı artmaktadır.

Etkinlik kavramı firmaların, işletmelerin, karar birimlerinin hedeflere ulaşma derecesi olarak tanımlanabilir (Gülcü vd. 2004). Etkinlik ölçümleri sayesinde işletmeler mevcut girdilerle ne kadar ideal çıktı üretebileceklerini görmektedirler (Kadakoğlu, 2021). Ancak zamanla özellikle son yirmi yıldır, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan üretimlerde çevresel konular daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. İşletmeler üretimleri sırasında sadece istenen çıktıyı üretmemektedirler. Aynı zamanda katı atıklar, atık sular, emisyonlar gibi istenmeyen çıktılara da sebep olmaktadırlar. Etkinlik analizleri yalnızca teknik ve ekonomik etkinliğe odaklanmakta ve istenmeyen çıktıları görmezden gelmektedir (Tarı ve Sezer, 2017). Çevresel etkinlik, sürdürülebilir kalkınmanın temel bir unsuru olarak doğal kaynakların verimli ve etkili bir şekilde kullanılması ile çevresel zararların en aza indirilmesini amaçlayan bir kavramdır. Bu kavram, çevresel kaynakların korunması, enerji ve su gibi temel doğal kaynakların tasarruflu kullanımı, atıkların azaltılması ve sera gazı salınımının düşürülmesi gibi konuları içerir. Çevresel etkinlik analizleri istenen ve istenmeyen çıktıları bir arada değerlendirerek istenen çıktılarda herhangi bir artışın çevresel açıdan olumlu veya olumsuz olduğunu ortaya koymak için kullanılmaktadır.

Bibliyometrik yöntem literatürde yer alan önceki çalışmalara niceliksel ve istatistiksel analiz yaparak araştırmacılara konu hakkında bilgi vermekte ve gelecekte yapılacak çalışmalar için literatürdeki boşluğu işaret etmektedir (Li and Zhao, 2015; Ergin et al. 2023). Literatürde bu yöntemi kullanarak yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Etkinlik konusunu içeren farklı zaman dilimlerini kapsayan bibliyometrik çalışmalarda enerji etkinliği çalışmalarının yoğunluğu dikkat çekmektedir (Du et al. 2013; Trianni et al. 2018; You and He, 2020; Yao, et al., 2022; Benedek et al. 2023). Enerji sektörünün kapsamının çok geniş olmasından dolayı bu alanda yapılan akademik yayınların sayısı da çoktur. Son yıllarda artan çevresel farkındalıklarla, araştırmacılar çevresel etkinlik konusu üzerine çalışmaya başlamışlardır. Çevresel etkinliği dolaylı olarak ele alan çevresel etkinliğin yanında ekoloji ve ekonomiyi de kapsayan eko-etkinlik konusunda bibliyometrik analiz yöntemi kullanan çalışmalar literatürde mevcuttur (Caiado et al. 2017; John et al. 2020). Ancak literatürde doğrudan çevresel etkinlik konusu üzerine bibliyometrik yöntem kullanarak yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmanın amacı, 2000-2024 yılları arasında çevresel etkinlik konusu üzerine yapılmış, Web of Sciences (WoS) veri tabanından elde edilen bilimsel çıktıları bibliyometrik analiz yöntemiyle değerlendirmek ve irdelemektir. Bu çalışma ile, literatürdeki çevresel etkinlik konusunda yapılmış yayınların sayısı, bu konuyu çalışan önde gelen ülkeler/kurumlar, önemli çalışmalar üzerine genel bir değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın, çevresel etkinlik alanında gelecekte yapılacak araştırmalar için yol göstereceği düşünülmektedir.

Çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- Çevresel etkinlik konusunda yıllık bilimsel yayınların gelişimi nasıldır?
- Çevresel etkinlik konusunda bilimsel yayın üreten önemli ülkeler hangileridir?
- Bu konuda bilimsel yayın üreten önemli kurum ve/veya kuruluşlar hangileridir?
- Bu konuda bilim insanları makalelerini en çok hangi dergide yayınlamaktadır?
- Bu konuda en çok atıf yapılan bilim insanları ve çalışmaları hangileridir?

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın ana materyaline ait veriler Web of Science Core Collection'dan (WoSCC, 2024) elde edilmiştir. Uluslararası literatür tarafından kabul gören veri tabanları (WoS, Scopus, PubMed vb.) içerisinden küresel etkisinin daha yüksek olması ve SCI-SSCI indekslerini bünyesinde bulundurması sebebiyle WoS tercih edilmiştir.

Veri zarflama analizi (VZA) birden fazla girdiyi ve çıktıyı kolayca işleyerek etkinliği ölçmektedir (Song et al. 2014; Charles et al. 2018). Çevresel etkinlik analizi istenen ve istenmeyen çıktıları bir arada değerlendirmektedir.

Bundan dolayı VZA, çevresel etkinliğin ölçülmesinde en başarılı yöntemlerden biri ve çalışmalarda popülerlik kazanmış etkinlik ölçüm yöntemidir (Li and Wang, 2014; Wei, et al. 2021). Bu sebepler göz önünde bulundurularak araştırmanın verileri, "konu" bölümü alanında (başlık, özet, yazar anahtar kelimeleri ve genişletilmiş anahtar kelimeler aranarak) "Çevresel Etkinlik (Environmental efficiency)", ve "Veri Zarflama Analizi (Data envelopment analysis)" kelimeleri arama yapılarak temin edilmiştir. Bu alanda 01.01.1975 ile 30.04.2024 tarihleri arasında yayınlanmış toplam 1097 doküman analize alınmıştır. Erken görünümde olan makaleler hariç tutulmuştur (WoSCC, 2024).

Yöntem

Literatür taraması yöntemlerinden olan bibliyometri, araştırma alanlarında nicel veri toplamak için yaygın olarak kullanılan metodolojik bir yaklaşımdır (Zupic and Čater, 2015). Bu analiz, çeşitli kriterler kullanarak büyük miktarda veriyi inceleyen ve sınıflandıran, belli bir çalışma alanındaki yayınlanmış materyalleri kategorize etmeyi amaçlamayan bir analizdir (Aria ve Cuccurullo, 2017). Geleneksel literatür taramalarının aksine bibliyometrik çalışmalar, ortak atıf, atıf ve bibliyografik bağlantı gibi çoklu göstergelerin birleşik analizine dayanmakta ve araştırma alanı hakkında ön bilgi sağlamaktadır (Van Eck and Waltman, 2010; Ferreira, 2018; Fusco, 2021).

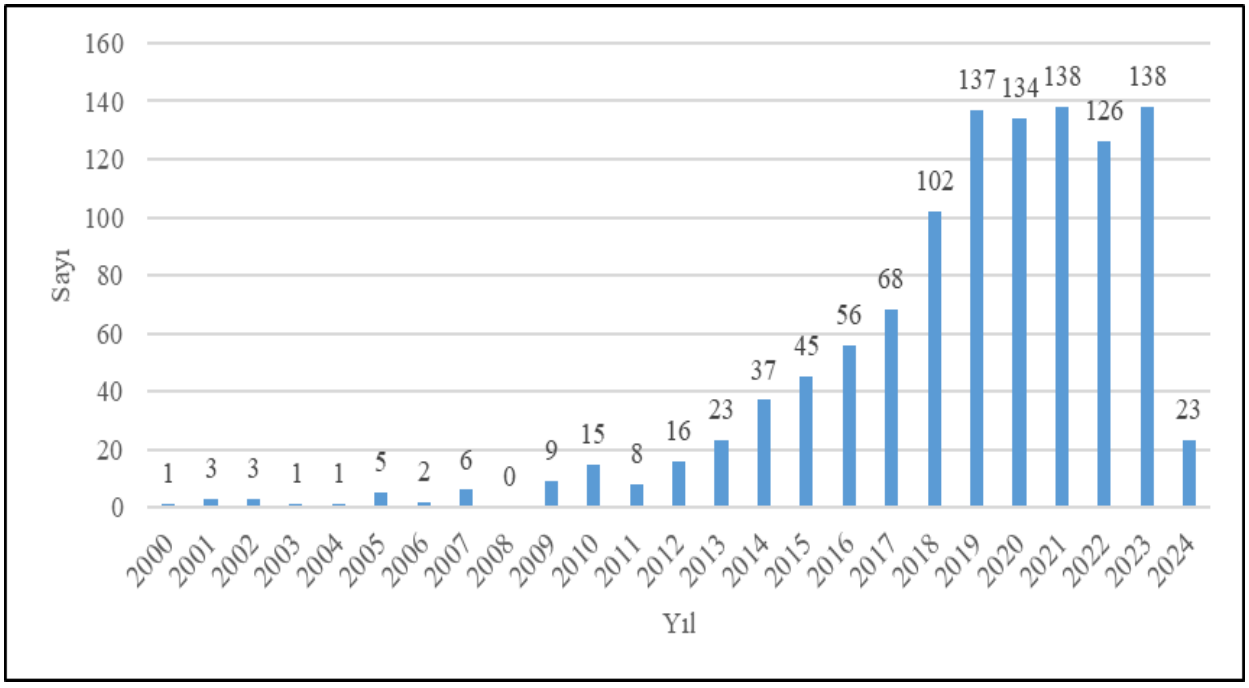
Araştırmada bibliyometrik analiz R istatistik yazılımında Bibliometrix paketi içerisindeki Biblioshiny kullanılarak yapılmıştır (Aria and Cuccurullo, 2017; RCoreTeam, 2023).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Yayın türleri ve yılları

Çevresel etkinlik konusu üzerine yapılan yayınlar türlerine göre (araştırma makalesi, derleme makale, bildiri ve kitap bölümü) 4 farklı şekilde yayınlanmıştır. 2000-2024 yılları arasında yayınlanan 1097 çalışmanın çoğunu araştırma makalesi (1025 adet) oluşturmaktadır. Bunu derleme makaleler (31 adet), bildiriler (29 adet) ve kitap bölümü (12 adet) türleri izlemiştir.

WoS veri tabanlarında araştırmanın kapsadığı yıllar içerisinde, VZA kullanılarak çevresel etkinliğin ölçüldüğü ilk çalışma 2000 (Reinhard et al. 2000) yılında yapılmış olup 30.04.2024 tarihine kadar toplam 1097 çalışma yapılmıştır. En fazla araştırma 2018-2023 yılları arasında yapılmış olup bu yıllar arasında yapılan yayınların (775 yayın) toplam yayınlar içerisindeki oranı %70.6'dır (Şekil 1). Çevresel etkinlik konusu üzerine akademik ilginin 2012 yılında başlayıp 2018 yılından itibaren arttığı söylenebilir.



Şekil 1. 2000-2024 yılları arasındaki yayın sayıları.

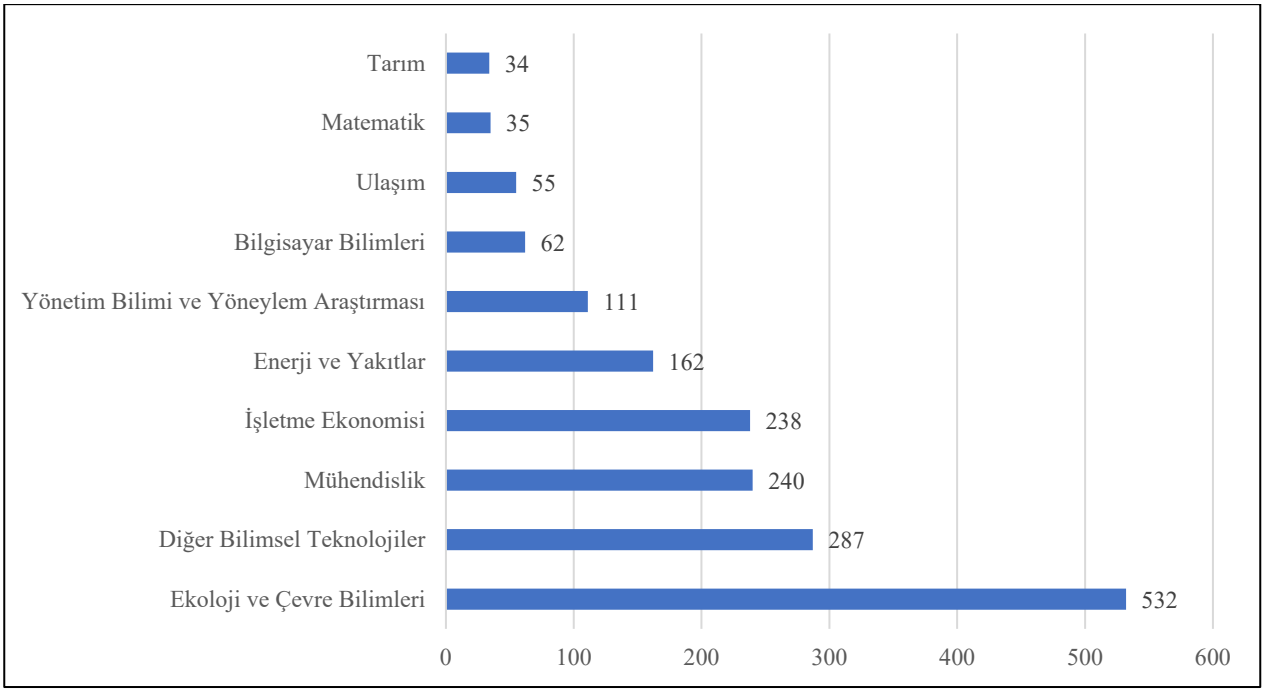
Figure 1*. Number of publications between 2000 and 2024.*

Araştırmaların konuları

Çevresel etkinlik ile ilgili 1097 yayına ait konu kategorilerinin toplam sayısı 1992'dir. Çevresel etkinlik araştırmalarıyla ilgili 49 farklı Web of Science konu kategorisi bulunduğundan, konu kategorilerinde büyük bir çeşitlilik görülmektedir. Konu kategorilerinin sayısının yüksek olması çok çeşitli araştırma temalarına ve çevresel etkinlik araştırmalarının multidisipliner karakterine işaret etmektedir. Bu 49 konu kategorisinden 6'sında (%12.2) sadece bir yayın, 9'unda (%18.4) ise sadece iki yayın bulunmaktadır. 18 konu kategorisinde ise (%36.7) en az on yayın içermektedir.

Çevresel etkinlik yayınlarına en sık atanan ilk 10 konu kategorisinin adlarını ve bu kategorilere ait çevresel etkinlik yayınlarının toplam sayısı incelendiğinde, en çok yayın içeren konu kategorisi 532 yayınla (%48.5) "Ekoloji ve Çevre Bilimleri" olurken, bunu 287 yayınla (%26.2) "Diğer Bilimsel Teknolojileri" takip etmiştir. "Tarım" konu kategorisi ise 34 yayınla (%3.1) 10. sırada yer almıştır (Şekil 2).

Ekoloji ve çevre bilimleri konu kategorisinin tarım konu kategorisine göre kapsamının daha geniş olması, ekoloji ve çevrenin disiplinler arası (tarımın yanında, endüstri, enerji, su yönetimi vb.) çalışmalara daha fazla olanak tanıması, son yıllarda küresel çevre sorunlarına karşı araştırmacıların artan ilgisi gibi nedenlerden dolayı ekoloji ve çevre bilimleri konu kategorisinde daha fazla yayın yapıldığı söylenebilir. Buna karşılık tarım konu kategorisindeki çalışmaların daha spesifik olması, araştırmacıların tarımsal üretim-çevre ilişkisine olan meraklarının henüz yeni olması bu alanda daha az yayın yapılmasına neden olduğu söylenebilir.



Şekil 2. İlk 10 konuda toplam makale sayısı (2000-2024).

Figure 2. *Total number of articles in the top 10 subject categories (2000-2024).*

Ülkelere ve araştırma kuruluşlarına göre yayın dağılımı

İlgili yazarın ülkesi analiz edildiğinde, Çin 623 yayın ile ilk sırada yer almaktadır (%56.8). Çin'deki yayınların çoğunluğunun tek bir ülkenin yazarları tarafından kaleme alındığı (481 adet), 142 çalışmanın ise diğer ülkelerdeki yazarlar ile işbirliği içinde yapıldığı belirlenmiştir. Çin'in toplam yayın sayısı, ikinci sırada yer alan İspanya'daki toplam yayın sayısından yaklaşık on beş kat daha fazladır (Çizelge 1).

Bu konuyla ilgili toplam yayınların %69.9'u tek bir ülkeden yazarlar tarafından, %30.1'i ise uluslararası işbirliği ile yapılmıştır. İlk 15 ülke içerisinde uluslararası işbirliği ile en çok yayın yapan ülke Birleşik Krallık'tır (%71.4). Brezilya'nın ise yayınlarının tamamı kendi ülkesi yazarlardan çıkmıştır. Türkiye'den ise bu konuda toplam 14 yayın yapılmış olup bunun sadece 1 tanesi (Koçak et al. 2021) uluslararası işbirliği ile yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yayın sayısı bakımından en üretken ilk 15 ülke (2000-2024)

Table 1*. Top 15 most productive countries (2000–2024) with the number of publications*

Ülke*	Toplam yayın *(A)*	Pay (%)	Tek ülke yayınları *(B)*	Pay (%) *(B/A)*	Uluslararası iş birliği yayınları *(C)*	Pay (%) *(C/A)*
Çin	623	56.8	481	77.2	142	22.8
İspanya	42	3.8	27	64.3	15	35.7
ABD	41	3.7	18	43.9	23	56.1
İran	38	3.5	26	68.4	12	31.6
Yunanistan	29	2.6	23	79.3	6	20.7
Güney Kore	21	1.9	13	61.9	8	38.1
Birleşik Krallık	21	1.9	6	28.6	15	71.4
İtalya	20	1.8	13	65.0	7	35.0
Avusturya	18	1.6	6	33.3	12	66.7
Japonya	18	1.6	12	66.7	6	33.3
Hindistan	14	1.3	12	85.7	2	14.3
Türkiye	14	1.3	13	92.9	1	7.1
Portekiz	11	1.0	8	72.7	3	27.3
Brezilya	9	0.8	9	100.0	0	0.0
Litvanya	9	0.8	4	44.4	5	55.6
Diğer ülkeler	169	15.4	96	56.8	73	43.2
Toplam	1097	100.0	767	69.9	330	30.1

*Sorumlu yazarın ülkesi

Çevresel etkinlik konusunda en üretken kurumların ilk 6'sı, ilk 10'da 7 tanesi, ilk 15'te ise 10 tanesi Çin'de yer almaktadır. İlk 15'te yer alan Çin dışındaki kurumlar ise İtalya'da, Yunanistan'da, İran'da, Bangladeş'te ve Tayvan'dadır. 111 adet yayın ile "University of Science and Technology of China" ilk sırada, 79 adet yayın ile "Soochow University" ikinci sırada, 61 adet yayınla üç kurum "Anhui University of Finance and Economics", "Hefei University of Technology" ve "Nanjing University of Aeronautics and Astronautics" üçüncülüğü paylaşmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Yayın sayısı bakımından en üretken ilk 15 araştırma kuruluşu (2000-2024)

Table 2. *The 15 most productive research organizations in terms of the number of publications (2000-2024)*

Araştırma Kuruluşları	Ülke	Sıra	Toplam Yayın	Pay (%)
University of Science and Technology of China	Çin	1	111	2.8
Soochow University	Çin	2	79	2.0
Anhui University of Finance and Economics	Çin	3	61	1.5
Hefei University of Technology	Çin	3	61	1.5
Nanjing University of Aeronautics and Astronautics	Çin	3	61	1.5
Central South University	Çin	6	48	1.2
School of Management and Economic	İtalya	7	46	1.1
University of Thessaly	Yunanistan	7	46	1.1
Islamic Azad University	Iran	9	44	1.1
Beijing Institute of Technology	Çin	10	36	0.9
Xiamen University	Çin	10	36	0.9
Southeast University	Bangladeş	12	33	0.8
Southwestern University of Finance and Economics	Çin	12	33	0.8
Fuzhou University	Çin	14	32	0.8
National Kaohsiung University of Science and Technology	Tayvan	14	32	0.8

Dergiler, yayınlar ve atıflar

Çevresel etkinlik konusu ile ilgili yapılan çalışmaların yayınlandığı dergiler incelendiğinde, "Journal of Cleaner Production" (123 yayın, %11.2) konu ile ilgili en çok yayın yapılan dergi olurken, bunu "Sustainability" (71 yayın, %6.5) ve "Environmental Science and Pollution Research" (49 yayın, %4.5) takip etmektedir. "Renewable & Sustainable Energy Reviews" makale sayısına göre 12. sırada yer almasına rağmen en yüksek etki faktörüne (16.3) sahiptir. İlk 15 dergi içerisinde etki faktörü 10'un üzerinde 3 dergi bulunurken, çeyrek dilim bakımından 12 dergi Q1 dilimindedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yayın sayısı, etki faktörü (IF) ve quartile (Q) özellikleri ile öne çıkan ilk 15 dergi (2000-2024)

Table 3. *Top 15 journals in terms of number of publications, impact factor (IF) and quartile (Q) (2000-2024).*

Dergi	Toplam yayın	Pay (%)	Sıra	Etki faktörü (2023)	Çeyreklik dilim (Q)
Journal of Cleaner Production	123	11.2	1	9.7	1
Sustainability	71	6.5	2	3.3	2
Environmental Science and Pollution Research	49	4.5	3	5.8	1
Energies	32	2.9	4	3.0	3
Energy	29	2.6	5	9.0	1
Journal of Environmental Management	28	2.6	6	8.0	1
Ecological Indicators	24	2.2	7	7.0	1
Energy Economics	24	2.2	7	13.6	1
European Journal of Operational Research	24	2.2	7	6.0	1
Energy Policy	23	2.1	10	9.3	1
Transportation Research Part D-Transport and Environment	21	1.9	11	7.3	1
Environment Development and Sustainability	19	1.7	12	4.7	2
Renewable & Sustainable Energy Reviews	19	1.7	12	16.3	1
Science of The Total Environment	19	1.7	12	8.2	1
Applied Energy	18	1.6	15	10.1	1

Çevresel etkinlik konusunda 2000-2024 yılları arasında yayınlanan 1097 bilimsel yayının 2024 yılı Mayıs ayına kadar %6.6'sına karşılık gelen 72 yayına 100'den fazla, %10.8'ine karşılık gelen 119 yayına 50-99 kez ve %18'ine karşılık gelen 198 yayına ise 25-49 kez atıf yapılmıştır. En çok atıf alan ilk 10 makale incelendiğinde bunların beşinin ilk yazarı Çin'den olup, diğer beş makalenin ilk yazarları Hollanda, Malezya, Birleşik Krallık, İspanya ve Japonya'dandır. Reinhard et al. tarafından yazılan ve 2000 yılında European Journal of Operational Research'de yayınlanan "Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA" adlı makaleye 424 kez atıf yapılmıştır. Yıllık ortalama atıf sayısı ise 17'dir. Toplam atıf sayısı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bu makale uzun yıllardır araştırmalarda referans olarak alınmıştır. Ancak yıllık ortalama atıf sayısı bakımından diğer çalışmalara göre düşüktür; bu, makalenin uzun süre önce yayınlandığını ve yıllık atıf hızının zamanla azalmış olabileceğini göstermektedir (Çizelge 4). Makale Hollanda'da süt çiftliklerinin çevresel etkinlik ölçümlerini tahmin etmek için kullanılan Stokastik Sınıf Analizi (SSA) ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirmiştir. Her iki yöntemle de çevresel etkinlik skorlarının tahmin edilebileceğini ancak SSA'nın birden fazla çıktıyla (istenmeyen çıktı) çalışmadığını bundan dolayı VZA'nın kullanılabilir olduğunu ortaya koymuştur. VZA'nın ise herhangi bir modeli içermediği bundan dolayı çevresel değişkenlerin modele uyup uymadığının bilinmemesi zayıf yönü olarak belirtilmiştir (Reinhard et al. 2000).

Mardani et al. tarafından yazılan ve 2017 yılında Renewable and Sustainable Energy Reviews'de yayınlanan "A comprehensive review of data envelopment analysis (DEA) approach in energy efficiency" adlı makale toplamda 411 atıf almış ve yıllık ortalama atıf sayısı (51.4) bakımından ilk sıradadır. Yıllık ortalama atıf sayısı, bu makalenin diğer çalışmalara göre daha yeni olmasına rağmen popüler bir çalışma olduğunu ve araştırmacılar tarafından sıkça kullanılan referans kaynağı olduğunu göstermektedir (Çizelge 4). Bu makale VZA kullanarak enerji etkinliği konusunda 2006 ile 2015 yılları arasında 45 önemli dergide yayınlanan 144 makaleyi incelemiş ve içerisinde çevresel etkinliğinde yer aldığı dokuz farklı etkinlik ölçme yöntemlerine göre makaleleri sınıflandırmıştır. 144 makale içerisinden 23 makalede çevresel etkinliğin hesaplandığı belirlenmiştir. Enerji etkinliği ile diğer etkinlik ölçümlerinin bir arada kullanılabildiğini belirtmiştir (Mardani et al. 2017).

Çizelge 4. Yayınlandığı tarihten Mayıs 2024'e kadar en çok atıf alan ilk 10 makale

Table 4. *Top 10 most cited articles from published to May 2024*

Başlık *(Yazar, Yayın Yılı)*	Dergi	Atıf	Yıllık ortalama atıf
Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA *(Reinhard et al. 2000)*	European Journal of Operational Research	424	17.0
A comprehensive review of data envelopment analysis (DEA) approach in energy efficiency *(Mardani et al. 2017)*	Renewable and Sustainable Energy Reviews	411	51.4
Does environmental regulation affect energy efficiency in China's thermal power generation? Empirical evidence from a slacks-based DEA model *(Bi et al. 2014)*	Energy Policy	330	30.0
Environmental efficiency evaluation based on data envelopment analysis: A review *(Song et al. 2012)*	Renewable and Sustainable Energy Reviews	310	23.8
China's regional energy and environmental efficiency: A DEA window analysis based dynamic evaluation *(Wang et al. 2013)*	Mathematical and Computer Modelling	298	24.8
On modeling pollution-generating technologies *(Murty et al. 2012)*	Journal of Environmental Economics and Management	289	22.2
Environmental efficiency and regulatory standards: the case of CO_2 emissions from OECD industries *(Zofio and Prieto, 2001)*	Resource and Energy Economics	220	9.2
A comprehensive eco-efficiency model and dynamics of regional eco-efficiency in China *(Huang et al. 2014)*	Journal of Cleaner Production	211	19.2
Environmental efficiency analysis of China's regional industry: a data envelopment analysis (DEA) based approach *(Chen and Jia, 2017)*	Journal of Cleaner Production	210	26.3
Efficiency analysis of Chinese industry: A directional distance function approach *(Watanabe and Tanaka, 2007)*	Energy Policy	210	11.7

Çevresel etkinlik konusunda yapılan yayınlara gelen toplam atıf sayısı bakımından ilk 15 ülke incelendiğinde Çin 19394 adet atıf ve %60.1'lik pay ile ilk sırada yer almaktadır. Makale başına ortalama atıf sayısı ise 31.1'dir. Çin'i, 1597 atıf ile Amerika Birleşik Devletleri (%4.9), 1299 atıflar İspanya (%4.0) takip etmektedir. İlk 15 ülke içerisinde makale başına 95.3 atıf alarak en çok atıf alan ülke ise Hollanda'dır. Türkiye'de ise atıf sayısı 186 olup makale başına ortalama atıf sayısı 13.3'tür.

Çevresel etkinlik alanında yapılan akademik çalışmalar literatürde büyük farklılıklar göstermektedir. Yapılan toplam atıf ve makale başına ortalama atıf sayısı bakımından Çin'de yapılan çalışmalar bu alandaki araştırmalara büyük bir katkı yapmaktadır. Hollanda makale başına ortalama atıf sayısı bakımından dikkat çekmektedir. Bu durum Hollanda'da yapılan makalelerin araştırmacılar tarafından daha fazla ilgi gördüğünü göstermektedir. Türkiye'de ise çevresel etkinlik konusu üzerine yapılan yayınların henüz az olduğu, uluslararası işbirliği içerisinde yüksek etkili dergilerde yapılacak yayınların daha çok referans alınacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler ve başlık

WoS araştırmacılara iki tür anahtar kelime sunmaktadır; (a) yazar anahtar kelimeleri ve (b) genişletilmiş anahtar kelimeler. Yazar anahtar kelimeleri, yayınlarda yer alan konuları ve yazarların kendi yazdıkları anahtar kelimeleri özetlemektedir (Wang et al. 2017; Goh and See, 2021). Genişletilmiş anahtar kelimeler, bir yayının kaynaklarındaki yayınların başlığındaki kelimeleri veya kelime öbeklerini ele alarak bir algoritma tarafından sistem tarafından otomatik olarak oluşturulmaktadır ve bibliyometrik analiz açısından yazar anahtar kelimeleri kadar etkili olduğu ifade edilmektedir (Zhang et al. 2016). Başlık kelimeleri ise; yazar anahtar kelimeleri ve genişletilmiş anahtar kelimelere göre yayınların içeriği hakkında daha fazla ayrıntılı tanımlama imkânı sağlar (Garfield, 1990).

Araştırmada çevresel etkinlik ve veri zarflama analizi kelimeleri dışında en sık kullanılan yazar anahtar kelimeleri, genişletilmiş anahtar kelimeler ve başlık kelimeleri incelenmiştir. Yazar anahtar kelimesi bakımından araştırma konusunda en sık kullanılan ilk 10 kelime incelendiğinde 1097 yayının 107 tanesinde "istenmeyen çıktı(lar)", 69 tanesinde "enerji etkinliği" ve 67 tanesinde "eko-etkinlik" kelimeleri kullanılmıştır. Genişletilmiş anahtar kelimeler bakımından 366 yayında "performans", 224 yayında "verimlilik" ve 203 yayında "enerji" kelimeleri oluşturulmuştur. Başlık kelimeleri bakımından ise 214 yayında "Çin", 197 yayında "enerji" ve 187 yayında "yaklaşım" kelimeleri tercih edilmiştir (Çizelge 5).

Araştırma konusu ile ilgili Çin teriminin sıkça kullanıldığı belirlenmiştir. Çin nüfusu itibariyle en fazla enerji tüketen ülkelerin başında gelmektedir. Bunun yanı sıra temiz enerjiye yönelik yatırımlarda yapmaktadır. Bu nedenle Çin literatürde çevresel etkinlik ve enerji konularındaki çalışmaları yoğun bir şekilde ele alınmaktadır. Bu durum

akademik çalışmaların Çin'de yoğunlaşmasına neden olmuş. Sıklıkla kullanılan bir diğer terim ise enerjidir. Bu durum çevresel etkinlik açısından enerji kullanımının nasıl yönetilebileceği üzerine yapılan çalışmaların da literatürde yaygın olduğunu göstermektedir.

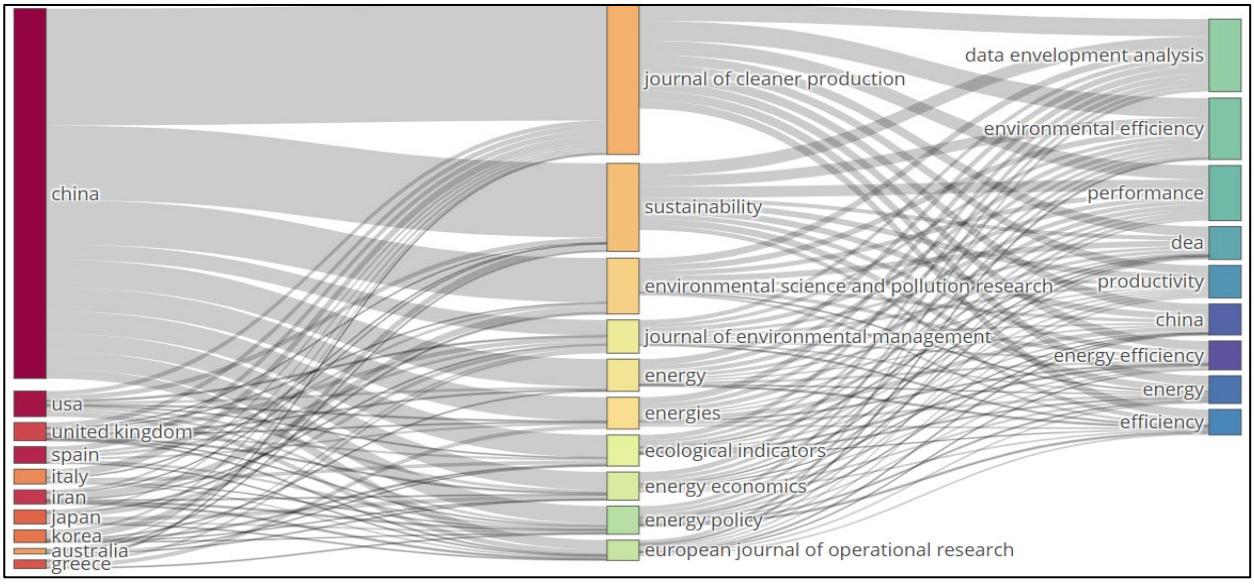
Çizelge 5. En çok kullanılan ilk 10 yazar anahtar kelimeleri, anahtar kelimeler plus ve başlık kelimeleri (2000-2024)

Table 5. *Top 10 frequencies of author keywords, keywords plus and title words (2000-2024)*

Yazar anahtar kelimeleri	Yayın sayısı	Genişletilmiş anahtar kelimeler	Yayın sayısı	Başlık kelimeleri	Yayın sayısı
Undesirable output(s) (İstenmeyen çıktı(lar))	107	Performance (Performans)	366	China (Çin)	214
Energy efficiency (Enerji etkinliği)	69	Productivity (Verimlilik)	224	Energy (Enerji)	197
Eco-efficiency (Eko-etkinlik)	67	Energy (Enerji)	203	Approach (Yaklaşım)	187
China (Çin)	66	China (Çin)	193	Performance (Performans)	140
Sustainability (Sürdürülebilirlik)	35	Energy efficiency (Enerji etkinliği)	163	Evaluation (Değerlendirme)	134
Energy (Enerji)	34	Undesirable output(S) (İstenmeyen çıktı(Lar))	161	Model	133
Sustainable development (Sürdürülebilir kalkınma)	27	Eco-efficiency (Eko-etkinlik)	143	Based (Tabanlı)	128
Environmental performance (Çevresel performans)	26	Slacks-based measure (Aylak tabanlı ölçü)	134	Industry (Endüstri)	92
Directional distance function (Yönsel mesafe fonksiyonu)	24	Industry (Endüstri)	131	Power (Güç)	86
Malmquist index (Malmquist endeksi)	21	Emissions (Emisyon)	126	Regional (Bölgesel)	85

Ülkeler, dergiler ve anahtar kelimeler arasındaki ilişki

Üç alan grafiği, analiz için seçilen üç alan arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Grafiğin sol tarafında ülkeler, orta satırında dergiler ve sağ tarafında ise genişletilmiş anahtar kelimeler yer almaktadır. Dikdörtgenin yüksekliği büyüdükçe seçilen alanlar arasındaki (ülkeler, dergiler ve anahtar kelimeler) ilişki artmaktadır. Çevresel etkinlik konusunda en çok yayın yapılan dergi "Journal of Cleaner Production'dur". Buradaki yayınlar en çok Çin'den gelmektedir ve en sık kullanılan anahtar kelime ise "enviromental efficiency'dir". Bu dergiyi "Sustainability" takip etmektedir. Yine en çok Çin'den yayın gelmektedir ve en sık "data envelopment analysis" anahtar kelimesi kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Üç alan grafiği; ülkeler (solda), dergiler (ortada) ve genişletilmiş anahtar kelimeler (sağda).

Figure 3. *Three field graphs; countries (left), journals (middle) and keywords plus (right).*

SONUÇ

Bu çalışmada, 2000-2024 yılları arasında çevresel etkinlik yayınlarındaki araştırma eğilimleri üzerine bir değerlendirme yapılmıştır. Son beş yıldaki yayın çıktısı ve diğer göstergeler çevresel etkinlik konusunun gelişmekte olan bir araştırma alanı olduğunu göstermektedir. Çalışma, çevresel etkinlik üzerine 303 dergi, 56 ülke veya bölge ve 1037 kurumu kapsayan 1097 yayını içermektedir.

- En çok atıf alan makale Reinhard et al. (2000) aittir ve yıl başına en yüksek ortalama atıf alan makale Mardani et al. (2017) aittir.

- "Journal of Cleaner Production" dergisi; yayın sayısı, atıf sayısı, etki faktörü ve çeyreklik dilimi bakımından çevresel etkinlik araştırmaları üzerine en fazla ön plana çıkan dergidir.

- Çin yayın üretimine hâkim olan ülkedir. Diğer ülkeler ve bölgeler (doğrudan veya dolaylı olarak) çoğunlukla Çin ile birlikte işbirliği yapmaktadırlar. Lider kurum Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'dir. En üretken kurumların ilk 6'sı, ilk 10'da ise 7 kurum Çin'de yer almaktadır.

Çevresel etkinlik konusunda Türkiye'nin toplam atıf sayısı ve makale başına ortalama atıf sayısının düşük olması Türkiye'den çıkan yayınların etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Örneğin, Hollanda'nın makale başına 95.6, Litvanya'nın 55.6, Avusturya'nın 46.3 ortalama atıf alması Türkiye'nin bu alandaki akademik çalışmalarının uluslararası etkisinin daha düşük olduğuna işarettir. Ayrıca Türkiye'deki çalışmaların içerik ve metodoloji açısından araştırmacıların ilgisinin çekmediği ya da yayınların düşük etkili dergilerde yayınlanmış olabileceği düşünülmelidir. Bu göstergeleri artırmak için Türkiye'den yapılacak yayınların uluslararası işbirliği içerisinde, yüksek etkili dergilerde yayınlanması ve bunun için de bilimsel araştırmalara yatırımların yapılması gerektiği önerilmektedir.

Tarım sektörü; sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, karbon ayak izi, sera gazı emisyonları gibi küresel gündemlerle yakından ilişkili olduğundan yakın gelecekte tarımsal faaliyetlerin çevresel etkinlik üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmaların artacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma, dünyanın en kapsamlı veri tabanları arasında yer alan ve bilimsel yayınların analizinde en sık kullanılan Web of Science Core Collection'da listelenen yayınlarla sınırlı tutulmuştur. PubMed veya Scopus gibi diğer uluslararası veri tabanları kullanılmamıştır. Ayrıca bir başka sınırlamada bibliyometrik analizde nicel yöntemler kullanıldığı için yayınların içeriği hakkında yorum yapılamamıştır. Bibliyometrik analizin temelinden gelen bu sınırlamalara dayanarak, ileride yapılacak çalışmalar için araştırmacılara bibliyometrik analize ek olarak nitel analiz ile desteklenen derinlemesine bir çalışma yapmaları önerilebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Ek Bilgi

Bu çalışma, Bektaş Kadakoğlu tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı'nda yürütülen doktora tezinin bir bölümüdür.

KAYNAKLAR

Aria, M. and Cuccurullo, C. (2017), "Bibliometrix: An R-Tool For Comprehensive Science Mapping Analysis", *Journal of Informetrics*, 11(4), pp.959-975.

Benedek, A., Rokicki, T. and Szeberényi, A. (2023), "Bibliometric Evaluation of Energy Efficiency in Agriculture", *Energies*, 16(16), 5942.

Bi, G. B., Song, W., Zhou, P. And Liang, L. (2014), "Does Environmental Regulation Affect Energy Efficiency İn China's Thermal Power Generation? Empirical Evidence From A Slacks-Based DEA Model", *Energy Policy,* 66, pp.537-546.

Caiado, R. G. G., de Freitas Dias, R., Mattos, L. V., Quelhas, O. L. G. and Leal Filho, W. (2017), "Towards Sustainable Development Through the Perspective of Eco-efficiency-A Systematic Literature Review", *Journal of Cleaner Production,* 165, pp.890-904.

Charles, V., Tsolas, I. E. and Gherman, T. (2018), "Satisficing Data Envelopment Analysis: A Bayesian Approach for Peer Mining in the Banking Sector", *Annals of Operations Research,* 269(1), pp.81-102.

Chen, L. and Jia, G, (2017), "Environmental Efficiency Analysis Of China's Regional Industry: A Data Envelopment Analysis (DEA) Based Approach", *Journal of Cleaner Production,* 142, pp.846-853.

Du, H., Wei, L., Brown, M. A., Wang, Y. And Shi, Z. (2013), "A Bibliometric Analysis of Recent Energy Efficiency Literatures: an Expanding and Shifting Focus", *Energy Efficiency,* 6, pp.177-190.

Ergin, M., Delialioğlu, R. A., Altay, Y. and Koşkan, Ö. (2023), "Bibliometric Analysis of the Studies Determined by the Monte Carlo Simulation Technique of the Power of the Test", *Black Sea Journal of Engineering and Science,* 6(4), pp.414-420.

Ferreira, F. A. (2018), "Mapping the Field of Arts-Based Management: Bibliographic Coupling And Co-Citation Analyses", *Journal of Business Research,* 85, pp.348-357.

Fusco, G. (2021), "Twenty Years of Common Agricultural Policy in Europe: A Bibliometric Analysis". *Sustainability,* 13(19), p.10650.

Garfield, E. (1990), "KeyWords Plus TM Takes You Beyond Title Words. 2. Expanded Journal Coverage For Current Contents on Diskette, Includes Social and Behavioral Sciences", *Current Contents,* 33, pp.5-9.

Goh, K. H. and See, K. F. (2021), "Twenty Years of Water Utility Benchmarking: A Bibliometric Analysis Of Emerging Interest in Water Research and Collaboration", Journal of Cleaner Production, 284, p.124711.

Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, Esener, S. ve Esener, T. (2004), "Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi", *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,* 5(2), ss. 87-104.

Huang, J., Yang, X., Cheng, G. and Wang, S. (2014), "A Comprehensive Eco-Efficiency Model and Dynamics of Regional Eco-Efficiency in China", *Journal of Cleaner Production,* 67, pp.228-238.

John, I., Kwofie, E. M. and Ngadi, M. (2020), "Two Decades of Eco-efficiency Research: A Bibliometric Analysis", *Environmental Sustainability,* 3, pp.155-168.

Kadakoğlu, B. (2021), Afyonkarahisar İlinde Patates Üretiminin Teknik ve Ekonomik Etkinliğinin Analizi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi), 157s.

Koçak, E., Kınacı, H. and Shehzad, K. (2021), "Environmental Efficiency of Disaggregated Energy R&D Expenditures in OECD: A Bootstrap DEA Approach", *Environmental Science and Pollution Research,* 28, pp.19381-19390.

Li, M. and Wang, Q. (2014), "International Environmental Efficiency Differences and Their Determinants", *Energy,* 78, pp.411-420.

Li, W. and Zhao, Y. (2015), "Bibliometric Analysis of Global Environmental Assessment Research in a 20-year Period", *Environmental Impact Assessment Review*, 50, pp.158-166.

Mardani, A., Zavadskas, E. K., Streimikiene, D., Jusoh, A. and Khoshnoudi, M. (2017), "A Comprehensive Review of Data Envelopment Analysis (DEA) Approach in Energy Efficiency", *Renewable and Sustainable Energy Reviews,* 70, pp.1298-1322.

Murty, S., Russell, R. R. and Levkoff, S. B. (2012), "On Modeling Pollution-generating Technologies", *Journal of Environmental Economics and Management,* 64(1), pp.117-135.

R Core Team, (2023), R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Reinhard, S., Lovell, C. K. and Thijssen, G. J. (2000), "Environmental Efficiency with Multiple Environmentally Detrimental Variables; Estimated with SFA and DEA", *European Journal of Operational Research,* 121(2), pp.287-303.

Song, M., An, Q., Zhang, W., Wang, Z. and Wu, J., (2012), "Environmental Efficiency Evaluation Based on Data Envelopment Analysis: A Review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews,* 16(7), pp.4465-4469.

Song, M., Wang, S. and Liu, W. (2014), "A Two-stage DEA Approach for Environmental Efficiency Measurement", *Environmental Monitoring and Assessment,* 186, pp.3041-3051.

Tarı, R. ve Sezer, F. (2017), "İstenen ve İstenmeyen Çıktılarla Etkinlik Analizi: Kocaeli Gıda Sanayii Firmaları Örneği", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* (34), ss. 1-18.

Trianni, A., Merigó, J. M. and Bertoldi, P. (2018), "Ten Years of Energy Efficiency: A Bibliometric Analysis", *Energy Efficiency,* 11, pp.1917-1939.

Van Eck, N. and Waltman, L., (2010), "Software Survey: VOSviewer, A Computer program for Bibliometric Mapping", *Scientometrics,* 84(2), pp.523-538.

Wang, K., Yu, S. and Zhang, W. (2013), "China's Regional Energy and Environmental Efficiency: A DEA Window Analysis Based Dynamic Evaluation", *Mathematical and Computer Modelling,* 58(5-6), pp.1117-1127.

Wang, L., Wei, Y. M. and Brown, M. A. (2017), "Global Transition To Low-carbon Electricity: A Bibliometric Analysis", *Applied Energy,* 205, pp.57-68.

Watanabe, M. and Tanaka, K. (2007), "Efficiency Analysis of Chinese Industry: A Directional Distance Function Approach", *Energy Policy,* 35(12), pp.6323-6331.

Wei, F., Zhang, X., Chu, J., Yang, F. and Yuan, Z. (2021), "Energy and Environmental Efficiency of China's Transportation Sectors Considering CO2 Emission Uncertainty", Transportation Research Part D: Transport and Environment, 97, 102955.

WoSCC, (2024). "Web of Science Core Collection" available at: https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/f6b5d7bc-6a89-4125-880d-c80d4c2f2c31-0110d1392b/relevance/1 (accessed 4 May 2024).

Yao, X., Wang, X., Xu, Z. and Skare, M. (2022), "Bibliometric Analysis of the Energy Efficiency Research", *Acta Montanistica Slovaca,* 27(2), pp.505-521.

Yu, D. and He, X. (2020), "A Bibliometric Study For DEA Applied to Energy Efficiency: Trends and Future Challenges", *Applied Energy,* 268, 115048.

Zhang, J., Yu, Q., Zheng, F., Long, C., Lu, Z. and Duan, Z. (2016), "Comparing Keywords Plus of Wos and Author Keywords: A case Study of Patient Adherence Research", *Journal of the Association for Information Science and Technology,* 67(4), pp.967-972.

Zofío, J. L. and Prieto, A. M. (2001), "Environmental Efficiency and Regulatory Standards: The case of CO2 Emissions From OECD Industries", *Resource and Energy Economics,* 23(1), pp.63-83.

Zupic, I. and Čater, T. (2015), "Bibliometric Methods in Management and Organization", *Organizational Research Methods,* 18(3), pp.429-472.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Determination of sufficient income farm size for sustainable development in agricultural enterprises in Aydın province

Fırat ASLAN
Orcid: 0000-0002-3652-2340
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09970, Koçarlı, Aydın, Türkiye
Göksel ARMAĞAN
Orcid: 0000-0003-1952-0084
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 09970, Koçarlı, Aydın, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Fırat ASLAN
firataslan0991@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 15.08.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 01.10.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 149-160

Turkish Journal of Agricultural Economic
Volume:30 Issue:2 Page: 149-160

DOI: 10.24181/tarekoder.1533809
JEL Classification: Q01, Q12, Q13

Abstract

Purpose: This study investigates the economic size, sufficient income farm size, and sustainability of agricultural farms in Aydın Province, known for its diverse and intensive agricultural production.

Design/Methodology/Approach: Data were collected via face-to-face surveys from 389 farms in 17 districts and 46 villages in 2022, using proportional sampling. Socio-economic characteristics were analyzed, and economic sizes were determined using ESU criteria. Income adequacy was assessed against the TURKSTAT relative poverty line. Statistical methods, including ANOVA, Kruskal-Wallis, and Chi-Square tests, were employed to compare farm groups.

Findings: Based on ESU, 30.85% of farms were large, 51.16% medium, and 18% small. Farms with agricultural incomes 15% below the poverty line were classified as insufficient. Sufficient income farms recorded a gross margin of 380 €/da/year and agricultural income of 299 €/da/year in 2022, while in 2024, these values were 13,300 TL/da/year and 10,465 TL/da/year, respectively. Farms with sufficient income exhibited greater economic size, income, and sustainability, while those below the threshold faced challenges in savings, investments, and self-sufficiency, limiting sustainable development.

Originality/Value: This research uniquely integrates economic size, income adequacy, and sustainability in a high-potential agricultural region, addressing a gap in the literature by offering a comprehensive analysis of these dimensions.

Keywords: Sufficient income, economic size, sustainable development, sustainable agriculture, Aydın

Aydın ili tarım işletmelerinde sürdürülebilir kalkınma için yeter gelirli işletme büyüklüğünün belirlenmesi

Özet

Amaç: Bu araştırma, tarımsal üretimin yoğun ve ürün çeşitliliği ile bilinen Aydın ilindeki tarımsal işletmelerin ekonomik özelliklerini, yeter gelirli işletme büyüklüğünü ve sürdürülebilir kalkınma durumlarını incelemeyi amaçlamaktadır.

Tasarım/Metodoloji /Yaklaşım: Veriler, 2022 yılında 17 ilçe ve 46 köydeki 389 çiftlikten orantılı örnekleme kullanılarak yüz yüze anket yoluyla toplanmıştır. Sosyo-ekonomik özellikler analiz edilmiş ve ekonomik büyüklükler ESU kriterleri kullanılarak belirlenmiştir. Gelir yeterliliği, TÜİK göreli yoksulluk sınırına göre değerlendirilmiştir. Çiftlik gruplarını karşılaştırmak için ANOVA, Kruskal-Wallis ve Ki-Kare testleri dahil olmak üzere istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Bulgular: ESU kriterlerine göre, işletmelerin %30,85'i ekonomik olarak büyük, %51,16'sı orta ve %18'i küçüktür. 2022 gelir bazlı yoksulluk sınırı eşik olarak kullanılarak işletmeler gelir düzeylerine göre kategorize edilmiştir. Tarımsal gelirleri yoksulluk sınırının %15 altında olan işletmeler yeterli gelir sınırının altında kabul edilirken, yoksulluk sınırında olanlar yeterli gelire sahip kabul edilmiştir. Yeter gelirli işletmeler için 2022 yılında brüt marj 380 €/da/yıl, tarımsal gelir ise 299 €/da/yıl olmuştur. Bu değerler 2024 yılında sırasıyla 13.300 TL/da/yıl ve 10.465 TL/da/yıl olmuştur. Yeterli gelire sahip işletmelerin ekonomik büyüklük, tarımsal gelir, brüt kar marjı ve sürdürülebilirlik düzeyleri, yeterli gelir sınırının altındaki işletmelere göre daha yüksektir. Yeterli gelir seviyesinin altındaki işletmeler, yetersiz tasarruf, yatırım ve kendi kendine yeterlilik nedeniyle sürdürülebilir kalkınma fırsatlarından yoksundur.

Özgünlük/Değer: Bu araştırma, yüksek tarımsal potansiyele sahip bir bölgedeki işletmelerin ekonomik büyüklüğünü, yeterli gelirli işletme büyüklüğünü ve sürdürülebilir kalkınma durumunu benzersiz bir şekilde bütünleştirmekte ve bu boyutların kapsamlı bir analizini sunarak literatürdeki bir boşluğu doldurmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yeter gelir, ekonomik büyüklük, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir tarım, Aydın

INTRODUCTION

The agricultural sector and farms is a critical socio-economic activity for meeting the food needs of present and future generations and plays an important role in achieving sustainable development goals. Agriculture has important functions related to food production and well-being. Therefore, sustainable development and growth of the agricultural sector is essential for the environment, society and the economy. To meet the needs of present and future generations, the importance of sustainable development of agricultural production and farms is increasingly recognised (FAO, 2012; Mellor, 1995; Nowak et al. 2019; Pretty, 2008; Tilman et al. 2002; Wiskerke, 2009).

Agricultural production and farms play an important role in the welfare of populations by influencing economic and rural development (Hurduzeu et al. 2022; Mellor, 1995). The World Bank's World Development Report highlights the importance of sustainable agriculture and rural development in achieving the Millennium Development Goals. In recent years, in addition to increasing the yield and quality of agricultural production, the need to determine the size of farms that can generate sufficient income for the sustainability of agricultural farms has come to the fore. Determining this size is of great importance in terms of a balanced distribution of growth in the agricultural sector and preventing farms from falling below the size of sufficient income (Gündoğmuş et al., 2017; Tımbıl, 2003). Many studies have analysed 'sufficiency and income sufficiency' strategies from a theoretical and macro perspective (Alcott, 2008; Figge et al. 2014; Princen, 2005). However there are gaps in determining the size of the farm with sufficient income. For sustainable agriculture it is important to determine the size of the farm with sufficient income in an objective and scientific way. Income from agriculture supports the sustainability of farming families and rural areas, and food from agriculture supports a sustainable society (Agovino et al., 2023).

In his 1968 speech at the University of Kansas, Senator Robert F. Kennedy stated that economic variables that make life worth living should be measured. Increasing the level of adequate income aims to increase the well-being, happiness, life satisfaction and overall sustainable development of individuals (Smith and Wesselbaum, 2023; UNDP, 1990). In agriculture, rural areas, and agricultural farms, sufficient income or the possession of sufficient income is crucial for sustainable development and its impact on agriculture. In agricultural sciences, studies aimed at determining the level of sufficient income in rural areas and agricultural farms are inadequate. Sufficient income is a critical issue that bridges the gap between sustainable development, sustainable agriculture, and agricultural farms, and it needs to be empirically measured (Smith and Wesselbaum, 2023). When income and sufficient income are considered as measurable variables, the necessity to consider their effects on farmer welfare, farmer economic development, and sustainable development becomes evident (Castro and Bleys, 2023; Aslan and Armağan, 2020; Katipoğlu and Armağan, 2020).

Income is a significant issue for economists who argue that high income and sufficient income contribute to individuals' life satisfaction and development. Sufficient income can ensure the sustainable development and well-being of individuals and agricultural farm owners. As an economic and measurable variable, the direct and objective measurement of sufficient income for individuals and agricultural farms is of critical importance for sustainable development. Increasing sufficient income per capita in agriculture and rural areas can enhance individuals' welfare, life satisfaction, and the sustainable development of agricultural farms, thereby securing future generations' food needs. To meet the needs of future generations without compromising the needs of the current generation, it is essential to increase the level of sufficient income and ensure sustainability in rural areas and agriculture. The limited research on sustainable development, sustainable agriculture, and sufficient income farm size, along with the inadequacy of studies that holistically examine these topics, further underscores the importance of this research (Deaton, 2008; Easterlin, 1974; Hurduzeu et al., 2022; Liao, 2021; Sen, 1999).

This study, focusing on agricultural farms in Aydın Province, is of vital importance due to the significant role of agricultural production and its economic impact. A detailed examination of the economic sizes of agricultural farms engaged in agricultural activities, the sufficient income farm sizes, and the state of sustainable development is a critical step in ensuring the sustainable development of agricultural farms. The existing studies on determining the economic size of farms and sufficient income farm sizes are inadequate and limited (Özkan & Armağan, 2019), making this research particularly significant. Additional empirical research is needed to better understand the effects of farms economic size and sufficient income level on sustainable development. This study aims to fill the knowledge gap in the field by examining the economic size of farms, sufficient income farm sizes, and their sustainable development status. The relationship between agricultural farm economic size, sufficient income farm size, and sustainable development is analyzed comprehensively in this study. The importance of this research is further emphasized by the fact that there has been insufficient study on sufficient income farm size in Aydın Province, especially at the regional

and national levels, over the past thirty years. Objectively and scientifically determining the economic size of farms and sufficient income farm sizes is critical for sustainability and development in agriculture. This research aims to determine the sufficient income farm size necessary for the sustainable development and continuity of agricultural production activities in agricultural farms in Aydın Province.

MATERIAL and METHODS

Material

The study was conducted in the regions where agricultural production is intensive and the number of farmers is the highest in the province of Aydın, according to the data obtained from the Aydın Directorate of Agriculture and Forestry. In 2020, there will be 50.825 farmers registered in the Farmer Registration System in Aydın. A total of 46 lowland villages from 17 districts of Aydın province, where the number of farmers is highest and production is intensive, were surveyed. Primary data were collected from the farmers engaged in agricultural production activities using farmer questionnaires. The ethical approval for these forms was obtained from the Research Ethics Committee of Aydın Adnan Menderes Social and Human Sciences University on 31.01.2002.

Method

Data collection

In the research, the lowland villages of Aydın Province where crop and livestock production is most intensive and the number of farmers is highest were selected; this selection aims to represent the entire Aydın Province. The sample of farms and farmers was determined as the maximum sampling volume in finite main populations (Newbold, 1995).

The sampling formula is as follows

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{px}^2+p(1-p)} \quad (1)$$

Thus, n is the sample size, N is the population size (50.825), p is the estimation rate (p=0.50 is taken for the maximum sample size, since the proportion of farms with sufficient income is unknown. The proportion of farms with sufficient income is 0.50), σ_{px} is the confidence interval of the probability level (σ_{px} 0.02551 from the equation σ_{px}*1.96= 0.05 for 95% confidence interval, 0.05 level of error). As a result of the calculation, the sample size was found to be 383.88. The total sample size was distributed proportionally across the districts, and face-to-face interviews were conducted with a total of 389 farmers in 2022.

Data analysis method

Descriptive statistics (mean, percentage and standard deviation) were used in the analysis of some socio-demographic, physical asset and economic characteristics of the farms considered in this study. The annual agricultural income values of each farm were determined in order to define the farm size and economic size groups with sufficient income according to ESU. The analysed farms were grouped according to the agricultural income indicators. Parametric and non-parametric tests were used to compare groups of farms and to determine the relationship between some socio-economic variables. The Anova test was used for continuous variables with normal distribution and the Kruskal-Wallis-H test for continuous variables without normal distribution. When comparing the observed and expected frequencies of two multi-categorised variables, the Chi-square test was used to determine the relationship between the variables. In addition, some continuous variables were categorised and the Khi-square test was also applied to determine whether these variables affected the income level of agricultural farms.

Agricultural income has been used to group farms according to ESU (European Size Unit) values. According to ESU, the economic size of agricultural farms is divided into six main groups. For the year 2022, the total annual agricultural income of each agricultural farm was divided by the euro value of 2022 in TL (average euro exchange rate of 17.41 TL/€). The result obtained was divided by 1.200 € to determine the number and amount of ESUs of each farm's agricultural income in euro. The value of agricultural income in euro and the number of ESUs represent the economic size of the farms (EUROSTAT, 2014). In the EU Commission Implementing Regulation of 3 February 2015/220 and Council Regulation No 1217/2009, farms are divided into 14 classes in Euro and these classes can be grouped into six groups (EU Commission Implementing Regulation, 2015). In the study, the agricultural income indicator was used to divide farms into six groups according to the number of economic size units (ESUs): Farms with

less than 4 ESUs are classified as very small; farms with 4-8 ESUs are classified as small; farms with 8-16 ESUs are classified as below average; farms with 16-40 ESUs are classified as above average; farms with 40-100 ESUs are classified as large; and farms with 100 ESUs and more are classified as very large.

In order to calculate the Sufficient Income values of the farms, the indicator of the 'income-based relative poverty line calculated for Turkey using Purchasing Power Parity (PPP)' (20.663 TL/month) was used in the TURKSTAT 2022 Income and Living Conditions Survey (TURKSTAT, 2022). In determining the size groups of agricultural farms with sufficient income, 60 per cent of the median income calculated by TURKSTAT for Turkey, i.e. the income-based relative poverty line, was accepted as the threshold and/or limit. In this way, it was determined whether the total value of agricultural income received by each farm in a year could in principle ensure the subsistence of the household and whether it was below the income-based relative poverty line. In determining this situation for all agricultural farms, firstly, the TURKSTAT income-based relative poverty line (threshold value=20.663 TL*12=247.956 TL) was multiplied by 12 months and the annual relative poverty line was accepted as a fixed threshold and/or limit for all agricultural farms. If the annual agricultural income of the farms is 15% below this threshold, they are divided into three groups as farms below the adequate income, if it is above 15%, they are divided into three groups as farms above the adequate income and if it is in the range of the threshold, they are divided into three groups as farms with adequate income. The income-based relative poverty rate of agricultural farms in Aydın province is 21.3%. According to TurkStat, the income-based relative poverty rate in Turkey is 21.6% (TurkStat, 2022).

FINDINGS and DISCUSSION

Some socio-economic characteristics of farms according to ESU

In this study, the average age of farmers was 48.43 years. Çukur and Işın (2008) reported an average age of 47.44 years, while found it to be 52.22 years. The average agricultural work experience was 30.11 years, compared to 30.14 years reported by Çınar and Armağan (2009). Regarding education levels, 48.6% of the farmers were primary school graduates and 5.4% were university graduates. Kınıklı (2022) reported 47% of primary school graduates and 9.5% of university graduates. Membership rates varied, with Yılmaz (2021) reporting 89% membership in the Chamber of Agriculture, 16% in Agricultural Credit Cooperatives, and 33.6% in TARİŞ. In contrast, Kınıklı (2022) found 19.5% membership in agricultural credit cooperatives and 70% in agricultural development cooperatives. In this study, 64.8% were members of agricultural credit cooperatives and 29.6% were members of agricultural development cooperatives (Table 1).

Table 1. *Some socio-demographic and physical characteristics of agricultural farms*

	1. Group (n=35)	2. Group (n=35)	3. Group (n=58)	4. Group (n=141)	5. Group (n=86)	6. Group (n=34)	General (n=389)
Farmer age	47.06	51.71	52.31	46.99	50.51	40.56	48.43
Agricultural experience (year)	27.51	32.26	32.72	28.47	33.42	24.65	30.11
Primary education (%)	60.0	54.3	51.7	45.4	52.3	29.4	48.6
Secondary education (%)	11.4	28.6	22.4	16.3	18.6	20.6	18.8
High school (%)	20.0	17.1	19.0	24.8	18.6	35.3	22.4
Associate's Degree(%)	5.7	0.0	1.7	6.4	5.8	5.9	4.9
University graduate (%)	2.9	0.0	5.2	7.1	4.7	8.8	5.4
Members in agricultural credit cooperative (%)	45.7	45.7	63.7	61.0	79.1	84.3	64.8
Members in Tariş (%)	20,0	22,9	29,3	36,9	52,3	53,0	37,8
Membership to chambers of agriculture (%)	94.3	37.2	99.1	99.3	97.7	100.0	98,4
Members in the irrigation union (%)	82,8	85,0	89,7	92,2	93,3	97,1	91,5
Membership to dairy unions (%)	22,9	14,3	15,5	19,8	17,4	11,8	17,7
Population per farm	4.11	3.80	3.90	4.33	4.88	5.85	4.45
Owned land area (da)	41.75	30.08	43.24	57.85	130.78	268.45	86.25
Rented-Out land area (da)	0.43	0.49	0.22	0.64	0.00	0.00	0.34
Land shared with a partner (da)	0.00	0.71	0.12	1.47	1.72	8.34	1.72
Rented-In land area (da)	5.66	5.51	11.52	25.47	41.78	99.67	29.90
Land shared with a partner (da)	1.00	0.29	3.11	4.75	9.04	12.68	5.41
Irrigated land area (da)	38.87	27.41	46.37	75.57	158.99	330.66	104.31
Non-irrigated land (da)	10.06	9.67	11.86	14.61	24.33	58.47	19.32
Average land area (da)	48.92	37.08	58.22	90.18	183.32	389.13	123.64
Livestock farmers (%)	65.70	60.00	70.70	72.30	70.90	52.90	68.40
Large ruminants (head)	43.11	26.93	26.62	35.23	60.13	81.00	43.49
Small ruminants (head)	21.04	77.34	82.05	39.28	58.90	97.10	60.84
Tractor ownership (units)	1.14	1.11	1.36	1.65	2.33	3.29	1.80

Çukur and Işın (2008) found the average population per farm to be 3.61, Şekerdil and Engindeniz (2020) found this ratio to be 4.49. In all farm groups, the proportion of the active population aged 16-64 (51.34%) is higher than in the other age groups. In the study, the average land size of agricultural farms was found to be 123.64 decares, Çukur and Işın (2008) and Aydın and Unakıtan (2016) found 116.31 and 117.49 decares, respectively. The average size of irrigated land is 104.31 decares, while the average size of non-irrigated land is 19.32 decares. Kınıklı (2022) found that the average irrigated area was 47.05 decares and the average non-irrigated area was 4.37 decares (Table 1).

Table 2. *Some economic characteristics of agricultural farms (1,000)*

	1. Group (n=35)	**2. Group (n=35)**	**3. Group (n=58)**	**4. Group (n=141)**	**5. Group (n=86)**	**6. Group (n=34)**	**General (n=389)**
Crop gross production value (TL/year)	339.6	239.5	448.6	748.3	1.646,1	4.252,7	1.125,8
Livestock gross production value (TL/year)	533.1	316.2	381.7	664.2	1.268,2	1.627,7	789.6
Crop production variable costs (TL/year)	105.0	49.3	109.4	189.7	427.7	1.152.7	294.3
Livestock production variable costs (TL/year)	487.9	206.4	364.7	387.2	707.6	626.4	453.7
Gross production value of the farm (TL/year)	689.9	429.3	705.3	1.219.3	2.545,7	5.114,5	1.657,6
Variable costs of the farm (TL/year)	592.9	255.7	375.8	576.9	1.135,4	1.779,1	748.0
Fixed costs (TL/year)	55.1	44.6	76.2	99.4	192.3	350.4	129.5
Gross margin value (TL/year)	97.0	173.5	329.5	642.3	1.410,2	3.335,3	909.6
Agricultural income value (TL/year)	41.8	128.8	253.2	542.9	1.217,9	2.984,8	780.0
Crop production value per decare (TL/da/year)	6.8	7.1	8.5	9.2	10.0	11.6	9.1
Crop production variable costs per decare (TL/da/year)	1.8	1.4	1.9	2.2	2.3	3.1	2.1
Fixed costs per decare (TL/da/year)	1.4	1.3	1.3	1.1	1.1	1.0	1.2
Gross margin value per decare (TL/da/year)	3.1	6.5	7.2	9.0	10.2	9.5	8.3
Agricultural income per decare (TL/da/year)	1.7	5.2	5.8	7.8	9.0	8.6	7.0

Variability in farm income levels was observed in this survey. The agricultural income of 18% of the farms was found to be less than 8 ESU and these farms were in the small and very small group. Bojnec and Latruffe (2007) found that the economic size of more than 40% of the farms was in the small and very small group and their agricultural income was less than eight ESU. Similar to this study, Wicki (2019) classified farms into six different economic size classes. In addition, Koç (2022) found that agricultural income accounted for 85.16% of farms livelihoods, while Fabusoro et al. (2010) found that only 35% of agricultural income contributed to farm income. In this study, the overall average share of annual farm income is 77.96% (Table 2). Up to Table 1, agricultural farms were classified according to the EU economic size unit and analysed using descriptive statistics. On the basis of these data on agricultural income, an economic analysis of the agricultural sector and agricultural farms can be carried out.

Some socio-economic characteristics of the sufficient income groups of farms

Sufficiently profitable area and sufficiently profitable farm size should be assessed independently of each other and should not be used interchangeably. In the literature, these concepts can sometimes be confused and cause confusion, but they are different concepts. According to the Ministry of Agriculture and Forestry, adequate income addresses the philosophy of sustainability by maintaining the agricultural structure and the minimum subsistence of the farm population. Adequate income per hectare refers to unlimited income, but the use of the concept of adequate income per farm is more accurate, as the income from crop and livestock production on farms is consumed by the farm population.

For farms, individuals, countries, societies and farmers, there is no definitive conclusion and approach as to what level of income is sufficient or not, and how much income per month increases welfare (Castro and Bleys, 2023). However, based on some approaches, adequate income can be calculated and measured for agricultural farms. In this study, the level of adequate income for farms was determined by taking into account the relative poverty line and the farm income values.

Agricultural farms with adequate income can help families make a living, contribute to the economy and support food security by providing socio-economic sustainability. Table 3 presents some descriptive statistics of the groups of farms with sufficient income. The value of agricultural income may have been high in the farms with sufficient income. However, in these groups of farms, only 20 per cent of the farms have an agricultural income value of more than one million.

Table 3. *Some descriptive statistics of the farm size groups with sufficient income*

	Farms below the sufficient income level (1. Group)	Sufficient income farms (2. Group)	Farms above the sufficient income level (3. Group)	General Farms
n number	83	25	281	389
Minimum value (TL)	2.779	211.932	285.595	2.779
Maximum value (TL)	207.963	281.309	10.459.286	10.459.286
Mean Value (TL)	101.850	242.608	1.028.231	780.082
Standart Deviation	60.163	24.134	958.195	908.287

The average age of farmers engaged in agricultural production is 48.43 years and the average work experience is 30.11 years. Özden and Armağan (2005) found the average age of farmers to be 54.57 years and the average working experience to be 31.79 years, Çınar and Armağan (2009) found the average age to be 52.22 years and the average working experience to be 30.34 years, Keleşoğlu (2019) found the average age to be 45.64 years and Bozkıran (2023) found the average age to be 56.33 years and the average working experience to be 35.24 years. The educational level of the farmers is 48.6% primary school, 18.8% secondary school, 22.4% high school, 4.9% associate degree and 5.4% bachelor degree. Koç (2022) found that 29.6% of the business owners were primary school graduates and 12.17% were undergraduate graduates, Keleşoğlu (2019) found that 61.11% were primary school graduates and 1.11% were undergraduate graduates and Ken (2023) found that 60.98% were primary school graduates. This study found that the membership rates of farmers in cooperatives and trade unions were not the same as the membership rates of farmers in Çukur and Işın (2008) and Kınıklı (2022). The average population per farm is 4.45, which differs from the findings of Çukur and Işın (2008), Çınar and Armağan (2009), Keleşoğlu (2019) and Gökçe (2022). According to TurkStat, the average household size in Turkey is 3.2 persons. In this study, 68.4% of the farmers were engaged in animal husbandry, while Ken (2023) found that 50% of the farms were engaged in animal husbandry. Furthermore, in this study there are 15.60 dairy cows and 26.72 sheep per farm. Keleşoğlu (2019) found that there were 10.96 milking cows and 79.33 sheep per farm while Kınıklı (2022) found 27.89 cows per farm (Table 4).

Table 4. *Some socio-demographic and physical asset characteristics of sufficient income farm groups*

	1. Group (n=83)	2. Group (n=25)	3. Group (n=281)	General (n=389)
Farmer age	50.21	52.64	47.53	48.43
Agricultural experience (year)	30.97	33.12	29.59	30.11
Primary education (%)	59.1	48.0	45.6	48.6
Secondary education (%)	18.1	28.0	18.1	18.8
High school (%)	18.1	16.0	24.2	22.4
Associate's Degree(%)	2.4	4.0	5.7	4.9
University graduate (%)	2.4	4.0	6.4	5.4
Members in agricultural credit cooperative (%)	49.4	60.0	69.8	64.8
Members in Tariş (%)	24.1	32.0	42.3	37.8
Membership to chambers of agriculture (%)	96.4	100.0	98.9	98.5
Members in the irrigation union (%)	84.3	92.0	93.6	91,5
Membership to dairy unions (%)	18.1	8.0	18.5	17.7
Population per farm	3.86	4.24	4.64	4.45
Owned land area (da)	33.95	41.04	105.72	86.25
Rented-Out land area (da)	0.38	0.00	0.36	0.34
Land shared with a partner (da)	0.30	0.00	2.29	1.72
Rented-In land area (da)	5.60	13.58	38.53	29.90
Land shared with a partner (da)	0.94	4.37	6.83	5.41
Irrigated land area (da)	32.09	49.00	130.57	104.31
Non-irrigated land (da)	9.09	9.99	23.18	19.32
Average land area (da)	41.19	58.99	153.75	123.64
Livestock farmers (%)	61.40	72.00	70.10	68.40
Large ruminants (head)	37.2	24.2	46.9	43.4
Small ruminants (head)	55.1	105.6	54.6	60.8
Tractor ownership (units)	1.16	1.40	2.03	1.80

Table 5 shows the value of crop and animal production, gross margin and agricultural income of the groups of farms with sufficient income. In group 1, the value of animal production of the farms with insufficient income is higher than the value of crop production. In the other two groups, the value of crop production is higher than that of animal production. In group 3, the farms above sufficient income have higher values of crop production per decare,

gross margin and agricultural income than the other groups. In this study, the average gross margin per decare per farm was determined to be 8 thousand TL and the value of agricultural income was determined to be 7 thousand TL. Aslan and Armağan (2020), Katipoğlu and Armağan (2020) found the average gross margin per farm to be below about 3 thousand TL.

Table 5. *Some economic characteristics of sufficient income groups (1,000)*

	1. Grup (n=35)	**2. Grup (n=35)**	**3. Grup (n=58)**	**Genel (n=389)**
Crop gross production value (TL/year)	287.2	472.8	1.431,6	1.125,8
Livestock gross production value (TL/year)	417.6	315.8	926.8	789.6
Crop production variable costs (TL/year)	74.6	122.9	374.4	294.3
Livestock production variable costs (TL/year)	308.5	252.2	514.5	453.7
Gross production value of the farm (TL/year)	533.8	700.2	2.074,8	1.657,6
Variable costs of the farm (TL/year)	383.1	375.2	889.0	748.0
Fixed costs (TL/year)	48.8	82.4	157.5	129.5
Gross margin value (TL/year)	150.6	325.0	1.185,0	909.6
Agricultural ıncome value (TL/year)	101.8	242.6	1.028,2	780.0
Crop production value per decare (TL/da/year)	7.4	8.1	9.6	9.1
Crop production variable costs per decare (TL/da/year)	1.7	1.9	2.3	2.1
Fixed costs per decare (TL/da/year)	1.4	1.3	1.1	1.2
Gross margin value per decare (TL/da/year)	5.5	6.6	9.3	8.3
Agricultural income per decare (TL/da/year)	4.0	5.2	8.1	7.0

Some socio-economic variables thought to influence the level of sufficient income

According to the results of the ANOVA test, age, work experience and average population per farm show statistically significant differences between the groups of farms with sufficient income. According to the results of the Tukey test, significant differences were found between the age averages ($p<0.02$) in the 2nd and 3rd groups of farms and between the population averages ($p<0.001$) between the 1st and 3rd groups of farms (Table 6).

Table 6. *Some general characteristics of the farmers*

	1. Group (n=83)	**2. Group (n=25)**	**3. Group (n=281)**	**General (n=389)**	**F-value**	**Sig-value**
Farmer age	50.21	52.64	47.53	48.43	3.14	0.04*
Experience in agriculture (years)	30.97	33.12	29.59	30.11	1.09	0.30
Population per farm	3.86	4.24	4.64	4.45	6.30	0.002***

Significance level: ***p< 0.01; **p < 0.05

The Kruskal-Wallis H test was used to determine the significant difference between the means of the economic variables of the groups of farms with sufficient income. The results showed that there were statistically significant differences between the means of the economic variables. The Dunn-Bonferroni test was used to compare between groups and to determine statistically significant differences. This test showed that farms in the third group had higher adequate income levels and economic benefits. In addition, farms in groups 2 and 3 are more advantaged than those in group 1 (Table 7). Smith and Wesselbaum (2023) state that the level of development, economic size and income of countries, regions and individuals can affect the level of adequate income, welfare and living standards.

***Table** 7. Relationship between income levels and some farm economic variables*

	1. Group (n= 83)	2. Group (n= 25)	3. Group (n= 281)	General (n= 389)	H	p	Post-Hoc
Variable costs in crop production (1,000 TL)	74.6*	122.9*	374.4*	294.3	135.89	0.000	2>1, 3>1,2
Variable costs in livestock production (1,000 TL)	308.5*	252.2	514.5*	453.7	17.10	0.000	3>2
Fixed costs of the farm (1,000 TL)	48.8*	82.4*	157.5*	129.5	90.29	0.000	3>2, 2>1, 3>1
Crop gross production value (1,000 TL)	287.2	472.8	1.431.6	1.125.8	168.01	0.000	1<2, 3>1, 2
Livestock gross production value (1,000 TL)	417.6*	315.8*	926.8*	789.6	39.85	0.000	1>2, 3>2, 3>1
Gross production value of the farm (1,000 TL)	533.8	700.2	2.074.8*	1.657.6	165.78	0.000	3>1, 3>2
Gross margin value of the farm (1,000 TL)	150.6*	325.0*	1.185.8*	909.6	229.67	0.000	3>2, 2>1, 3>1
Crop gross production value per decare (1,000 TL)	7.4	8.1	9.6*	9.1	32.17	0.000	3>2, 3>1
Variable costs in crop production per decare (1,000 TL)	1.7*	1.9	2.3*	2.1	26.65	0.000	3>1
Gross margin value of the farm per decare (1,000 TL)	5.5	6.6	9.3*	8.3	65.28	0.000	3>1, 3>2
Agricultural income per decare (1,000 TL)	4.0	5.2	8.1*	7.0	76.61	0.000	3>2, 3>1

* Differences Between Groups Dunn-Bonferroni Test P<0.05

Farms with high agricultural income, large economic size and high sufficient income level are more advantageous by meeting household needs and production costs. Kizilaslan and Adiguzel (2009) found that the unsuccessful and medium farms, which they divided into three groups according to their agricultural income, could not generate income to cover family labour costs. Wicki (2019) found that small and very small farms do not provide sufficient income and do not have sustainable development opportunities. Anderzén et al. (2020) found that about 70 per cent of farms do not provide sufficient income to meet family needs. Castro and Bleys (2023), taking into account the standard of living, set the adequate income level at between 1,400 and 2,100 euros per month, which is higher than the adequate income level in the study. The results of the studies conducted in different regions of Turkey and the world differ from the results of this study.

Chi-square analysis was used to examine the difference between the level of adequate income of agricultural farms and some variables. It was found that variables such as level of education, membership in agricultural institutions/organisations, land size, number of dairy cows and cattle have a positive effect on the level of adequate income at $p < 0.05$ level. This indicates that there is a significant difference between the level of adequate income and these variables and the H0 hypothesis (socio-economic variables do not differentiate the level of adequate income) is rejected and the H1 hypothesis (socio-economic variables significantly differentiate the level of adequate income) is accepted (Table 8). Gómez-Limón and Sanchez-Fernandez (2010) found significant differences between agricultural income and farm sustainability and socio-economic characteristics. Koç (2022) and Bozkıran (2023) also found significant relationships between farm groups and socio-economic characteristics.

In the agricultural sector, for the sustainable development of agricultural farms and rural areas, these farms should provide sufficient income through annual agricultural activities. It is important that the farm population can make a living from agricultural production, even at a minimum level, otherwise the sustainability and development of agricultural farms may be jeopardised. Farm farms that achieve a sufficient income level can help households to make a living without falling below the poverty line, contribute to the local economy, improve the social status of the farm population, support food supply and food security.

Table 8. *Difference between income levels and some variables*

	1. Group (n= 83)		2. Group (n= 25)		3. Grup (n=281)		General (389)		Pearson Chi-kare X^2
	Person	%	Person	%	Person	%	Person	%	
Education									
Primary	64	77.1	19	76.0	170	63.7	262	67.4	
Other educational levels	19	22.9	6	24.0	102	36.3	127	32.6	6.14*
Membership status in agricultural credit cooperative									
Member	41	49.4	15	60.0	196	69.8	196	69.8	
Not a member	42	50.4	10	40.0	85	30.2	85	30.2	11.90*
Membership in agricultural development cooperative									
Member	18	21.7	8	32.0	89	31.7	115	29.6	
Not a member	65	78.3	17	68.0	192	68.3	274	70.4	3.14
Membership status in tariş									
Member	20	24.1	8	32.0	119	42.3	147	37.8	
Not a member	63	75.9	17	68.0	162	57.7	242	62.2	9.46*
Membership status to breeding cattle breeding association									
Member	21	25.3	9	36.0	112	39.9	142	36.5	
Not member	62	74.7	16	64.0	169	60.1	247	63.5	5.86*
Irrigated land area									
50 da and below	73	88.0	16	64.0	64	22.9	153	39.4	
51 da and above	10	12.0	9	36.0	216	77.1	235	60.6	120.33*
Width of the farm land									
50 da and below	69	83.1	11	44.0	40	14.2	120	30.8	
51da and above	14	16.9	14	56.0	241	85.8	269	69.2	144.74*
Livestock farming situation									
Yes	51	61.4	18	72.0	197	70.1	266	68.4	
No	32	38.6	7	28.0	84	29.9	123	31.6	2.38
Number of dairy cows									
10 head and below	29	74.4	11	78.6	77	43.3	117	50.6	
11 head and above	10	25.6	3	21.4	101	56.7	114	49.4	17.02*
Total number of cattle									
30 head and below	32	76.2	14	87.5	93	50.0	139	57.0	
31 head and above	10	23.8	2	12.5	93	50.0	105	43.0	16.09*

*: P<0.05

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

It can be said that Aydın province, located on the Aegean coast of Turkey, is an intensive and rich agricultural production centre both regionally and nationally. Due to the high intensity and diversity of plant and animal production in Aydın Province, it is important to examine agricultural farms on the axis of socio-economic characteristics, adequate income farm size, sustainability and sustainable development. Based on this view, the aim of this study is to determine the adequate income farm size for sustainable development in agricultural farms.

There are several indicators that reflect the economic success, economic size and adequate income farm size of agricultural farms. These are land area, number of livestock, gross income, gross margin and agricultural income indicator. Considering indicators such as minimum wage, hunger line, poverty line and per capita income to determine the adequate income farm size of farms can provide better evaluations for the sustainable development of agricultural farms. In determining the adequate income level and economic size of farms, gross margin and agricultural income indicators better reflect the success and sustainability status of the farms. In this research, while analysing the adequate income level and the sustainable development status of the farms, the agricultural income indicator and the poverty line were taken as the basis. According to the results of this research, it was found that 21.3% of the surveyed agricultural farms were below the poverty line with the income level obtained from agricultural activities, 22% were in the unsustainable farm category, and 45% of the farm owners were not happy and satisfied with their lives. Based on the agricultural income values of the farms in 2022, these farms were divided into three groups according to the sufficient income threshold. If the agricultural income of the analysed farms is 15% below the TURKSTAT relative poverty line (247,956 TL/year or 14,250 €/year in Euro basis) for the year 2022, these farms are considered to be

below the sufficient income line. Farms whose agricultural income values are 15% above the income-based relative poverty line are above the sufficient income line. If we look at today's year 2024, farms with agricultural income values between 424 thousand TL/year or 12,114 €/year (the average of the Euro value of the first six months of 2024 is 35 TL/€) and 16,387 €/year or 573,562 TL/year are sufficient income farms. It can be said that the agricultural income values of adequate income farms are equivalent to two monthly minimum wages in 2024.

In this research, the average land size of the agricultural farms in the adequate income limit of the farms considered in 2022 was 59 decares, the crop production value was 466 €/da/year, the crop production variable cost was 109 €/da/year, the fixed cost value was 78 €/da/year, the gross margin value of the farms was 380 €/da/year, the agricultural income value was 299 €/da/year, the livestock unit per head was 26.5 heads, the livestock production variable cost was 547 €/head/year and the livestock gross production value was 685 €/head/year. The average size of the farms above the sufficient income threshold was 154 decares, the crop production value was 552 €/da/year, the crop production variable cost was 132 €/da/year, the fixed cost value was 66 €/da/year, the gross margin value was 534 €/da/year, the farm income value was 465 €/da/year, the livestock unit was 43.85 heads, the livestock production variable cost was 674 €/head/year and the livestock gross production value was 1.215 €/head/year. In this study, a new approach was introduced to determine the size of farms with an sufficent income, based on the farm income values and the 2022 poverty line.

It can be emphasised that agricultural farms with annual agricultural income values below the adequate income threshold do not have sustainable development opportunities, as they cannot provide income, savings and investments for the farm, cannot cover the costs of family labour and cannot provide a self-sufficient income level. It can be seen that these farms are forced to continue agricultural activities because they have no other alternative. However, if this negative situation continues, it can be said that farms that cannot achieve a sufficient level of income may give up farming. The economic, social and environmental protection and support of agricultural farms, rural areas and the population living from agriculture, without endangering the lives of present and future generations, can guarantee sustainable development and food security.

Financial, economic and incentive programmes should be strengthened within the framework of agricultural policy in order to enable farms to achieve sufficient income and economic size. In order to increase the sufficient income level of agricultural farms and their economic, social and environmental sustainable development, it can be recommended to expand the use of digital agricultural methods and modern agricultural technologies. In order to inform, raise awareness and sensitise farmers to sustainable development and sustainable agriculture, it may be recommended to implement training programmes through universities and other institutions and organisations. In addition, more R&D projects and socio-economic policies should be developed to develop methods to support economic welfare, social welfare, sufficient income level and sustainable development model in agriculture, rural areas and agricultural farms. It is emphasised that the EU Farm Sustainability Data Network (FSDN), which covers the economic, social and environmental aspects of the data of these farms, should be established in all farmers in order to identify and measure sustainable development issues in agricultural farms (ESO, 2023). The establishment of FSDN in agricultural farms in the world and in Turkey and the determination of the size of the farm with sufficient income can further facilitate the measurement of sustainable development in agriculture and farms. This network can help farmers to make more effective decisions for the sustainable development of agricultural farms. In future studies, it is necessary to carry out studies on FSDN and adequate farm size. In addition, it is believed that the study can be improved by conducting it in different cities other than Aydın province and with different sample groups. In this context, it can be suggested that new studies should be carried out by both the researchers responsible for the study and other researchers in the field in order to expand the scope and fill the gap with FSDN and the size of the farm with sufficient income.

Researchers' Contribution Statement Summary

The authors declare that they have contributed equally to the article and have not plagiarised.

Conflict of Interest Statement

The authors declare that there is no conflict of interest between them.

Ethic Declaration

This research was approved by the Social and Human Sciences Research Ethics Committee of the Rectorate of T.C. Aydın Adnan Menderes University with the document number 31906847/050.04.04.04-08-26 dated 31/01/2022.

Additional Information

This study is based on the first author's PhD thesis.

Acknowledgement

The author Fırat Aslan is a 100/2000 Higher Education Board scholar in the field of Sustainable Agriculture priority areas doctoral fellow.

REFERENCES

Agovino, M., Ferraro, A. and Musella G. (2023), "Agricultural policies and sustainable agriculture in EU countries", *Sustainable Agriculture Policies and the Environment, Elsevier, pp.* 455-486.

Anderzén, J., Luna, A.G., Luna-Gonzaleza, D.V., Merrill, S.C., Caswella, M., Mendéza, V.E., Jonapa, R.H. and Terán Giménez Cachoc, G. (2020), "Effects of on-farm diversification strategies on smallholder coffee farmer food security and income sufficiency in Chiapas, Mexico". *Journal of Rural Studies*, 77, pp.33-46.

Aslan, F. and Armağan, G. (2020), "Socio-Economic Structure and Life Satisfaction in Rural Areas: The Case of Aydın", *Adnan Menderes University Journal of Faculty Agriculture,* Vol. 17 No.1*,* pp. 71-80.

Alcott, B. (2008), "The sufficiency strategy: would rich-world frugality lower environmental impact? *Ecological Economics,* Vol. 64 No.4, pp. 770–786.

Aydın, B. and Unakıtan, G. (2016), "Comparatively economical analysis of farms in Trakya Region". *Anadolu Journal of Agricultural Sciences,* Vol. 31, pp.221-232.

Bojnej, Š. and Latruffe, L. (2007), "Farm size and efficiency: the case of Slovenia". paper presented at the *European Association of Agricultural Economists 100th Seminar*, June 21-23, 2007, Novi Sad, Serbia and Montenegro*,* 231-240.

Bozkıran, S. (2023), "Value chain analysis in dried fig and chestnut*.* Aydin Adnan Menderes University (Doctorate Thesis), p.176.

Castro, D. and Bleys, B. (2023), "Do people think they have enough? a subjective income sufficiency assessment". *Ecological Economics,* Vol. 205, pp.1-21.

Çukur, T. and Işın, F. (2008), "Industrial tomato producers' practices on sustainable agriculture in Torbalı district of İzmir". *Jounal of Agriculture Faculty of Ege University, Vol. 45 No. 1,* pp.27-36.

Çınar, G. and Armağan, G. (2009), "Determining the farmers' willingness to pay for agricultural extension an the case of Aydın province", *Turkish Journal of Agricultural Economics, Vol. 15 No.2,* pp.83-92.

Doğan, T., and Akıncı Çötok, N. (2011), "Adaptation of the short form of the Oxford Happiness Questionnaire into Turkish: a validity and reliability study". *Turkish Journal of Psychological Counselling and Guidance,* Vol. 4 No. 36, pp.165-172.

Easterlin, R. (1974) "Does economic growth improve the human lot? some empirical evidence". *Nations and Households in Economic Growth,* pp.89-125.

EUROSTAT. (2014). Commission Delegated Regulation (EU) No 1198/2014 of 1 August 2014 supplementing Council Regulation (EC) No 1217/2009 setting up a network for the collection of accountancy data on the incomes and business operation of agricultural holdings in the European Union.

EU. (2015). Commission Implementing Regulation (EU) 2015/220 of 3 February 2015 laying down rules for the application of Council Regulation (EC) No 1217/2009 setting up a network for the collection of accountancy data on the incomes and business operation of agricultural holdings in the European Union.

Fabusoro, E., Omotayo, A.M., Apantaku, S.O. and Okuneye, P.A. (2010), "Forms and determinants of rural livelihoods diversification in Ogun State". Nigeria. *Journal of Sustainable Agriculture.* Vol. 34 No.4, pp.417-438.

FAO, (2012), *Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems. Guidelines.* Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Figge, F., Young, W. and Barkemeyer, R. (2014), "Sufficiency or efficiency to achieve lower resource consumption and emissions? the role of the rebound effect". *Journal of Cleaner Production,* Vol. 69, pp.216–224.

Gómez-Limóna, J. A. and Sanchez-Fernandez, G. (2010), "Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators". *Ecological Economics.* Vol. 69 No.5, pp.1062-1075.

Gündoğmuş, M.E., Zan Sancak, A and Dönmez, D. (2017), "The Determination of farm size with sufficient ıncome ın country wide according to crops cost account project (MOSIS)". *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University,* Vol. 31 No.2*,* pp.83-100.

Hurduzeu, G., Pânzaru, R.L., Medelete, D.M., Ciobanu, A. and Enea, C. (2022) "The development of sustainable agriculture in EU Countries and the Potential Achievement of Sustainable Development Goals Specific Targets (SDG 2)". *Sustainability,* Vol. 14 No.23, pp.1-24.

Katipoğlu, P. and Armağan, G. (2020), "The importance of human and social capital in rural development in agriculture". *İzmir Jounal of Economics,* Vol. 35 No.1*,* pp.155-175.

Keleşoğlu, G.S. (2019) "A research on the determination of production and marketing efficiency in goose breeding: A case study of Kars province". Ege University (Master's Thesis), İzmir.

Ken, E. (2023), "Economic analysis of thyme production in Denizli province". Çanakkale Onsekiz Mart University (Master's thesis), Çanakkale.

Kınıklı, F. (2022), "Evaluation of performance in cooperatives and private sector in terms of social and economic". Ege University (Doctorate Thesis), İzmir.

Kizilaslan, H. and Adiguzel O. (2009), "Economic analysis of agricultural enterprises in Turkey according to their level of success". Applied *Economy Scientia Agricola (Piracicaba, Braz.),* Vol. 66 No. 2, pp.164-173.

Koç, G. (2022), "A study on the development of a farm-level index for availability dimension of food security in Turkey: case study of Thrace region". Ege University (Doctorate Thesis), İzmir.

Mellor, J. W. (1995), *Agriculture on the road to industrialization*, Johns Hopkins University Press.

Liao, T.F. (2021) "Income ınequality, social comparison and happiness in the United States". *American Sociological Association,* Vol. 7, pp.1-17.

Newbold, P. (1995), *Statisticsfor business and economics (4th ed),* Hall & Clifs, Prentice-Hall International Editions.

Nowak, A., Krokowski, A. and Różańska-Boczula, M. (2019). "Assessment of sustainability in agriculture of the European Union Countries. *Sustainability"*. Vol. 9 No. 12*,* pp.1-13.

Özdemir, V., Yıldırım, Y. and Tan Ş. (2020), "A meta-analytic reliability generalization study of the Oxford happiness scale in turkish sample". *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology,* Vol. 11 No.4, 374-404.

Özden, A., and Armağan, G. (2005), "Determination of plant production activities in agricultural enterprises in Aydin Province". *Turkish Journal of Agricultural Economics,* Vol. 11, No. 2, pp.111-121.

Özkan, M. and Armağan, G. (2018), "Measurement of sustainable agriculture: the case of Aydin province". *Turkish Journal of Agricultural Economics,* Vol. 25 No. 1*,* pp.109-116.

Pretty, J. (2008), "Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence". *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences, Vol. 363 No.1491,* pp.447-465.

Princen, T. (2005), *The logic of sufficiency*, Mit Press, Cambridge.

Sağlam, F. and Boz, İ. (2023), "Life satisfaction and future of rural farmers: the case of Çorum province Kargı District". *MAS Kournal of Applied Sciences,* Vol. 8 No.2, pp.403-411.

Smith, M.D. and Wesselbaum, D. (2023), "Well-Being and income across space and time: evidence from one million households". *Journal of Happiness Studies.* Vol. 24 No.5, pp.1813–1840.

Sen, A. K. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press, New York, ABD.

Şekerdil, İ. and Engindeniz S. (2020), "Cost analysis in cow milk production: a case study for Foça district of Izmir". *Journal of Animal. Production.* Vol. 61 No.1, pp.41-48.

Tımbıl, A. (2003), "The determination of production pattern and farm size with sufficient income by using of linear programming method in Mesarya plain of Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC)". Ankara University (Master's Thesis), Ankara.

Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R. and Polasky, S. (2002) "Agricultural sustainability and intensive production practices". *Nature,* Vol. 418, pp.671–677.

TÜİK. (2022), "*Yoksulluk ve Yaşam Koşulları İstatistikleri, 2022". https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yoksulluk-ve-Yasam-Kosullari-Istatistikleri-2022-49746*.

UNDP, (1990) *Human development report 1990: Concept and Measurement of Human Development*. New York Oxford University Press.

Yılmaz, H.İ. (2021), "Analysis of impact of supports applied to sustainable oriented agriculture: The case study of fig farmers in Aydin", Adnan Menderes University (Doctorate Thesis), Aydin.

Wiskerke, J.S.C. (2009), "On places lost and places regained: reflections on the alterna-tive food geography and sustainable regional development", *International Planning Studies*, Vol. 14 No.4*,* pp.369–387.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Eskişehir ili kentsel alanda tüketicilerin süs bitkileri tüketiminin analizi

Aslı DALGIÇ
Orcid: 0000-0001-9248-3780
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Çünür, Isparta, Türkiye
Fatih OKUR
Orcid: 0009-0007-7484-7473
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Çünür, Isparta, Türkiye
Vecdi DEMİRCAN
Orcid: 0009-0007-0808-9459
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Çünür, Isparta, Türkiye

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Aslı DALGIÇ
aslidalgic@isparta.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 12.09.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 05.12.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 161-171

Turkish Journal of Agricultural Economic
Volume:30 Issue:2 Page: 161-171

DOI: 10.24181/tarekoder.1549023
JEL Classification: M00, M31

Özet

Amaç: Bu çalışmada Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilerin süs bitkileri satın alma eğilimleri ve tercihlerinin belirlenmesidir.

Tasarım/Metodoloji/Yaklaşım: Eskişehir ili kentsel alanda 272 tüketici ile yüz yüze anket yapılarak veriler elde edilmiştir. Toplanan verilerin analizinde önce tüketicilerin sosyo-ekonomik özellikleri ortaya konmuş, daha sonra süs bitkileri satın alma ve tüketim davranışları analiz edilmiştir. Tüketicilerin süs bitkileri satın alma tüketimini etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin analizinde lojistik regresyon (logit) modelinden yararlanılmıştır.

Bulgular: Görüşülen tüketicilerin %47.43'ü kadın, %52.57'si erkek ve yaş ortalaması 38 yıl olarak belirlenmiştir. Tüketicilerin kişisel gelir düzeyleri incelendiğinde %30.88'inin 30001- 40000 TL gelir aralığında, %23.53'ünün 10000-20000 TL aralığında, %17.28'inin 40001 TL üzerinde gelirleri olduğu belirlenmiştir. Tüketicilerin %66.91'inin süs bitkileri satın almayı tercih ettiği, %33.08'inin satın almayı tercih etmediği tespit edilmiştir. Lojistik regresyon sonuçlarına göre, tüketicilerin süs bitkileri satın almasında etkisi olan, medeni durumun %1, eğitim düzeyinin ve kişisel gelir düzeyi %5, seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Özgünlük/Değer: Türkiye'de süs bitkileri tüketimine yönelik literatürde çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ayrıca Eskişehir ilinde bu konuda yapılan bir çalışma bulunmaması araştırmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Eskişehir, süs bitkileri ve çiçekler, tüketici tutum ve davranışları, tüketici eğilimi.

Analysis of consumers' ornamental plants consumption in urban areas of Eskişehir province

Abstract

Purpose: The aim of this study is to determine the ornamental plant purchasing tendencies and preferences of consumers living in the urban area of Eskişehir province.

Design/Methodology/Approach: A face-to-face survey was conducted with 272 consumers in the urban area of Eskişehir province. In the analysis of the collected data, first the socio-economic characteristics of the consumers were revealed, and then the purchase and consumption behaviors of ornamental plants were analyzed. Logistic regression (logit) model was used to analyze the socio-economic factors affecting consumers' purchase and consumption of ornamental plants.

Findings: 47.43% of the interviewed consumers were female, 52.57% were male and the average age was 38 years. When the personal income levels of the consumers were analyzed, it was determined that 30.88% of them had an income between 30001- 40000 TL, 23.53% had an income between 10000-20000 TL and 17.28% had an income above 40001 TL. It was determined that 66.91% of the consumers preferred to buy ornamental plants, while 33.08% did not. According to the logistic regression results, marital status, education level and personal income level, which have an effect on consumers' purchase of ornamental plants, were found to be statistically significant at the 1%, 5% level.

Originality/Value: There are few studies in the literature on the consumption of ornamental plants in Turkey and there is no study in this field in Eskişehir province.

Key words: Eskisehir, ornamental plants and flowers, consumer attitudes and behaviours, consumer tendency.

GİRİŞ

Çiçekler, yüzyıllar önce estetik amaçlarla kullanılmaya başlanmış olup, günümüzde kentleşme, insanların doğadan uzaklaşmasının getirdiği doğa özlemini giderme ve şehirlerin daha yaşanabilir hale getirilmesi gibi nedenlerle kullanılmaktadır. Ayrıca, ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynayan ticari bir sektör olarak öne çıkmaktadır (Korkut ve ark., 1995).

Türkiye'de süs bitkilerinin ticari üretiminin başlangıcı 1940'lı yıllara dayanmaktadır. İlk olarak İstanbul çevresinde ve Adalar'da başlayan çiçek yetiştiriciliği, daha sonra Yalova'da gelişim göstermiştir. Üreticilerin 1945'te kooperatif çatısı altında bir araya gelerek ürünlerini pazarlamaları, çiçek yetiştiriciliğini cazip hale getirmiştir. 1955 yılında ise bir başka çiçekçilik kooperatifi kurulmuş ve her iki kooperatif de çiçekçiliğin ilerlemesine önemli katkılar sağlamıştır (Yazgan ve ark. 2005).

Türkiye'de, özellikle büyük şehirlerdeki sürekli genişleme, endüstrileşme, nüfusun hızla artması ve yeşil alanların azalması gibi faktörler, doğaya ve doğal yaşama olan özlemi artırmaktadır. Bu durum, bahçe, balkon ve iç mekânların dekorasyonunda, kesme çiçekler ve saksı bitkilerinin önemini ve değerini artırmaktadır. (Gencer, 2014).

Süs bitkileri terimi 4 alt gruptan oluşmaktadır. Bu gruplar kesme çiçekler, iç mekân süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri ve çiçek soğanlarıdır. Üretim açısından en büyük paya sahip olan kesme çiçekler, genellikle sabit bir toprak alanında veya saksıda yetiştirilmeyip, gövdesinin uygun bir yerinden kesilerek buket, aranjman veya çelenk olarak kullanılmaktadır (Şenol ve Şahin, 2023).

Süs bitkileri tüketimi temel bir ihtiyaç olmamasına karşın insanlar üzerinde pozitif etkileri olmasından dolayı git gide tüketimi artmaktadır. Özel günlerde, törenlerde ve kutlamalarda süs bitkilerinin önemli bir yeri vardır. Kişiler hem kendilerini iyi hissetmek hem de değer verdikleri kişilere çiçek alarak onları ve kendilerini mutlu etmeyi istemektedirler. Bu nedenle süs bitkileri tüketimi günümüzde oldukça yaygınlaşmıştır.

Toplumda bilinçli tüketicilerin sayısının artması, literatürde tüketici davranışlarının öneminin giderek büyümesine yol açmıştır. Tüketici davranışları, bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak için hangi mal ve hizmetleri, neden, nasıl, ne zaman, nereden ve hangi sıklıkla satın aldıklarını açıklamaktadır. Tüketici davranışı, kişilerin karar verme süreçleri ve tutumları sonucunda bir ürünü satın alma veya tercih etme eğilimi olarak tanımlanabilir (Altunışık ve ark., 2001).

Literatürde Türkiye'de süs bitkileri üretiminin ekonomik analizi ve sektörde gelişmeler ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır (Yılmaz, 2009; Hekimoğlu ve Altındeğer, 2012; Kızıloğlu ve ark, 2012; Çelik, 2014; Kazaz, 2016; Kıvraklar, 2017; Tapkı ve ark, 2018; Barlas ve ark, 2019; Güneş ve Babadağ, 2022; Aksu ve ark, 2023; Dalgıç ve ark, 2024). Türkiye'de süs bitkilerinin tüketimine yönelik ise daha az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Güçlü, 1991; Bulut, 2007; Yazıcı, 2020; Çığ ve Mikail, 2023; Yıldızoğulları, 2024).

Bu çalışmada Türkiye'de Eskişehir ili kentsel alanda tüketicilerin süs bitkileri satın alma davranışlarının ortaya konması ve sosyo-demografik özellikleri ile süs bitkileri satın alma arasındaki ilişkinin lojistik regresyon modeli ile analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada tüketicilerin sosyo-demografik özellikleri, ne için satın almak istedikleri, satın aldıkları süs bitkileri türleri, satın alma sıklıkları, satın almayı tercih ettikleri yerler, süs bitkileri satın alırken göz önünde bulundurdukları kriterler, tüketicilerin yapay çiçekler hakkındaki düşünceleri ve tüketicilerin sosyo-demografik özellikleri ile süs bitkileri satın alma arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmanın hazırlanmasında birincil ve ikincil veri kaynaklarından yararlanılmıştır. Birincil veri kaynağını Eskişehir ili kentsel alanda 2024 yılı Ocak, Şubat, Mart aylarında 272 kişi ile yapılan yüz yüze anket verileri oluşturmaktadır. İkincil veri kaynakları ise konu ile ilgili olarak daha önce yapılan araştırma, makaleleri, bildiri, tezlerden ve istatistiki verilerden ve faydalanılmıştır.

Yöntem

Verilerin toplanmasında kullanılan yöntem

Anket uygulanacak örnek sayısının belirlenmesinde "ana kitle oranlarına dayalı kümelendirilmemiş tek aşamalı basit tesadüfi olasılık örneklemesi" yöntemi kullanılmıştır (Collins, 1986).

$$N=t^2 \frac{(p*q)}{e2} \quad (1)$$

Formülde;

N: Örnek hacmi

t: %95 önem düzeyine karşılık gelen tablo değeri (1.96)

p: Söz konusu olayın meydana gelme olasılığı (bu çalışmada en yüksek örnek hacmine ulaşmak adına bu değer 0.50 olarak alınmıştır)

q: Söz konusu olayın meydana gelmeme olasılığı (q=1-p) (0.50)

e: Örneklemede kabul edilen hata payı (%10)

Bu bilgiler ışığında, örnek sayısı 272 olarak hesaplanmıştır ve katılımcılar tesadüfen seçilmiştir.

Verilerin analiz edilmesinde kullanılan yöntem

Tüketicilere ait sosyo- demografik özelliklerinin ve süs bitkileri satın alma davranışlarının belirlenmesinde ortalama ve yüzde hesaplamalar kullanılmıştır. Tüketicilerin; yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek durumu ve gelir düzeyinin süs bitkileri satın almalarındaki etkisinin belirlenmesi için Binary Lojistik Regresyon Modelinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın hipotezleri literatür taraması sonucunda aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Ercan ve Irmak, 2018; Özçıngırak ve Engindeniz, 2019; Koşum ve Akbay, 2021; Sarıca ve ark., 2022).

Genel hipotez

H0: Tüketicilerin süs bitkisi satın alıp almama üzerine cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek durumu ve kişisel gelir düzeyi değişkenlerinin etkisi yoktur.

H1: Tüketicilerin cinsiyeti süs bitkileri satın alma eğilimlerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H2: Tüketicilerin yaşı süs bitkileri satın alma eğilimlerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H3: Tüketicilerin medeni durumu süs bitkileri satın alma eğilimlerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H4: Tüketicilerin eğitim düzeyi süs bitkileri satın alma eğilimlerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H5: Tüketicilerin sahip olduğu meslek onların süs bitkileri satın alma eğilimlerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H6: Tüketicilerin kişisel gelir düzeyi onların süs bitkileri satın alma eğilimlerini anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Çalışmada kullanılan modelde bağımlı değişken kategorik, bağımsız değişkenler ise sürekli veya kategorik olarak yer almıştır.

Model, özellikle iki kategorili bağımlı değişken için tasarlanmış doğrusal olmayan bir regresyon modelidir. Lojistik olasılık fonksiyonuna dayalı Logit ekonometrik model aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Gujarati, 1995):

$$\text{Prob}(Yi=1)=Pi=F(Zi)=F(\alpha+\beta Xi)=\frac{1}{1+e^{-(Zi)}}=\frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta Xi)}} \quad (2)$$

$$\text{Prob}(Yi=0)=1-Pi=\frac{1}{1+e^{(\alpha+\beta Xi)}} \quad (3)$$

Burada F kümülatif olasılık fonksiyonudur, e üstel sabittir, α sabit katsayıdır, β her açıklayıcı değişken için tahmin edilecek parametre olup Xi ise i'ninci bağımsız değişkeni belirtir.

(2) ve (3) sayılı denklemlerinden,

$$\frac{Prob(Yi=1)}{(Prob(Yi=0)}=\frac{Pi}{1-Pi}=e^{Zi} \quad (4)$$

Denklem (4)'ün her iki tarafının doğal logaritması alınarak denklem 5 bulunur.

$$Li = \ln\left[\frac{Pi}{1-Pi}\right] = Zi = \alpha + \beta 1X1 + \beta 2X2 + \ldots\ldots + \beta nXn + \varepsilon i \quad (5)$$

Modelde bağımlı değişkeni, süs bitkileri satın almanın satın almamaya olan oranının doğal logaritmik değeri olarak belirtilmiştir. Tüketiciler satın alıyorsa y = 1, aksi takdirde y = 0 olduğu varsayılmıştır. Bağımsız değişkenler ise, cinsiyet, yaş, medeni durum, meslek ve kişisel gelir düzeyi olarak belirlenmiştir.

Binary Lojistik Regresyon Modelde, bağımsız değişkenlerin normal dağılması ve doğrusallık gibi varsayımların karşılanması gerekmemektedir (Tabachnick ve Fidell, 1996).

Modelin geçerli olması için -2LogL istatistiği kullanılır (Gujarati 2005). Bunun dışında logit regresyon analizini kullanma amacı, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkinin tanımlanmasını sağlayan bir model kurmaktır. En uygun ve makul bir modelin bulunması gerekir. Modelin uyum iyiliğinin testinde "Hosmer and Lemeshow Test" kullanılmıştır (Hosmer and Lemeshow 2001). Modelde yer alan her bağımsız değişken için tahmin edilen katsayı (β), ilgili değişkenlerin standart hataları (SE), serbestlik dereceleri, Odds oranları exp (β) ve anlamlılık düzeyleri dikkate alınarak yorumlar yapılmıştır.

Çalışmada bu nedenle Binary Lojistik Regresyon modeli kullanılarak SPSS paket programı aracılığı ile analiz edilmiştir.

Bu çalışmada, Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan kişilerin süs bitkileri satın almalarını etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla lojistik regresyon modeli oluşturulmuştur. Modelde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Modelde kullanılan değişkenler ile ilgili tanımlayıcı istatistikler

Table 1. *Descriptive statistics regarding the variables used in the model*

	Açıklama	**Değişken özellikleri**
Bağımlı değişken	Süs bitkileri satın alma durumu (Alan:1, Almayan: 2)	Kategorik
Bağımsız değişkenler		
Yaş	Tüketicilerin yaşı	Sürekli
Cinsiyet	Kadın:1, Erkek: 2	Kategorik
Medeni durum	Evli:1 Bekâr:2, Ayrılmış:3	Kategorik
Eğitim düzeyi	İlkokul:1, Ortaokul: 2, Lise:3, Önlisans:4, Lisans: 5, yüksek lisans: 6, Doktora: 7	Kategorik
Meslek durumu	Öğrenci: 1, Memur:2, İşçi:3 Emekli:4, Ev hanımı: 5, Zanaatkâr: 6, Serbest meslek:7	Kategorik
Kişisel gelir	10000 altı:1, 10001-20000:2, 20001-30000:3, 30001- 40000:4, 40001 ve üstü:5	Kategorik

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Eskişehir ili kentsel alanda tüketicilerin demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Görüşülen tüketicilerin %47.43'ünün kadın, %52.57'sinin erkek olduğu, yaş ortalamalarının ise 38.02 yıl olduğu tespit edilmiştir. Tüketicilerin eğitim durumları incelendiğinde %35.29'unun lise, %28.68'sinin lisans, %15.07'sinin ise ön lisans düzeyinde eğitime sahip oldukları belirlenmiştir. Görüşülen tüketicilerin medeni durumları araştırıldığında %54.41'inin evli, %34.56'sının bekâr ve %11.03'ünün boşanmış olduğu saptanmıştır.

Tüketicilerin sahip oldukları meslek durumları incelendiğinde %37.98'inin serbest meslek, %25'inin memur, %9.93'ünün işçi olduğu belirlenmiştir. Tüketicilerin kişisel gelir düzeyleri incelendiğinde %30.88'inin 30001- 40000 TL gelir aralığında yer aldığı, %23.53'ünün 10000-20000 TL gelir aralığında ve %17.28'inin 40001 TL üzerinde gelirleri olduğu tespit edilmiştir. Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilere süs bitkileri satın alıp almadıkları sorulduğunda tüketicilerin %66.91'i süs bitkileri satın aldığı, %33.08'i ise hiçbir süs bitkisi satın almadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Tüketicilerin demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri

Table 2. *Demographic and socio-economic characteristics of consumers*

Özellikler		n	%
Cinsiyet	Kadın	129	47.43
	Erkek	143	52.57
Yaş (yıl)	38.02		
Eğitim durumu	İlkokul	30	11.03
	Ortaokul	13	4.78
	Lise	96	35.29
	Ön lisans	41	15.07
	Lisans	78	28.68
	Yüksek lisans	12	4.41
	Doktora	2	0.74
Medeni durum	Bekar	94	34.56
	Evli	148	54.41
	Ayrılmış	30	11.03
Meslek	Öğrenci	15	5.51
	Memur	68	25.00
	İşçi	27	9.93
	Emekli	22	8.08
	Ev hanımı	24	8.82
	Zanaatkar	10	3.68
	Serbest meslek	106	38.97
Aylık ortalama kişisel gelir	10000 ₺ altı	38	13.97
	10000-20000 ₺	64	23.53
	20001-30000 ₺	39	14.34
	30001-40000 ₺	84	30.88
	40001 ₺ üstü	47	17.28
Süs bitkileri satın alma durumu	Satın alan	182	66.91
	Satın almayan	90	33.08

Süs bitkileri türlerine göre tüketicilerin satın alma alışkanlıkları Çizelge 3'te verilmiştir. Dış mekân süs bitkisi satın alan tüketicilerin %92.31'i kendini iyi hissetmek için evininin bahçesine satın aldığını, %3.85'i kutlama-tebrik ve özel gün sebebiyle dış mekân süs bitkisi satın aldığını belirtmiştir. İç mekân süs bitkisi tercih eden tüketicilerin %40.41'i kendini iyi hissetme nedeniyle evi, ofisi için satın aldığını, %32.19'u kutlama- tebrik için satın aldığını ve %27.40'ı sevdikleri kişilere özel günler nedeniyle satın aldıklarını ifade etmişlerdir. Tüketicilerin %67.57'si kesme çiçeği özel günler için, %23.24'ü kutlama-tebrik nedeniyle ve %9.19'u kendisi için iyi hissetme nedeniyle satın almayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Tüketicilerin %94.74'ü çiçek soğanlarını kendini iyi hissetmek için aldığını ve %5.56'sı kutlama-tebrik nedeni ile satın aldığını ifade etmişlerdir. Çığ ve Mikail (2023) Siirt ilinde öğrenciler ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %49.5'inin özel günler ve kutlamalarda süs bitkileri satın aldığını belirlemişlerdir. Satın alınan bitkilerin %48.3'ünün saksıda çiçek açan, %15.8'inin ise saksıda çiçek açmayan, %25.6'sının ise kesme çiçekler olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 3. Tüketicilerin türlerine göre süs bitkileri satın alma alışkanlıkları

Table 3. *Ornamental plant purchasing habits of consumers according to their species*

	Dış mekân		İç mekân		Kesme çiçek		Çiçek soğanı	
Tercih Nedeni	n	%	n	%	N	%	n	%
Kendimi iyi hissetmek için	24	92.31	59	40.41	17	9.19	18	94.74
Kutlama-tebrik	1	3.85	47	32.19	43	23.24	1	5.26
Özel gün	1	3.85	40	27.40	125	67.57	-	-
Toplam*	26	100.00	146	100.00	185	100.00	19	100.00

*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Dış mekân çiçekleri tercih eden tüketicilerin %38.46 oranında çam, %19.23 oranında lavanta, %15.38 oranında gül ve menekşe, %11.54 oranında hanımeli ve sarmaşık türlerini satın almayı tercih ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Dış mekânda tercih edilen çiçek türleri

Table 4. *Flower species preferred for outdoor use*

Çiçek Türü	n	%*
Çam	10	38.46
Lavanta	5	19.23
Gül	4	15.38
Menekşe	4	15.38
Hanımeli	3	11.54
Sarmaşık	3	11.54
Diğer türler	13	50.00

*Birden fazla cevap verilmiştir.

İç mekân süs bitkileri satın almayı tercih eden tüketicilerin %23.29 oranında orkide, %18.49 oranında kaktüs, %10.96 oranında barış çiçeği, %10.27 oranında saksı gülü, %7.53 oranında menekşe %6.85 oranında devetabanı aldıkları tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. İç mekânda tercih edilen çiçek türleri

Table 5. *Preferred flower types for indoor use*

Çiçek Türü	n	%*
Orkide	34	23.29
Kaktüs	27	18.49
Barış çiçeği	16	10.96
Saksı gül	15	10.27
Menekşe	11	7.53
Devetabanı	10	6.85
Diğer türler	84	57.53

*Birden fazla cevap verilmiştir.

Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilerin kesme çiçekler arasında en çok gül almayı tercih ettikleri (%40.54) belirlenmiştir. Gülü sırasıyla %20.00 oranında papatya, %16.22 oranında farklı çiçeklerden oluşan buket, %14.05 oranında karanfil takip etmektedir (Çizelge 6). Bulut ve ark. (2007) Erzurum ilinde yaptıkları çalışmada tüketicilerin kesme çiçeklerden %47 oranında karanfil, %29 oranında gül ve %10 oranında gerberayı tercih ettiğini tespit etmişlerdir. Paiva ve ark. (2020). Brezilya'da yaptıkları çalışmada tüketicilerin en çok satın almayı tercih ettikleri süs bitkisi türlerinin orkide ve sukulent olduğunu belirlemişlerdir. Tüketicilerin bu çiçekleri tercih etmelerinin nedeni olarak bu türlerin daha dayanıklı ve bakımının kolay olmasından kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 6. Kesme Çiçekte tercih edilen türler

Table 6. *Preferred species for cut flowers*

Çiçek Türü	n	%*
Gül	75	40.54
Papatya	37	20.00
Buket karışık	30	16.22
Karanfil	26	14.05
Diğer türler	23	12.43

*Birden fazla cevap verilmiştir.

Çiçek soğanı satın almayı tercih eden tüketicilerin %78.95 oranında lale, %57.89 oranında sümbül, %21.05 oranında zambak ve %10.53 oranında nergis satın aldıkları belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Çiçek soğanında tercih edilen türler

Table 7. P*referred species of flower bulbs*

Çiçek türü	n	%*
Lale	15	78.95
Sümbül	11	57.89
Zambak	4	21.05
Nergis	2	10.53

*Birden fazla cevap verilmiştir.

Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilerin süs bitkileri satın alma sıklıkları Çizelge 8'de verilmiştir. Süs bitkileri satın alan tüketicilerin %37.92'si yılda bir veya birkaç kez, %37.36'sı 6 ayda 1, %15.38'i sadece özel günlerde

ve %9.34'ü ayda 1 kez süs bitkileri satın aldıkları tespit edilmiştir. Çığ ve Mikail (2023) yaptıkları çalışmada Siirt ilinde üniversite öğrencilerinin %66.5'inin yılda bir süs bitkisi satın aldıklarını belirlemişlerdir.

Çizelge 8. Tüketicilerin süs bitkileri satın alma sıklığı

Table 8. *Frequency of consumers purchasing ornamental plants*

Satın alma sıklığı	n	%
Haftada 1 kez	-	-
Ayda 1 kez	17	9.34
6 ayda 1 kez	68	37.36
Yılda 1 veya birkaç kez	69	37.92
Sadece Özel Günlerde	28	15.38
Toplam	182	100.00

Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilerin süs bitkileri satın almayı tercih ettikleri yerler Çizelge 9'da verilmiştir. Tüketiciler %67.58 oranında süs bitkilerini çiçekçi dükkânlarından, %57.69 oranında internet üzerinden sipariş vererek, %15.38 oranında doğrudan üreticiden, %8.27 oranında seyyar satıcılardan ve %6.59 oranında çiçek duraklarından satın aldıklarını belirtmişlerdir. Çığ ve Mikail (2023) yaptıkları çalışmada öğrencilerin %52.5'inin süs bitkilerini çiçekçi dükkânlarından %21.2'sini ise üreticilerden satın aldıklarını tespit etmişlerdir. Paiva ve ark. (2020) çalışmalarında tüketicilerin süs bitkilerini %61.5 oranında çiçekçi dükkânlarından ve %37.8 oranından süpermarketlerden satın almayı tercih ettiklerini belirlemişlerdir.

Çizelge 9. Tüketicilerin süs bitkileri satın almayı tercih ettiği yerler

Table 9. *Where consumers prefer to buy ornamental plants*

Satın alma yeri	n	%*
Çiçekçi dükkânı	123	67.58
İnternet üzerinden	105	57.69
Seyyar satıcı	15	8.24
Doğrudan üreticiden	28	15.38
Çiçek durakları	12	6.59

*Birden fazla cevap verilmiştir.

Tüketicilerin süs bitkileri satın alırken dikkat ettikleri kriterler Çizelge 10'da verilmiştir. Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilerin süs bitkileri satın alırken %65.38 oranında fiyatı göz önünde bulundurduğunu, %61.54 oranında görsel güzelliğini ve tazeliğini dikkate aldığını, %57.69 oranında çiçeğin rengi ve kokusuna dikkat ettiğini, %37.91 oranında bitki türü ve dayanıklılığına önem verdiğini ve %35.16 oranında çiçeğin bilinen anlamlarına dikkat ettiğini belirtmişlerdir. Tüketiciler süs bitkileri satın alırken birden fazla kriteri göz önüne almaktadırlar. Rombach ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada benzer şekilde tüketicilerin süs bitkileri satın almada özellikle kesme çiçeklerde görünüş ve tazeliğin önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Siregar ve ark. (2021) bu çalışmada olduğu gibi ürün fiyatının süs bitkileri satın alma kararında en önemli özellik olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 10. Süs bitkileri satın alırken dikkat edilen kriterler

Table 10. *Criteria to consider when purchasing ornamental plants*

Kriterler	n	%*
Fiyat	119	65.38
Bitki türü ve dayanıklılığı	69	37.91
Rengi ve kokusu	105	57.69
Görünüşü	112	61.54
Çiçeğin anlamı	64	35.16

*Birden fazla cevap verilmiştir.

Tüketicilerin süs bitkilerinin doğal ortamında korunması ve yapma çiçekler hakkındaki düşünceleri Çizelge 11'de verilmiştir. Tüketicilerin özel günlerde çiçek göndermek yerine dernekler, vakıflar gibi toplum yararına çalışan yerlere bağış yapılması hakkındaki düşünceleri sorulduğunda tüketicilerin %40.81'i kesinlikle katılıyorum, %23.16'sı katılıyorum, %15.05'i kararsızım, %7.72'si katılmıyorum ve %13.24'ü hiç katılmıyorum şeklinde ifade etmişlerdir. Tüketicilerin çiçekçi dükkânlarında yapma çiçek satışı olması hakkındaki düşünceleri sorulduğunda %20.96'sı kesinlikle katılıyorum, %21.96'sı katılıyorum, %18.38'i kararsızım, %12.13'ü katılmıyorum ve %26.84'ü hiç katılmıyorum şeklinde belirtmişlerdir. Süs bitkisi ve çiçeklerin doğal ortamlarında korunmasını daha doğru buluyorum ifadesine karşılık tüketicilerin %44.49'u kesinlikle katılıyorum, %23.90'ı katılıyorum, %15.81'i kararsızım, %9.19'u katılmıyorum ve %6.62'si hiç katılmıyorum olarak ifade etmişlerdir.

Aydoğdu (2021) Şanlıurfa ilinde yaptığı çalışmada özel günlerde çiçek göndermek yerine dernekler, vakıflar gibi toplum yararına çalışan yerlere bağış yapılmasını destekliyorum ifadesine katılanların oranı %70, çiçekçilerin dükkânlarında yapma çiçeklere yer vermesini destekleyenlerin oranı %63 ve süs bitkisi ve çiçeklerin doğal ortamlarında korunmasını daha doğru bulanların oranını ise %55 olarak tespit etmiştir.

Çizelge 11. Tüketicilerin süs bitkilerinin doğal ortamında korunması ve yapma çiçekler hakkındaki tutumları (%)

Table 11. *Attitudes of consumers towards the protection of ornamental plants in their natural environment and artificial flowers (%)*

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Özel günlerde çiçek göndermek yerine dernekler, vakıflar gibi toplum yararına çalışan yerlere bağış yapılmasını destekliyorum	13.24	7.72	15.05	23.16	40.81
Çiçekçilerin dükkânlarında yapma çiçeklere yer vermesini destekliyorum	26.84	12.13	18.38	21.69	20.96
Süs bitkisi ve çiçeklerin doğal ortamlarında korunmasını daha doğru buluyorum	6.62	9.19	15.81	23.90	44.49
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Eskişehir ili kentsel alanda yaşayan tüketicilerin süs bitkileri satın almalarını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde lojistik regresyon modeli kullanılmıştır. Lojistik regresyon modelinin sonuçları Çizelge 12'de verilmiştir. Uyum iyiliği ölçümleri, modelin verilere makul ölçüde iyi uyduğunu göstermektedir. Negelkerke R Square 0.270 ve logit fonksiyonun önemini ölçen 2 log-likelihood değeri 286.559'dur. Hosmer ve Lemeshow uyum iyiliği testi, p değeri 0.206 olarak hesaplanmış olup 0.05'ten büyük olduğu için sıfır hipotezi kabul edilir ve model uyumunun iyi olduğu görülmektedir. Yani gözlenen ve model tarafından tahmin edilen değerler arasındaki fark tesadüften ileri gelmektedir. Dolayısıyla modelin tahminlerinin verilerle kabul edilebilir düzeyde uyduğunu gösterir. Son olarak, doğru sınıflama oranı %75.4'tür. Diğer bir ifadeyle model, vakaların %75.4'ünün sonucunu doğru bir şekilde sınıflandırmıştır. Bu bilgiler, bağımız değişkenlerin bağımlı değişken için yeterli bir açıklama gücüne sahip olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlara göre, modele giren değişkenlerden medeni durum %1, eğitim düzeyi ve kişisel gelir %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Özellikle eğitimde eğitim (1) 'in referans kategoriye göre yani eğitim seviyesi en düşükten 1'e çıktıkça satın alma davranışı 30.549 kat arttığı, Eğitim (2) 'in referans kategoriye göre yani eğitim seviyesi en düşükten 2'ye çıktığında satın alma davranışının 6.812 kat arttığı belirlenmiştir.

Medeni duruma göre süs bitkileri satın alma davranışı incelendiğinde referans kategori olan evliye göre, bekâr ve ayrılmış kişilerin daha az süs bitkileri satın alma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Aydoğdu ve Yıldızoğulları (2021) Şanlıurfa ilinde tüketicilerin süs bitkileri satın alma davranışlarını inceledikleri çalışmada, medeni durumun süs bitkisi ve çiçek alımını etkilediğine inananların oranı %55 olarak tespit etmişlerdir.

Tüketicilerin gelir seviyesi en düşükten gelir (4) referans kategoriye göre yani gelir seviyesi en düşükten en yükseğe çıktıkça satın alma davranışının azaldığı tespit edilmiş olup bu sonuç %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunun sebebinin kişilerin gelir düzeyi arttıkça süs bitkisi satın almak yerine daha farklı ürünler satın almayı tercih ettikleri düşünülmektedir. Erzurum'da yapılan bir araştırmada kentteki kültürel yaşamın artmasıyla beraber süs bitkilerine olan talebin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Bulut ve ark., 2007). Aylık gelirin süs bitkisi ve çiçek alımını etkilediğine katılanların oranı ise %37 olarak belirlemişlerdir. Demografik değişkenler açısından süs bitkisi ve çiçek alımında en etkili faktörün eğitim seviyesi, en etkisiz faktörün ise gelir olduğunu ortaya koymuşlardır.

Emanuele ve ark. (2013) İtalya'da yaptıkları çalışmada bu çalışmadan farklı olarak tüketicilerin yaşı ve cinsiyetinin süs bitkileri satın alma üzerine etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Kadınların erkeklere göre daha çok süs bitkisi satın alma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 12. Tüketicilerin süs bitkileri satın alma durumu açısından Lojistik regresyon sonuçları

Table 12*. Logistic regression results for consumers' ornamental plant purchasing status*

	B	Std. Hata	Wald	P-değeri	Exp. (B)
C	-0.204	1.368	0.022	0.881	0.815
Yaş	-0.018	0.016	1.197	0.274	0.982
Cinsiyet	-0.426	0.342	1.552	0.213	0.653
Medeni durum (1)	-1.015	0.517	3.851	0.050**	0.362
Medeni durum (2)	-1.791	0.493	13.226	0.000***	0.167
Eğitim (1)	3.419	1.233	7.693	0.006***	30.549
Eğitim (2)	1.919	1.266	2.298	0.130	6.812
Eğitim (3)	1.999	1.131	3.127	0.077*	7.382
Eğitim (4)	2.021	1.157	3.049	0.081*	7.543
Eğitim (5)	1.383	1.114	1.539	0.215	3.985
Meslek (1)	-0.790	0.781	1.023	0.312	0.454
Meslek (2)	0.306	0.492	0.387	0.534	1.358
Meslek (3)	-0.471	0.573	0.676	0.411	0.624
Meslek (4)	1.547	0.660	5.495	0.019**	4.699
Meslek (5)	-0.018	0.743	0.001	0.981	0.982
Meslek (6)	0.891	0.786	1.284	0.257	2.437
Kişisel gelir (1)	1.118	0.729	2.352	0.125	3.059
Kişisel gelir (2)	-0.618	0.556	1.236	0.266	0.539
Kişisel gelir (3)	-0.759	0.574	1.750	0.186	0.468
Kişisel gelir (4)	-1.265	0.491	6.639	0.010***	0.282
Hosmer and Lemeshow Test	0.206				
-2 Log likelihood	286.559				
Nagelkerke R Square	0.270				

***: %1, **: %5 ve*: %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder

Modelin toplam doğru sınıflama oranı %75.4 olarak belirlenmiştir. Süs bitkileri satın alan tüketicilerin doğru sınıflama yüzdesi 89.0 iken, satın almayanların ki %47.8 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 13. Modele giren değişkenlerle süs bitkisi satın alıp almama tahmindeki başarı oranı (%)

Table 13. *Success rate in predicting whether to buy ornamental plants with the variables entered into the model (%)*

		Tahmin edilen		Toplam	Doğru sınıflama yüzdesi (%)
		Satın alma	Satın almama		
Gerçek durum	Satın alanlar için	162	20	182	89.0
	Satın almayanlar için	47	43	90	47.8
	Toplam	209	63	272	75.4

SONUÇ

Süs bitkileri, temel bir ihtiyaç değildir ancak sosyal hayatta insanların duygu ve düşüncelerini ifade etmede yararlanılan, kişinin kendisine veya sevdiği kişilere alarak mutlu olmayı sağlayan bir unsurdur. Türkiye, süs bitkileri yetiştiriciliğinde büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen bu konuda yapılan bilimsel çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmada, Eskişehir ili kentsel alanda araştırmaya katılan 272 tüketicinin %66.91'inin süs bitkileri satın aldığı, %33.08'inin ise hiçbir süs bitkisi satın almadığı belirlenmiştir. Tüketicilerin süs bitkileri satın alırken %65.38 oranında fiyatına, %61.54 oranında süs bitkilerinin görsel güzelliğine ve tazeliğine dikkat ettiğini ve %57.69 oranında çiçeğin rengi ve kokusuna dikkat ettiğini ifade etmişlerdir. Tüketicilerin süs bitkilerini %67.58 oranında çiçekçi dükkânlarından satın alırken %57.69 oranında internet üzerinden alışveriş yaptığı belirlenmiştir. Buna göre çiçekçi dükkânından veya internet üzerinden sipariş edilen çiçeklerin görünüşünün güzel, canlı ve taze olması satın alan kişi tarafından önemli bir durum olduğu görülmüştür. Bu tür yüz yüze olmayan alışverişlerde satışı yapan kişinin müşteri ile ürünün görselini paylaşması ve iletişim halinde olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Gabellini ve Scaramuzzi (2022) yaptıkları çalışmada süs bitkileri satın almada aranjmanın satın alma üzerine olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan lojistik regresyon analiz sonuçlarına göre, modele giren değişkenlerden medeni durum %1, eğitim düzeyi ve kişisel gelir %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Evli olanların bekâr ve ayrılmış olanlara göre daha çok süs bitkileri satın alma eğiliminde olduğu, eğitim düzeyi arttıkça satın alma eğiliminin arttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Tüketicilerin gelir seviyesi en düşükten en yükseğe çıktıkça satın alma davranışının azaldığı görülmüştür ($p<0.01$). Bunun sebebinin kişilerin gelir düzeyi arttıkça hediye olarak süs bitkisi satın almak yerine daha farklı ürünler satın almayı tercih ettikleri düşünülmektedir. Süs bitkileri sektörünün gelişmesinde tüketici talebinin önemi büyüktür. Süs bitkilerine yönelik talebi artırmak için ürün çeşitliliğinin geliştirilmesine ve reklam çalışmalarına önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti *

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Etik Beyan

Bu araştırma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 05.07.2024 tarih ve 05 karar sayısı ile 197 sayılı toplantısında alınan karar ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Finansal Destek

Bu çalışma, TUBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir. (Proje başvuru no: 1919B012322539).

KAYNAKLAR

Aksu, Z. A., Çığ, A. ve Türkoğlu, N. (2023). "Mersin ilindeki süs bitkileri üreticilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri". *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, *5* (2), 150-164.

Altunışık, R., Özdemir, Ş. ve Torlak, Ö. (2001). *Modern Pazarlama. Değişim Yayınları*, Adapazarı.

Aydoğdu, M.H. ve Yıldızoğulları, N. (2021). "Şanlıurfa'daki süs bitkileri tüketicilerinin tüketim tercihlerine yönelik tutum ve algıları üzerine bir araştırma", *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journa*l, 7 (45), 1150-1157**.**

Bulut, Y., Akpınar, E. ve Yılmaz, H. (2007). "Erzurum kentinin kesme çiçek tüketim potansiyelinin belirlenmesi ve çözüm önerileri". *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 7-11.

Collins, M., 1986. "Sampling, 149-160". *In: Consumer Marketing Research Handbook* (Eds. R.M. Worcester & J. Downham), Elsevier Sci. Pub. Company Inc., 840 pp.

Çelik, Y. (2014). "Konya ilinde dış mekân süs bitkileri üretiminin brüt kar analizi". *Meyve Bilimi*, *1* (2), 45-54.

Çığ, A. ve Mikail, N. (2023). "Öğrencilerin "süs bitkisi" tanımı ve işlevselliği üzerindeki algıları: Siirt üniversitesi örneği". Türk *Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi,* 10 (4): 1096–1109.

Dalgic, A., Demircan, V., Police, A. ve Önder, A.S. (2024). "Cost and profitability analysis in carnation production: The case of Isparta province, Türkiye". S*cientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development,* Vol. 24, Issue 1.

Ercan, U. ve Irmak, S. (2018). "Lojistik regresyon analizi kullanılarak kanatlı hayvan eti tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi". *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 10 (2), 9-18.

Gabellini, S. and Scaramuzzi, S. (2022). "Evolving Consumption trends, marketing strategies, and governance settings in ornamental horticulture: A grey literature review. *Horticulturae*, *8* (3), 234.

Gencer, B. (2014). *Dünya'da ve Türkiye'de Kesme Çiçek Sektörü Pazarlama Organizasyonları ve Tüketici Eğilimleri,* Doktora tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.

Gujarati, D.N. (1995). *Basic Econometrics*, McGraw-Hill Inc., New York.

Gujarati, D.N. (2005). *Temel Ekonometri*. Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Güneş, M. ve Babadağ, G. E. (2022). "Konya'da perakende süs bitkileri satışı yapan işletmelerin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri". *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, *11* (3), 137-146.

Hekimoğlu, B. ve Altındeğer, M. (2012). Süs Bitkileri Sektör Raporu. *Samsun Valiliği Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü. Erişim adresi (01.05. 2018): http://samsuntarim. gov.tr/yayinlar/tarimsal strateji/tarimsal_strateji_pdf/Süs Bitkileri Endüstrisi Sektor Raporu*.

Hosmer DW and Lemeshow S (2001). *Applied Logistic Regression,* New York: John Wiley & Sons.

Kazaz, S. (2016). "Dünya süs bitkileri sektöründe ürün deseni, sosyo-ekonomik ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ile Türkiye'nin gelecek vizyonu". *VI. Süs Bitkileri Kongresi*, 3-13.

Kıvraklar, M. K. (2017). *Dış mekân süs bitkileri üretim işletmelerinde maliyetleme ve raporlama*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Kızıloğlu, R., Uzunöz, M. ve Topal, İ. (2012). "Yalova ilinde kesme çiçek yetiştiriciliğinin üretim maliyeti ve karlılığı". *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.,* 43 (1): 65-68.

Korkut A., Yıldırım, T., Görür, G ve Çakmak, S. (1995). "Türkiye'de Süs Bitkileri Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri", *IV. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Tarım Haftası'95*, Ziraat Bankası Kültür Yay. No:26, 697-714, Ankara.

Koşum, T. ve Akbay, C. (2021). "İstanbul ili kent merkezinde tüketicilerin fast food tüketim alışkanlıkları". *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi;20 (78), 553-568.*

Özçıngırak G. ve Engindeniz, S. (2019). "İzmir'in kentsel kesiminde sera sebzeleri tüketiminin analizi". *Tarım Ekonomisi Dergisi, 25 (1), 53-66.*

Paiva, P. D. D. O., Reis, M. V. D., Sant'Ana, G. S., Bonifácio, F. D. L., and Guimarães, P. H. S. (2020). "Flower and ornamental plant consumers profile and behavior". *Ornamental horticulture*, *26* (3), 333-345.

Rombach, M., Widmar, N., Byrd, E., and Bitsch, V. (2018). "Understanding preferences of German flower consumers: The desire for sustained beauty". *International Journal of Retail & Distribution Management*, *46* (6), 560-576.

Sarıca, D., Michael, G.D. ve Omar, I. (2023). "Üniversite öğrencilerinin organik gıda tüketim davranışlarını etkileyen faktörlerin ekonometrik analizi: Isparta ili örneği". *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 60 (1):111-123.*

Siregar, N. F., Lubis, S. N., and Kesuma, S. I. (2021). "Analysis of consumer behavior to purchase decisions of ornamental plants (Case study: Bangun Sari village sub-district of Tanjung Morawa Deli Serdang Regency)". *International Journal of Agricultural Science*, *6*.

Şenol, C. ve Şahin, G. (2023). "Türkiye zirai hayatında kesme çiçek yetiştiriciliğinin yeri ve geleceği". *Erciyes Akademi*, 37 (2), 522-551.

Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (1996). *Using multivariate statistics (3rd ed.)*. New York, USA: Harper Collins College Publishers**.**

Tapkı, N., Kızıltuğ, T., & Çelik, A. D. (2018). "Current situation of Turkey's cut flower production and trade, problems and offered solutions". *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, *6* (3), 313–321.

Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K. ve Özyavuz, M. (2005). "Süs Bitkileri Üretiminde Gelişmeler". *Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi*, 3-7 Ocak 2005.

Yazıcı, K. (2020). "İç mekân süs bitkilerinin önemi ve tüketici eğilimlerinin belirlenmesi: Tokat kenti örneği". *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *22* (3), 738-747.

Yılmaz, İ. (2009). "Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde Türk kesme çiçek sektörünün SWOT (GTZF) analizi". *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, *22* (1), 103-112.

Yıldızoğulları, M. H. A. N. (2024). "Şanlıurfa'daki süs bitkileri tüketicilerinin tüketim tercihlerine yönelik tutum ve algıları üzerine bir araştırma. *Social Mentalıty And Researcher Thinkers Journal (Smart Journal)*, *7* (45), 1150-1157.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

İklim değişikliğinin Türkiye tarımına etkileri

Kübra DAĞ
Orcid: 0000-0001-5404-0794
Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 33343, Yenişehir, Mersin, TÜRKİYE
Erkan AKTAŞ
Orcid: 0000-0002-7068-2807
Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 33343, Yenişehir, Mersin, TÜRKİYE

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Kübra DAĞ
kubradaggxx@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 20.09.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 26.11.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt:30 Sayı2: Sayfa: 173-181

Turkish Journal of Agricultural Economic
Volume:30 Issue:2 Page: 173-181

DOI:10.24181/tarekoder.1553204
JEL Classification: Q15, Q18, Q54, Q57

Özet

Amaç: Bu çalışmada, küresel iklim değişikliğinin Türkiye tarımı üzerindeki etkisi, 1970-2022 yılları arasında sıcaklık, yağış ve mazot fiyatları gibi çeşitli meteorolojik parametreler ve ekonomik faktörlerin aracılığıyla açıklanması amaçlanmıştır. Çağımızın en önemli ekolojik sorunlarından biri olan küresel iklim değişikliği, tarım endüstrisi üzerinde önemli bir ölçüde etkisi bulunmaktadır. İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki sonuçları, tarımın sosyal ve ekonomik yaşamda önemli bir rol oynadığı Türkiye gibi ülkelerde daha belirgin hale gelmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın amacı iklim değişikliğinin Türkiye tarımı üzerindeki etkilerini analiz etmek ve azaltma önlemlerini belirlemektir.

Tasarım/Metodoloji /Yaklaşım: Çalışmada metodoloji olarak zaman serisi analizi kullanılmıştır. Bu çalışma, 1970-2022 yılları arasında iklim değişikliğinin Türkiye tarımı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için uygulamaya konulan sözleşmeleri incelemektedir. Bağımsız değişken olarak sıcaklık, yağış, mazot fiyatları, çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı ve bağımlı değişken olarak ekilebilir tarım alanları kullanılarak iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkileri incelenmektedir.

Bulgular: Elde edilen bulgular, iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki olumsuz etkilerini ve bu etkileri azaltmaya yönelik çeşitli uyum stratejilerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Özgünlük/Değer: İklim değişikliğinin Türkiye tarımı üzerindeki etkilerinin anlaşılması, sektörde sürdürülebilir politikaların geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, motorin fiyatları, sıcaklık, Türkiye tarımı, yağış

Impacts of climate change on Turkey agriculture

Abstract

Purpose: This study aims to explain the impact of global climate change on Turkish agriculture through various meteorological parameters such as temperature, precipitation and diesel prices and economic factors between 1970 and 2022. Global climate change, one of the most important ecological problems of our age, has a significant impact on the agricultural industry. The consequences of climate change on agricultural production are becoming more evident in countries like Turkey where agriculture plays an important role in social and economic life. In this context, the aim of the study is to analyze the impacts of climate change on Turkish agriculture and identify mitigation measures.

Design/Methodology/Approach: Time series analysis was used as the methodology in the study. This study analyzes the agreements put in place to mitigate the negative impacts of climate change on Turkish agriculture between 1970 and 2022. The effects of climate change on the agricultural sector are analyzed by using temperature, precipitation, diesel prices, growth rate of farmer's price and arable land as independent variables.

Findings: The findings reveal the negative impacts of climate change on the agricultural sector and the necessity of various adaptation strategies to mitigate these impacts.

Originality/Value: Understanding the impacts of climate change on Turkish agriculture will contribute to the development of sustainable policies in the sector.

Key words: Climate change, diesel prices, temperature, Turkish agriculture, precipitation.

GİRİŞ

İklim değişikliği ülkeler için tehdit oluşturan önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Fosil yakıt tüketimi küresel ısınmaya ve sera gazı emisyonlarının artmasına katkıda bulunmuştur. Enerji, tarım, gıda, turizm ve inşaat, dünya çapındaki bu felaketten doğrudan ve dolaylı olarak etkilenen sektörlerden sadece birkaçıdır. En çok etkilenen sektörlerin içinde tarım sektörü yer almaktadır.

Tarım, doğaya bağlı olarak yürütülen faaliyetlerdendir. Teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin bu nitelik devam etmektedir. Tarımın ekonomik bir sektör olması nedeniyle, iklim değişikliğinin üretimde yaratacağı değişiklikler hem ulusal hem de uluslararası ticaret üzerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır. Tarım sadece iklim değişikliğinin etkilerini yaşamakla kalmaz, aynı zamanda bu değişiklikte rol oynar. Pestisit kullanımı, toprağın gübrelenmesi, gıda üretim ve dağıtım şeklinin değiştirilmesi, enerji kullanımı ve hayvan gübresi uygulaması gibi bir dizi farklı faaliyet karbon emisyonu üretmektedir. İklim değişikliği nedeniyle atmosferin sıcaklığı giderek artmakta ve bu da aşırı hava olaylarının sıklığını ve miktarını artırarak tarım üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016).

İklimin tarımsal faaliyetler üzerinde büyük bir etkisi bulunmaktadır. Sıcaklık ve CO2 seviyelerindeki artış bazı coğrafi bölgelerde mahsulde verimliliği arttırmaktadır. Verimliliği arttırmak için toprağın azot seviyesi ve su içeriği gibi bazı koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Ancak kuraklık ve sel gibi felaketlere yol açan hava olayları nedeniyle çiftçiler bu koşulları yerine getirmekte zorlanmaktadır.

Tüm dünyayı son zamanlarda etkisi altına alan sel, yangın ve kuraklık gibi doğal afetler nedeniyle tüm çevre ve insan yaşamı tehlike altındadır. Bu felaketler daha sık ve daha büyük şiddette meydana gelmektedir. İklim değişikliği, çevresel bir sorun olmanın yanı sıra, insan yaşamının devamlılığı için de bir tehdit oluşturmaktadır. Gelecek nesillerin yaşam standartlarını korumak için iklim değişikliğine karşı harekete geçmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu çerçevede, dünya çapında iklim değişikliğiyle mücadele 21 Mart 1994 tarihinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) kurulmasıyla başlamıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021).

Tarım sektörü, günümüzün en önemli ekolojik sorunlarından biri olan iklim değişikliğinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Türkiye gibi tarımın sosyal ve ekonomik yaşam için hayati önem taşıdığı ülkelerde, iklim değişikliğinin tarımsal verimlilik üzerindeki etkileri giderek daha belirgin hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, iklim değişikliğinin Türk tarımı üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve azaltım stratejilerini belirlemektir.

Bu çalışmanın sonuçları, iklim değişikliği karşısında tarımsal üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğini garanti altına almak için gerekli stratejilerin ve düzenlemelerin belirlenmesinde faydalı olacaktır. Hem gıda güvenliği hem de tarımsal üretimin sürdürülebilirliği bu konuya bağlı olduğundan, bu konunun hem literatürü hem de uygulamayı büyük ölçüde geliştireceği öngörülmektedir. Bu çalışmada iklim değişikliğinin Türkiye tarımına etkisi, yağış, sıcaklık, motorin fiyatları ve çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı değişkenleri aracılığıyla incelenmiştir.

İklim değişikliği, nedenleri ve etkileri

"İklim" tanımı, dünyanın herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan veya gözlemlenen tüm hava koşullarının ortalama durumudur. Doğal olarak, aşırı hava olaylarının sıklık dağılımları, olasılıkları ve değişkenliği de iklim kavramına dâhil edilmelidir (Türkeş, 2001).

İklim değişikliği, ulusal ve uluslararası gündemde giderek artan bir öneme sahip olup olmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri ve nedenleri bölgesel olarak farklılıklar göstermekle birlikte, sonuçları itibarıyla tüm insanlığı doğrudan ilgilendirmektedir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin zararlı etkilerini azaltmak için konunun uluslararası dayanışma ve işbirliği çerçevesinde ele alınması gerekmektedir. Fosil yakıtların yakılmasından kaynaklanan karbon emisyonları hangi şehir, bölge, ulus veya kıtada meydana gelirse gelsin, küresel ısınmanın birincil kaynağıdır. Sonuç olarak, küresel ısınmanın etkileri deniz ekosistemlerine zarar vermekte, kutuplardaki buzulları eritmekte, soğuk iklimlerde buzulların geri çekilmesine ve çözülmesine, deniz seviyelerinin yükselmesine, yağış rejimlerinin değişmesine ve orman yangınlarının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, bazı bölgelerde kuraklık sorun olurken, diğer bölgelerde sel riski artmaktadır (Sadioğlu ve Ağıralan, 2020)

"Küresel iklim değişikliği" ifadesi hem gezegenin ortalama yüzey sıcaklığındaki artışı hem de insanlar tarafından atmosfere salınan ve gezegenin doğal sera etkisini yoğunlaştıran sera gazı emisyonlarının iklimde yol açtığı değişiklikleri ifade etmektedir (Aparı Çetinsoy, 2010).

İklim değişikliğinin nedenlerini iki kategoride incelemek mümkündür. İlk grupta sera gazları yer almaktadır. Fosil yakıtların kullanımı, ulaşım, arazi kullanımının değişmesi ve endüstriyel üretim yöntemlerinde yapılan

değişiklikler, küresel ısınmanın başlıca nedeni olan sera gazı emisyonlarına katkıda bulunan değişkenlerden bazılarıdır. Küresel ısınma, özellikle Sanayi Devrimi'nden bu yana artan fosil yakıt kullanımının bir sonucudur. Sera gazlarının yanı sıra diğer faktörler de ikinci grupta yer almaktadır. Volkanik faaliyetler ve güneş radyasyonundaki değişimler bu konuları tanımlamanın iki yoludur (Koçar Uzan, 2022).

Enerji, insan sağlığı, tarım, su kaynakları, ormanlar ve çevre dahil olmak üzere çok sayıda sektör iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Erozyon, taşkın ve seller, enerji düzenlemeleri ve kullanımındaki değişiklikler, doğal yaşam alanlarındaki azalmalar, su sorunları, azalan ürün çeşitliliği, kuraklık ve tarımsal alanlardaki düzenlemeler gibi çok sayıda doğrudan ve dolaylı etki söz konusudur. Bu etkilerin yanı sıra ekonomik sonuçlar da söz konusudur.

Küresel ısınmanın önemli etkileri hem sanayileşmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde görülmektedir. Gerekli uyum ve azaltım önlemlerinin alınmaması durumunda bu ekonomik etkilerin daha da kötüleşmesi kaçınılmaz görünmektedir.

Türkiye, Akdeniz Havzası'ndaki jeopolitik konumu, yetersiz kara yüzeyi ve üç tarafı denizlerle çevrili olması nedeniyle dünyada iklim değişikliğine en duyarlı ülkelerden biridir. Akdeniz Havzası, sıcaklıktaki 2°C'lik artışın bir sonucu olarak sıcak hava dalgalarına, daha sık ve yoğun orman yangınlarına, düzensiz hava koşullarına, kuraklığa ve buna bağlı olarak biyolojik çeşitlilik kaybına, turizm gelirlerinde azalmaya, tarımsal üretimde düşüşe ve en önemlisi kuraklığa maruz kalmaktadır (WWF, 2005).

İklim değişikliğinin Türkiye'nin farklı bölgeleri üzerinde çeşitli düzeylerde etkileri olacaktır. Sıcaklık artışları, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz bölgeleri ile çölleşme tehlikesiyle karşı karşıya olan Güneydoğu ve Orta Anadolu gibi kurak ve yarı kurak bölgeleri daha fazla etkileyecektir (Öztürk, 2002).

Küresel iklim değişikliği ile mücadelede Türkiye'nin stratejik hedefler, eylem planları ve uluslararası çalışmalar

İklim değişikliği, Dünya'nın ve Türkiye'nin endişe duyduğu bir konudur. Türkiye, iklim değişikliğine karşı bir dizi program ve girişim oluşturarak iklim değişikliğinin etkilerine karşı direncini güçlendirmeye çalışmıştır.

Türkiye, 1992 yılında Rio'da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın bir sonucu olarak 1996 yılında sürdürülebilir kalkınma kavramını gündemine almış ve takip eden yıllarda bu kavram birçok politika belgesinde ve kalkınma planında yer almıştır. Kalkınma Planları ile birlikte, sürdürülebilirlik fikrini benimseyen sektörel ve tematik ulusal politika ve strateji belgeleri, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma gündeminin önemli parçaları haline gelmiştir (Öbük ve Sınmaz, 2024).

2011-2023 Yılları iklim değişikliği eylem planı: Türkiye'nin iklim değişikliğiyle küresel mücadeledeki öncelikli hedefi, tüm insanları aynı düzeyde etkileyen bir sorun olan iklim değişikliğini durdurmaya yönelik uluslararası çabalarda yer almaktır. Bunun için Türkiye, diğer ülkelerle işbirliği içinde çalışmalı ve eylemlerini, Türkiye'nin özel koşullarına ve ortak fakat farklı sorumluluklar fikrine saygı duyan objektif bilimsel keşiflere ve sürdürülebilir kalkınma stratejilerine dayandırmalıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

İklim Değişikliği Eylem Planı şu anda Türkiye'nin birincil iklim değişikliği politika belgesi olduğu için önemlidir. İklim Değişikliği Eylem Planı'nın iklim değişikliği azaltım stratejileri için ana sektörler; tarım ve gıda güvenliği, su kaynakları yönetimi, ekosistemler, biyoçeşitlilik ve ormancılık tarafından sağlanan hizmetler, doğal afetler sırasında risklerin ele alınması, insan sağlığı, iklim değişikliğine verilen tepkinin geneline yayılan ortak konular (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

2024-2030 Yılları iklim değişikliği eylem planı: Türkiye'nin önümüzdeki dönemde iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik hedeflerinin belirlenmesi ve bu kapsamda yürütülecek faaliyetlerin tasarlanması amacıyla 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi, 12. Kalkınma Planı, Orta Vadeli Program ve Ulusal Program dikkate alınarak yeni bir iklim değişikliği stratejisi ve eylem planı oluşturulması kararlaştırılmıştır. İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı bu çerçevede "İklim Değişikliği ile Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı 2024-2030" un hazırlanmasına destek verdi. Bu plan, kurumsal politikaları, profesyonel görüşleri ve talepleri bir araya getirerek sera gazı emisyonlarının azaltılması için kapsamlı, bilimsel temelli bir strateji sunmaktadır (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2024).

Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü: Ozon tabakasını incelten maddelerin azaltılmasına ilişkin "Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi" 1985 yılında ozon tabakasını incelten bileşiklerin kullanımının ve üretiminin sınırlandırılmasını sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Sonuç olarak 1987 yılında "Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü" oluşturulmuştur. Protokol'ün azaltım taahhütleri zaman içinde artırıldı.

196 ülkeyi kapsayan Montreal Protokolü, bugüne kadarki en başarılı küresel çevre anlaşmasıdır (Canada.ca, 2010). Türkiye, 19 Aralık 1991 tarihinde onayladıktan sonra Protokol'ün tüm değişikliklerine katılmıştır. Protokol, ozon tabakasını incelten maddelerin sınırlandırılmasına yönelik önlemleri, taraf olmayan ülkelerle ticaretin düzenlenmesini, kota kısıtlamalarını, istatistiksel raporlamayı ve gelişmekte olan ülkelerin benzersiz konumunu kapsamaktadır (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2022).

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi: 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren Sözleşme' ye Türkiye ve AB dahil 196 ülke taraftır. Türkiye, 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşme' ye üye olmuştur (Dışişleri Bakanlığı, 2022). Sözleşme, sera gazları için yutakları korumayı, bilim ve teknolojide Taraflar arasında iş birliğini teşvik etmeyi, iklim sistemi ve atmosferdeki sera gazı konsantrasyonları üzerindeki insan etkisini, ekosistemlerin değişen koşullara uyum sağlamasına ve uzun vadeli ekonomik büyümeyi sürdürmesine izin verecek ölçüde sınırlamayı amaçlamaktadır (Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2022).

Kyoto Protokolü: 1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolü, 2005 yılında yürürlüğe giren ilk BM Çerçeve Sözleşmesi uygulama anlaşmasıdır. İmzacı ülkeler ya karbon ticareti yoluyla paylarını arttırmayı ya da karbondioksit ve diğer beş sera gazı emisyonlarını azaltmayı kabul etmişlerdir (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2023).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne göre, sözleşmeye taraf olan veya taraf olmayı planlayan devletler, sözleşmenin yürürlüğe girmesinden bir yıl sonra, sözleşmenin uygulanmasını hızlandırmak, ilerlemesini takip etmek ve dünyanın hızlı bir şekilde iklim değişikliği sorununu ele almak için en etkili yaklaşımlar konusunda ikili görüşmeler yapmak amacıyla yıllık bir "Taraflar Konferansı" düzenlemek zorundadır (Güven, 2006).

Paris Anlaşması: Paris Anlaşması, Birleşmiş Milletler tarafından iklim değişikliğinin azaltılması, adaptasyonu ve finansmanına ilişkin bir çerçeve anlaşmadır. Anlaşma 2015 yılında imzalanmış ve 2016 yılında yürürlüğe girmiştir anlaşmadır (UNFCCC, 2015). Paris Anlaşması, dünya sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 Taraf tarafından 4 Kasım 2016 tarihinde onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Mevcut durumda Paris Anlaşması 197 Taraftan 187'si tarafından onaylanmıştır (Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2023). Paris Anlaşması kapsamında; azaltım, uyum, kayıp ve zarar, finansman, teknolojik gelişme ve teknolojik transfer, kapasite geliştirme, eylemlerin ve desteklerin şeffaflığı hedeflenmiştir (Sayın, 2023).

LİTERATÜR TARAMASI

Dünya genelinde ve Türkiye özelinde, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkilerini inceleyen birçok akademik çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar, tarım sektörünün iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilendiğini ortaya koymaktadır. Özellikle sıcaklık artışları ve yağış miktarındaki azalmalar, Türkiye gibi iklim değişikliğine duyarlı ülkelerde tarımsal verimlilik ve üretim kalitesi üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Artan sıcaklıklar, tarımsal ürünlerin veriminde kayıplara yol açmakta olup, bu kayıplar sıcaklık yükseldikçe daha belirgin hale gelmektedir. Küresel ölçekteki iklim değişikliği, yalnızca tarımsal üretimi değil, aynı zamanda ülkeler arasındaki ticaret dengelerini de etkilemekte ve tarım ürünlerinin uluslararası rekabet gücünü değiştirmektedir. Bu bağlamda, bazı ülkeler tarım sektöründeki rekabet güçlerini kaybederken, diğerleri bu durumdan avantaj sağlamaktadır.

Çizelge 1. Literatür özeti

Table 1. *Summary of literature*

Çalışmayı Yapan	Çalışma Yılı	Çalışmanın Adı	Kullanılan Yöntem	Sonuç
Adams, R. ve diğerleri	1998	Effects of global climate change on agriculture: an interpretative review	Yorumlayıcı Fenomenolojik Analiz	Sıcaklık artışlarının mahsulün verimini ve kalitesini düşürdüğü bulunmuştur.
Aparı Çetinsoy, F.	2010	Küresel İklim Değişikliği: Avrupa Birliği ve Türk Tarımı	Regresyon Analizi Yöntemi	Kuraklığın ürün bazında buğday, arpa, kırmızı mercimek, pamuk, çeltik ve tütünde ürün azalışına neden olduğu görülmüştür Fasulye, nohut, ayçiçeği, şeker pancarı, patates gibi diğer tarım ürünlerinde yıllara göre değişiklikler azalma ya da artma olarak tespit edilmiştir
Akram, N.	2012	Is Clımate Change Hınderıng Economıc Growth Of Asıan Economıes?	Regresyon Analizi ve Sabit Etkiler Modeli	Sıcaklık ve yağışın GSYİH büyümesi ile tarım, imalat ve hizmet sektörlerindeki üretkenlik ile negatif ve anlamlı ilişkilere sahip olduğunu göstermektedir.
Saya, M.	2016	Küresel İklim Değişikliğinin Sektörel Düzeyde ve Türkiye Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi	Granger Nedensellik Testi Analizi	İklim değişikliği sorununa yönelik önemli adımlar atılmadığı sürece, başta tahıl ürünleri olmak üzere birçok tarım ürününün ilerleyen dönemlerde iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalarak verimlilik kayıplarıyla yaşayacaktır.
Temur, B.	2017	Küresel Isınmanın Türkiye'de Tarım Sektörü Üzerine Etkisi: Bir ARDL Modeli Uygulaması	ARDL ve Zaman Serisi Modeli	Sıcaklık, yağış ve karbondioksit seviyeleri ile buğday verimi arasında bir korelasyon yoktur, mısır üretimine kısa vadede etkisi varken uzun vade saptanmamıştır. Çeltik verimini önemli ölçüde etkilemediği bulunmuştur.
Chen,S. ve Gong, B.	2021	Response and adaptation of agriculture to climate change: Evidence from China	Panel Veri Analizi	Aşırı sıcak havanın tarımsal toplam faktör verimliliği üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ve kısa vadede verim üzerinde daha olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.
Oğul, B.	2022	İklim Değişikliği Tarım Sektörünü Nasıl Etkiliyor? Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama	ARDL Sınır Testi	Sıcaklık, nüfus artışı ve CO emisyonları uzun vadede tarımsal verimlilik üzerinde zararlı bir etkiye sahipken, nem ve yağıştaki artışlar faydalı bir etkiye sahiptir.
Atmaca, A. H.	2024	Küresel İklim Değişikliğinin Tarim Mallarinin Karşilaştirmali Üstünlüğüne Etkisi (Avrupa Birliği Örneği)	Karşılaştırmalı üstünlük analizinde	İtalya'da üzümde belirgin bir rekabet gücü kaybı yaşanırken, Hollanda'nın üzümdeki rekabet avantajı kayda değer ölçüde artmıştır. Şarap üretiminde her iki ülkenin de rekabet gücü artış göstermiş. Buğday üretiminde ise, küresel ısınmaya bağlı olarak her iki ülkede de rekabet gücü azalmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, 1970-2022 yılları arasında Türkiye'nin ekilebilir tarım alanları ve bu alanları etkileyebilecek çeşitli faktörler analiz edilmektedir.

Bağımlı değişken olarak, ekilebilir tarım alanları (LNEA) ve bağımsız değişkenler olarak, sıcaklık (LNS), yağış (LNY), motorin fiyatları (LNM), çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı (LNPB), kullanılmıştır. Kullanılan veriler yıllık bazda toplanmıştır. Değişkenlere ilişkin veriler, ekilebilir tarım alanları için TÜİK'ten; yıllara göre ortalama sıcaklık için MGM' den, yıllara göre toplam yağış için MGM' den; motorin fiyatları için TÜİK ve MAPEG' den, çiftçi eline geçen fiyattaki büyüme için TUİK' den elde edilmiştir. Ekonometrik uygulama 1970-2022 dönemini kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada sıcaklık, yağış, mazot fiyatları, çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı ve Türkiye'nin ekilebilir tarım alanları arasındaki ilişkileri incelemek için nicel bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Tarım alanları, çevresel koşullar ve ekonomik faktörler arasındaki uzun vadeli etkileşim, zaman serisi analizi tekniklerinin uygulanması yoluyla incelenmiştir. Çalışmada doğrusal trend analizi tekniği de kullanılmıştır.

Bu çalışmada, değişen iklimin Türkiye tarımını nasıl etkilediğini değerlendirmek için zaman serisi yöntemi kullanılmıştır. Serilerin durağan olup olmadığını belirlemek için bu değişkenlerin her biri için ADF (Dickey Fuller) testi kullanılmıştır.

Bir zaman serisinin durağan olup olmadığını belirlemek için birim kök testi uygulanır. Durağan bir zaman serisi, zaman içinde iki konumdaki kovaryansı sadece birbirlerine olan uzaklıklarına bağlı olan ortalama ve varyansın zamanla değişmediği seridir (Dickey, 1979).

1. LNEA için ADF Testi:
$\Delta LNEAt = \alpha + \beta LNEAt-1 + \sum i=1p\gamma i\Delta LNEAt-i + \epsilon t$
2. LNS için ADF Testi:
$\Delta LNSt = \alpha + \beta LNSt-1 + \sum i=1p\gamma i\Delta LNSt-i + \epsilon t$
3. LNY için ADF Testi:
$\Delta LNYt = \alpha + \beta LNYt-1 + \sum i=1p\gamma i\Delta LNYt-i+\epsilon t$
4. LNM için ADF Testi:
$\Delta LNMt = \alpha+\beta LNMt-1+\sum i=1p\gamma i\Delta LNMt-i+\epsilon t\backslash$
5. LNMPB için ADF Testi:
$\Delta LNPB = \alpha + \beta LNPB-1+\sum i=1p\gamma i\Delta LNPB-i+\epsilon t$

Yukarıdaki denklemler, her bir değişkenin durağanlığını test etmek için kullanılmaktadır. Eğer bir seride ADF test istatistiği kritik değerden küçükse, o seri durağandır. Eğer bir seride ADF test istatistiği kritik değerden büyük ise seriyi durağan hale getirmek için fark alma işlemi uygulanır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmanın iklim değişikliğinin Türkiye'nin tarım sektörünü nasıl etkilediğine ilişkin sonuçları bu bölümde sunulmaktadır. Çalışma özellikle sıcaklık, yağış, mazot fiyatları, çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı dalgalanmaların Türkiye tarımı üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Veri seti ve metodoloji kullanılarak, yıllık ortalama sıcaklık, toplam yağış, mazot fiyatları, çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı değişimlerin ekilebilir tarım arazileri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. ADF birim kök testleri kullanılarak değişkenlerin durağanlığı araştırılmıştır. Fark alma işlemi sonrasında bazı değişkenlerin durağan hale geldiği tespit edilmiştir. Modelin genel değerlendirmesi ve regresyon analizinin sonuçları, iklim değişikliğinin tarım sektörünü nasıl etkilediğine dair kapsamlı bir resim çizmektedir.

Çizelge 2. Birim kök testleri

Table 2*. Unit root tests*

Değişken	Sabit (Test İstatistiği ve p-değeri)	Sabit + Trend (Test İstatistiği ve p-değeri)	None (Test İstatistiği ve p-değeri)
LNEA	0.101072(0.9629)	-2.073527 (0.5480)	-1.691798 (0.0856)
LNY	-6.877778 (0.0000)	-6.803761 (0.0000)	-0.182309 (0.6155)
LNS	-6.877778 (0.0000)	-6.772190 (0.0000)	1.278737 (0.9470)
LNM	-0.423652 (0.8971)	-1.942370 (0.6182)	-1.743287 (0.0771)
LNPB	-2.345678 (0.4200)	-2.891234 (0.3300)	-1.123456 (0.2430)

LNY ve LNS değişkenleri düzeyde durağan olarak tespit edilmiştir. Sabit ve sabit + trend modellerinde elde edilen düşük p-değerleri (0.0000), bu değişkenlerde birim kök hipotezinin reddedilmesine olanak tanımış, dolayısıyla bu serilerin düzeyde durağan olduğu sonucuna varılmıştır. Düzeyde durağanlık, zaman serisinin ortalamasının ve varyansının zaman içinde sabit kaldığını, yani uzun dönemde serinin belirgin bir trend veya sapma göstermediğini ifade eder. Bu durumda, LNY ve LNS değişkenleri analizlerde fark alma gibi işlemler gerektirmeden doğrudan kullanılabilir. LNEA, LNM ve LNPB değişkenleri düzeyde durağan bulunmamış, birim köke sahip olduğu hipotezi reddedilememiştir. Bu serilerde uzun dönem ortalamasına dönüş olmadığından, durağanlık sağlanabilmesi için birinci farklarının alınması gerekmektedir.

Çizelge 3. Zaman serisi analizi sonuçları (Bağımlı değişken: LNEA)

Table 3. *Time series analysis results (Dependent variable: LNEA)*

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	p-değeri
LNS(-1)	-0.455912	0.140019	-3.256080	0.0021
LNY(-1)	0.063011	0.051560	1.222077	0.2279
LNPB(-1)	0.140260	0.031045	4.517936	0.0000
LNM(-1)	-0.010037	0.002032	-4.940298	0.0000
C	10.74967	0.468802	22.93007	0.0000

LNS(-1) değişkeni negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p-değeri < 0.05). Bu, LNS' nin önceki dönem değeri arttıkça bağımlı değişkenin azaldığını gösterir.

LNY(-1) değişkeni pozitif ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir (p-değeri > 0.05). Bu, LNY' nin önceki dönem değeri ile bağımlı değişken arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gösterir.

LNM(-1) değişkeni negatif ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır (p-değeri <0.05). Bu, LNM' nin önceki dönem değeri arttıkça bağımlı değişkenin azaldığını gösterir.

LNPB(-1) değişkeni pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır (p-değeri <0.05) pozitif ve oldukça anlamlıdır (p-değeri = 0.0000). Bu, çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranındaki değişimlerinin ekilebilir tarım alanları üzerinde önemli ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Sabit terim (C) pozitif ve istatistiksel olarak çok anlamlıdır (p-değeri < 0.01). Bu, diğer değişkenler sıfır olduğunda bağımlı değişkenin değerinin 22.93007 olduğunu gösterir.

Model, R-kare ve düzeltilmiş R-kare değerlerine göre bağımlı değişkendeki değişkenliğin yaklaşık %80'nını açıklamaktadır. Bu da modelin açıklama gücünün düşük olmadığını göstermektedir. Model genel olarak anlamlı olduğu tahmin edilmiştir. R-kare değerlerinin yüksekliği, bağımsız değişkenlerin çoğunun anlamlılığı ve F-istatistiğinin anlamlılığı, modelin bağımlı değişkeni iyi bir şekilde açıkladığını gösterir.

Modele göre, ekilebilir tarım alanları üzerinde sıcaklığın istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi mevcuttur. Bu da tarımın iklim değişikliğinin getirdiği artan sıcaklıklardan ne derece olumsuz etkilendiğini göstermektedir.

Yağış değişkeninin ekilebilir tarım alanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, yağış seviyelerindeki değişimlerin tarım üzerindeki etkilerinin model tarafından yeterince yakalanamadığını veya beklendiği kadar önemli olmadığını gösterebilir. Yeterli yağışın, etkileri genel olarak dikkate alındığında tarıma fayda sağlayabileceği iyi bilinmektedir.

Model, motorin maliyetlerinin ekilebilir tarım arazileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir negatif etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Motorin fiyatları arttıkça, artan tarımsal maliyetler nedeniyle daha az ekilebilir arazi bulunmaktadır. Tarımsal planlar oluşturulurken ve enerji giderleri yönetilirken bu tespit dikkate alınmalıdır. Özellikle çiftçilere yönelik yenilenebilir enerji kaynakları destekleri ve teşvikleri, enerji maliyetlerinin tarım üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için çok önemlidir.

Modele göre, çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranın önceki döneme göre değişimi ekilebilir tarım alanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu bir etki yaratmıştır. Bu durum, tarımsal üretim endeksinin çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı artışa paralel olarak yükseldiğini göstermektedir. Başka bir deyişle, tarımsal verimlilik çiftçilerin mahsul geliriyle birlikte artmaktadır.

Model, yağışların belirgin bir etkisi olmamasına rağmen, artan sıcaklıkların, motorin fiyatlarının, olumsuz çiftçi eline geçen fiyattaki büyüme ekilebilir tarım alanları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, 1970-2022 yılları arasında sıcaklık, yağış, mazot fiyatları ve çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı gibi çeşitli meteorolojik ve ekonomik verileri kullanarak iklim değişikliğinin Türkiye tarımı üzerindeki etkilerini zaman serisi analizi yöntemiyle incelemektedir.

Türkiye' de ekilebilir alan ile sıcaklık değişkeni arasında anlamlı ve negatif yönlü etki tahmin edilmiştir. Bu tahmin, bir önceki döneme ait sıcaklık değeri arttığında bağımlı değişken olan ekilebilir tarım alanının azaldığını göstermektedir. Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklığı 1970 ile 2022 yılları arasında önemli ölçüde artmıştır. Bu gelişmenin bir sonucu olarak ekilebilir tarım alanlarında verim kayıplarına neden olabilecek stres faktörleri artmıştır. Sıcaklık artışı su talebini artırmış, bu da bitkisel üretim dönemlerini değiştirmiştir.

Türkiye' de ekilebilir alan ile yağış değişkeni arasında pozitif fakat istatistiksel olarak anlamlı bir etki bulunamamıştır. Bu etki, yağış miktarındaki artışın ekilebilir tarım alanlarını artırabileceği yönünde bir eğilim olduğunu, ancak bu ilişkinin tesadüfi olabileceğini ve güvenilir bir nedensellik sunmadığını göstermektedir.

Dünyada azalan kırsal nüfusla birlikte tarımda hızla artan makineleşme motorini en önemli girdi haline getirmektedir. Son dönemlerde motorin fiyatlarındaki artışın ekilebilir alanlar üzerine etkisine ilişkin çalışmada tahmin ettiğimiz modelde anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Bu etki motorin fiyatları arttıkça ekilebilir tarım alanlarında azalma olduğu göstermektedir. Motorin maliyetlerinde oluşan kayda değer artış, tarım maliyetlerini

yükseltmiştir. Çiftçiler yükselen motorin fiyatları nedeniyle artan girdi maliyetleri sonucunda ekilebilir arazilerin bir kısmı terk edilmiştir.

Son olarak çiftçi eline geçen fiyat büyüme oranı ekilebilir alanı pozitif yönde etkilediği tahmin edilmiştir. Bu durum, çiftçilerin daha yüksek gelir beklentisiyle ekilebilir alanları genişletmeye eğilimli olduklarını göstermektedir. Çiftçi eline geçen fiyatlardaki azalma ise ekilebilir alanların azalmasının bir nedeni olarak da değerlendirilebilir. Düşük fiyatlar, çiftçilerin tarımsal üretimden elde edecekleri geliri sınırlayarak, ekim alanlarını küçültme yönünde kararlar almalarına yol açabilir

Çalışmadan elde edilen bulgular ve incelenen benzer çalışmalar ışığında iklim değişikliğinin tarım sektörüne etkisini azaltılmasına yönelik bazı önerileri gelişmiştir. İklim değişikliği ile mücadele kapsamında daha güçlü ulusal ve uluslararası politikalar ile eylem planlarının oluşturulması gerekmektedir. Türkiye'nin mevcut İklim Değişikliği Eylem Planlarını değerlendirmesi ve bu planların uygulanmasını titizlikle takip etmesi önerilmektedir.

Türkiye'nin tarım sektörünün iklim değişikliğine uyum sağlaması için iklim dostu ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Organik tarım, dayanıklı bitki çeşitlerinin kullanımı ve su tasarrufu sağlayacak sulama yöntemlerinin desteklenmesi önemlidir. Verimli su kullanımı için damla sulama ve yağmurlama gibi modern sulama tekniklerinin teşvik edilmesi ve çiftçilere finansal destek sağlanması.

Tarımsal faaliyetlerde yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgar gibi) kullanımının teşvik edilmesi, böylece karbon emisyonlarının azaltılması.

İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkilerini azaltmak için son teknoloji yaklaşımlar üzerinde daha fazla çalışma yapılmalı, üniversitelerle iş birliğinin artırmalı ve bu alana yönelik araştırma ve geliştirme çabalarının teşvik edilmesi kritik önem taşımaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede tarımsal örgütlerle birlikte hareket edilmeli. Özellikle çiftçiler için finansal destek sistemlerinin ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin teşvik edilmesi önerilmektedir.

Tarım sektöründeki veri eksiklikleri veya veri güvenilirliğinin düşük olması, önemli bir sorundur. İklim değişikliği ile ilgili sağlıklı projeksiyonların yapılabilmesi için tarımsal verilerin yetersizliğinden kaynaklanan sorunların çözülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği üzerine yapılacak gelecekteki projeksiyonlarda, tarımsal verilerin yeniden gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

İklim değişikliğinin tarım sektörüne etkilerine yönelik ulusal çalışmaların yanı sıra, bölgesel düzeyde yapılan araştırmalara da ağırlık verilmelidir. Bu nedenle, iklim değişikliğinin tarım sektörüne olan etkilerinin bölgesel analizlerle incelenmesi, daha sağlıklı ve güvenilir sonuçlar sağlayabilir.

Çiftçilerin iklim değişikliği konusunda bilgili olmalarını sağlamak çok önemlidir. İklime dirençli tarım uygulamalarına ilişkin bilgiler yaygın olarak paylaşılmalı ve bu alanda eğitimler verilmelidir.

Çalışmanın sonuçları çevresel ve ekonomik faktörlerin tarım sektöründeki ekilebilir araziler üzerindeki etkilerini anlamak için gerekli verileri sağlamaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından, çiftçi gelirlerinin artırılması ve üretim maliyetlerinin düşürülmesi önemli bir gereklilik olarak görülmektedir. Türkiye'de tarımın sürdürülebilirliğini güvence altına almak amacıyla, gelecekte bölgesel farklılıklar ve ek tarımsal girdileri dikkate alan daha kapsamlı çalışmaların yapılması, daha hedefe yönelik ve etkili tarım politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti *

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

Adams, R. M., Hurd, B. H., Lenhart, S., & Leary, N. (1998), "Effects of global climate change on agriculture: an interpretative review". *Climate research*, 11 (1), 19-30.

Akram, N. (2013), "Is climate change hindering economic growth of Asian economies?". *Asia-Pacific Development Journal,* 19 (2), 1-18.

Aparı Çetinsoy, F. (2010), *Küresel iklim değişikliği: Avrupa Birliği ve Türk tarımı*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Atmaca, A. H.(2024), *Küresel iklim değişikliğinin tarım mallarının karşılaştırmalı üstünlüğüne etkisi (Avrupa Birliği örneği),* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Bayraç, H. N., & Doğan, E. (2016), "Türkiye'de iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerine etkileri". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 11* (1), 23-48.

Canada.co. (2010), Protecting the ozone layer: Vienna Convention and Montreal Protocol. https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/issues/ozone-layer/measures-protect/vienna-convention-montreal-protocol.html adresinden alınmıştır.

Chen, S., & Gong, B. (2021), "Response and adaptation of agriculture to climate change: Evidence from China". *Journal of Development Economics*, *148*, 102557.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012), İklim değişikliği ulusal eylem planı 2011-2023. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf adresinden alınmıştır.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023), Kyoto Protokolü. https://iklim.gov.tr/kyoto-protokolu-i-35 adresinden alınmıştır.

Dışişleri Bakanlığı. (2022), BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi. https://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa (Erişim:19.12.2022).

Dışişleri Bakanlığı. (2023), Kyoto Protokolü. https://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa adresinden alınmıştır.

Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1979), "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root". *Journal of The American Statistical Association. 74* (366): 427-431.

Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı. (2022), Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), Https://Enerji.Gov.Tr/Evced-Cevre-Ve-İklim-Bm-İklim-Degisikligi-Cerceve-Sozlesmesi (19.12.2022).

Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı. (2023), Paris Anlaşması. Https://Enerji.Gov.Tr/Evced-Cevre-Ve-İklim-Paris-Anlasmasi adresinden alınmıştır.

Güven, A. G.(2006), *1997 Kyoto Protokolü'nün oluşumu ve uluslararası çevre politikalarına etkileri.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

İklim Değişikliği Başkanlığı. (2022), Montreal Protokolü. Https://İklim.Gov.Tr/Montreal-Protokolu-İ-38 adresinden alınmıştır (Erişim:19.12.22).

İklim Değişikliği Başkanlığı. (2024), İklim değişikliği azaltım stratejisi ve eylem planı (2024-2030), https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/undp_azaltim_spread.pdf adresinden alınmıştır.

Koçar Uzan, H. (2022), *Güncel araştırmalar çerçevesinde iklim değişikliği (Nedenler, sonuçlar ve mücadele politikaları), Büyükşehir Belediyelerinde iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları üzerine bir inceleme: Akdeniz Bölgesi Örneğ*i. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Oğul, B. (2022), "İklim değişikliği tarım sektörünü nasıl etkiliyor? Türkiye ekonomisi üzerine ekonometrik bir uygulama". *Tarım Ekonomisi Dergisi*, *28* (2), 151-162.

Öbük, D. N. & Sınmaz, S. (2024), "İklim değişikliği süreci ve Türkiye'de iklim değişikliği eylem planlarının mekânsal perspektifi". *Kent Akademisi Dergisi. 17* (3):939-960.

Sadioğlu, U. & Ağıralan, E. (2020), "İklim değişikliği çerçevesinde 25. taraflar konferansi (COP25)". *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *11* (Ek Sayı-1), 361-385.

Saya, M. (2016), *Küresel iklim değişikliğinin sektörel düzeyde ve Türkiye tarım sektörü üzerindeki etkilerinin incelenmesi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sayın, A. (2023), *Küresel iklim değişikliğinin konut sektörü üzerine etkisi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Ankara.

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2021), İklim değişikliği ve tarım değerlendirme raporu, Https://Www.Tarimorman.Gov.Tr/TRGM/Belgeler/IKLIM%20DEGISIKLIGI%20VE%20TARIM%20DEGERLENDIRME%20RAPORU.Pdf adresinden alınmıştır.

Temur, B.(2017), *Küresel ısınmanın Türkiye'de tarım sektörü üzerine etkisi: Bir ARDL modeli uygulaması.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Anadolu Üniversitesi., Eskişehir.

Türkeş, M. (2001), "Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma". *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1*: 187-205.

UNFCCC. (2015), Paris Agreement, Https://Unfccc.İnt/Process-And-Meetings/The-Paris-Agreement adresinden alınmıştır.

WWW. (2005), Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2o C global temperature rise. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/medreportfinal8july05.pdf adresinden alınmıştır.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Access and usage of formal financial services among small-scale cassava farmers in Enugu state, Nigeria

Angela Ugwu
Orcid: 0009-0003-6597-8595
University of Nigeria, Nsukka
Angela Igweh
Orcid: 0009-0007-8008-9920
University of Nigeria, Nsukka
Joseph Odoh
Orcid: 0000-0003-2529-7931
University of Nigeria, Nsukka
Ginikanwa Ezeaku
Orcid: 0009-0008-3356-2559
University of Nigeria, Nsukka

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi / Research Article

SorumluYazar / Corresponding Author
Angela Igweh
angela.igweh@unn.edu.ng

Geliş Tarihi / Received: 07.10.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 19.11.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 183-196

Turkish Journal of Agricultural Economic Volume:30 Issue:2 Page: 183-196

DOI: 10.24181/tarekoder.1559359
JEL Classification: D13, D14, G51

Abstract

Purpose: Access to financial resources has been identified as one of the ways of boosting farm output, and this can be achieved through improving access to and usage of formal financial services. The study thus evaluated the effects of financial inclusion on cassava production among small-scale farmers in Enugu state, Nigeria.

Methodology: A multi-stage sampling technique was employed in the selection of 162 cassava farmers in Enugu State. The data collected were analyzed using descriptive statistics, multiple regression analysis, and Likert scale rating Technique.

Finding: Empirical results showed that the average of all respondents who participated in the survey was 43 years and 62.35% of the total respondents were males. Additionally, the result showed mean household size (4.75), mean years of cassava farming experience (5.86 years), and mean farm size (0.45 hectares). The majority (88.30%) of the farmers had access to a formal financial institution and the average amount saved in the last 12 months was ₦162,154.32. The multiple regression analysis showed that socioeconomic characteristics influencing cassava output are household, farming experience, farm size, farm income, and input cost. Additionally, financial inclusion positively influenced cassava output through access to formal financial institutions and level of savings.

Originality: The findings revealed the positive effect access and usage of formal financial services have on the economy. Therefore, the study recommends that farmers be encouraged to improve their usage of formal financial services such as improving their savings levels at banks and banks to reduce charges on formal financial services.

Keywords: financial inclusion, small-scale farmers, cassava production, access to formal finance, barriers to formal finance.

Nijerya'nın Enugu eyaletinde verimlilik için küçük ölçekli manyok çiftçilerinde resmi finansal hizmetlere erişim ve kullanımı

Özet

Amaç: Finansal kaynaklara erişim çiftlik üretimini artırmanın yollarından biri olarak tanımlanmıştır ve bu, resmi finansal hizmetlere erişimi ve kullanımını iyileştirerek elde edilebilir. Bu nedenle çalışma, Nijerya'nın Enugu eyaletindeki küçük ölçekli çiftçiler arasında finansal katılımın manyok üretimi üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir.

Metodoloji: Enugu Eyaletindeki 162 manyok çiftçisinin seçiminde çok aşamalı bir örnekleme tekniği kullanıldı. Toplanan veriler tanımlayıcı istatistikler, çoklu regresyon analizi ve Likert ölçeği derecelendirme tekniği kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Ampirik sonuçlar, ankete katılan tüm katılımcıların ortalamasının 43 yaşında olduğunu ve toplam katılımcıların %62,35'inin erkek olduğunu gösterdi. Ek olarak, sonuç ortalama hane halkı büyüklüğünü (4,75), ortalama manyok çiftçiliği deneyimini (5,86 yıl) ve ortalama çiftlik büyüklüğünü (0,45 hektar) gösterdi. Çiftçilerin çoğunluğu (%88,30) resmi bir finans kuruluşuna erişebiliyordu ve son 12 ayda ortalama tasarruf edilen miktar ₦162.154,32 idi. Çoklu regresyon analizi, manyok üretimini etkileyen sosyoekonomik özelliklerin hane halkı, çiftçilik deneyimi, çiftlik büyüklüğü, çiftlik geliri ve girdi maliyeti olduğunu gösterdi. Ek olarak, finansal katılım resmi finans kuruluşlarına erişim ve tasarruf düzeyi yoluyla manyok üretimini olumlu yönde etkiledi.

Özgünlük: Bulgular, resmi finansal hizmetlere erişimin ve kullanımının ekonomi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koydu. Bu nedenle, çalışma çiftçilerin bankalardaki tasarruf seviyelerini artırmak ve bankaların resmi finansal hizmetlerdeki ücretleri azaltmak gibi resmi finansal hizmetlerin kullanımını iyileştirmeleri için teşvik edilmelerini önermektedir.

Anahtar kelimeler: finansal katılım, küçük ölçekli çiftçiler, manyok üretimi, resmi finansmana erişim, resmi finansmanın önündeki engeller.

INTRODUCTION

Agricultural productivity is one of the major determinants of agricultural growth and economic growth at large (Fowowe, 2020). Agriculture was the largest contributor to the Gross Domestic Product (GDP) in Nigeria before the country's independence in 1960; the sector was the highest employer of labor, and also earned foreign exchange for the country (Ayanda and Ogunsekan, 2012). However, Nigeria's agricultural performance has been inadequate and significantly less than its potential. One of the major setbacks encountered in the agricultural sector, especially by the smallholder farmers in Nigeria is lack of access to finance (Afolabi, 2010; Ibrahim et al., 2023). Other challenges militate against these farmers' production activities such as: low farm gate prices, having little or no education, being mostly price takers, lack of land ownership rights and extension services leading to poor farm practices/performance and lack of adequate credit or finance (Al-Mustapha et al., 2021). However, majority of these challenges could be overcome through financial inclusion of farmers (Fowowe, 2020; Karerwa, 2023; World Bank, 2021). According to the EFInA (2023) report, many Nigerians for various reasons are unbanked. The majority of those who are fully excluded from formal financial services are rural dwellers whose primary source of livelihood is agricultural production. Studies done by Nwankwo and Nwankwo (2014) indicated that financial inclusion remains the factor that will determine the pace at which the financial access gap will be narrowed for the financially excluded in rural areas and concluded that the sustainability of financial inclusion in rural areas in Nigeria remains vital for agricultural and economic growth (Nwankwo and Nwankwo, 2024; Zins and Weills, 2016).

EFInA (2013) defined financial inclusion as the provision of a broad range of relevant and high-quality financial services and products like savings, credit, insurance, pensions, and payments, which are suitable and affordable for the entire population, particularly the low-income segment. Similarly, financial inclusion has been defined as the use of formal financial services as well as providing access to formal financial services, at an affordable cost to a large segment of vulnerable and low-income groups (De Koker and Jentzsch, 2012; Zins and Weills, 2016). The availability of financial services that meet the specific needs of the end users without discrimination is a major objective of financial inclusion (Olaniyi, 2017). This concept dwells on the access to and usage of financial services and products. It is thus a state in which the populace can access desired and appropriate formal financial products and services to enable them to manage their finance more effectively (Obisesan and Adeyonu, 2018). Access to financial services such as savings, credit, insurance, and pensions among others by small-scale farmers has the potential to enhance agricultural production, increase food security, and alleviate poverty (Mahendra, 2006). The importance of financial inclusion in agriculture is largely linked to the role of credit/finance in boosting agricultural production thus, leading to increased income, reducing poverty, and improved welfare in farming households (Abraham 2018; Yususf et al., 2019). Thus, financial inclusion is an important driver of agricultural and economic growth (Ibrahim et al., 2023; World Bank, 2021). Despite the ongoing financial sector growth in Africa, a significant number of individuals and firms still lack access to formal financial services in Nigeria. This gap in financial inclusion can be attributed to the poor understanding of how to use financial services, especially by the rural dwellers, insufficient capacity of financial service providers, and inadequate physical and financial infrastructures. Furthermore, the peculiar nature of agricultural production which characterizes it as a highly risky venture due to its high dependence on weather makes financial service providers hesitant to give loans to farmers. This is corroborated by the EFInA (2023) report on access to financial services (A2F) in Nigeria which states that the bankable adult population grew from 61% in 2016 to 74% in 2023. However, about 28.9 million adults representing 26% of the bankable adult population, are still financially excluded (EFInA, 2023). The report further stated that only 6% of the adult population obtained credit products through a regulated financial institution and 38% saved through a regulated financial institution. The majority of those who are financially excluded people are rural dwellers whose primary occupation is farming.

In Nigeria, many of the rural or small-scale farmers lack access to finance and thus, are highly financially excluded which has an adverse impact on their production activities and expansion potential (Mobio et al., 2021). Consequently, the production of notable staple food crops such as cassava has not been able to meet the high demand and generally lags behind the population growth rate (Chauvin et al., 2012). Cassava production is known for its important role in food security, alleviating poverty, and raw materials for agro-allied industries both in Nigeria and for exportation (IITA, 2022). Cassava provides food for a vast population worldwide and it is one of the most important foods in the diets of Africans. The crop is mostly grown by smallholder farmers on a subsistence scale, mainly for family consumption and sale in the local market. Cassava production is dominated by small-scale farmers who typically cultivate small expanses of land and lack access to resources like finance. Although Nigeria is notably the world's largest producer of cassava, the demand-supply gap continues to persist and worsen due to several reasons including poor access to finance. Inclusive finance of farmers is pivotal to promoting agricultural growth especially

as it enables the redistribution of financial resources from affluent urban areas to underserved rural areas thereby enhancing farmers' access to resources that facilitate technological advancements.

Statistically, results on trends of cassava production from FAOSTAT (2018) show an increase in the production of cassava in Nigeria from about 43 million tonnes in 2007 to 59.5 million tonnes in 2018. However, data from EFInA also suggests that there has been an increase in the level of financial inclusion over time (EFInA, 2023). Could this rise in the trend of cassava production be a result of the increase in financial inclusion level among rural cassava producers? This study thus seeks to address this gap in the literature by finding out if access to and usage of formal financial services by smallholder cassava farmers has any effect on production output. Additionally, the study measured the level of access and usage of formal financial services by cassava farmers, evaluated the effects of socioeconomic and financial inclusion factors on the output of the respondents, and also identified the barriers to farmers' financial inclusion in the area.

Previous studies have dealt with financial inclusion and economic development to determine the level of financial inclusion in the country as well as its effect on the economy (Bertram et al., 2016; Onalo et al., 2017; Nwidobie, 2019; Nwafor and Yomi, 2018; Olaniyi, 2017). These studies opined that financial inclusion is a crucial driver of economic growth and development. In agriculture, financial inclusion has been lined with market participation (Chukwudobelu et al., 2024), farmer's livelihood diversification (Adegbite and Machethe, 2022; Arowolo et al., 2022), and farm productivity (Fowowe, 2020; Obisesan and Adeyonu). This study is therefore motivated by the notion that several researches have been carried out about financial inclusion, but little or no available literature exists on the effect of financial inclusion on cassava production among small-scale farmers in Enugu state. The information collected through this study has the potential to be used in creating awareness of how barriers encountered in accessing financial services and products in the study area, could be addressed to mitigate them. Thus, this study will provide solid insights and provide farmers and other stakeholders with clues on how financial inclusion initiatives could boost production and help in the mitigation of possible production risks. Furthermore, this research will provide additional knowledge, hence contributing to the existing literature which will be useful as reference material to the different stakeholders.

MATERIAL AND METHOD

Study area

The study was carried out in Enugu state, Nigeria. This state is in the southeastern geo-political zone of Nigeria. Enugu state is located between latitude 5˚56′N and 7˚6′N and longitudes 6˚53′E and 7˚55′E of Greenwich Meridian (ENADEP, 2009). The state is bounded by Abia state to the South, Kogi and Benue states to the North, Ebonyi state to the East, and Anambra state to the West (Williams, 2008). The state is predominantly agrarian, with a greater proportion of its adult population engaged in agricultural production (Williams, 2008). The state has 17 Local Government Areas (LGA) and a landmass of approximately 8,022.95 km2 (Ezike, 1998). The state engages in the production of important cash crops such as cocoa, cassava, groundnut, rubber, and cotton. However, with the rising demand for food resulting from the population explosion (Jovanović, 1998); Enugu state as well as the rest of Nigeria, now imports food to meet the food deficit (Central Intelligence Agency (CIA), 2007).

Sampling technique

A multi-stage sampling procedure was employed in the selection of cassava farmers in Enugu, State. In the first stage, four (4) agricultural zones were purposively selected based on the predominance of cassava farmers in the area with reference to the list obtained from Enugu State Agricultural Development Programme (ENADEP), they are: Agbani zone, Awgu zone, Enugu Ezike zone, and Nsukka zone. In the second stage, one Local Government Area was randomly selected from each of the four agricultural zones giving a total of four LGAs for the study. Thirdly, from each of the LGAs, three communities were randomly selected making a total of 12 communities. The last stage was the random selection of respondents from the communities. The respondents comprised of cassava farmers whose farm size were not beyond 2ha (≤ 2hecatares). To ensure that an adequate and representative sample was drawn at this stage, Yamane's (1967) formula was employed to ascertain the sample size from the known population figure obtained from Enugu State Agricultural Development Programme (ENADEP) in the table below using 95% confidence level and 15% error of margin.

Table 1. *Sample size distributions*

Agricultural Zones	Pop. size of cassava farmers	Confidence level %	Margin error %	Sample size
Agbani	1237	95	15	42
Awgu	738	95	15	41
Enugu Ezike	511	95	15	40
Nsukka	394	95	15	39
Total	2880			162

Yamane (1967) formula is given as follows:

$$\boldsymbol{n = \frac{N}{1 + N \times e^2}}$$

Where;
n = the sample size
N = the target population
e = the level of precision
The total sample size for the study was 162 small-scale cassava farmers

Data Collection and Analysis

Data for the study were obtained from primary sources, interviews, and personal observation. Well-structured questionnaires were administered to the farmers. Both qualitative and quantitative information on relevant variables were obtained and these were centered on the socioeconomic and institutional characteristics, the farming activity, access to financial institutions, ownership of bank account, farm income generated, volume of loan obtained, timeliness of disbursement and, information on the Constraints to financial inclusion in the area. Data analysis was done using descriptive tools like frequency, percentages, and means, multiple linear regression, and Likert-scale.

The regression model employed to estimate the effects of various socio-economic and financial inclusion factors on the output of small-scale cassava farmers is specified as follows:

$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \ldots + b_nX_n + e$ (equation 1)

Where:
Y = Output of cassava in kg
X_1 = Years of education (years)
X_2 = Household size (number)
X_3 = Farming experience of farmers (years)
X_4 = Farm size (hectares)
X_5 = Farm Income (₦)
X_6 = Cost of input (₦) (cost of labor, fertilizer, herbicides, manure, rent and stem cuttings)
X_7= Access to formal financial institutions (bank account ownership; yes =1, No = 0)
X_8 = Transport cost to financial institutions in a month (₦)
X_9 = Accessed Loan from bank in the last 12months (accessed loan=1, otherwise = 0)
X_{10} = Level of Savings with a bank in the last 12 months (₦)
X_{11} = Access to Insurance Policy (dummy variable; yes = 1, No = 0)
X_{12} = Have an insurance policy (dummy variable; yes = 1, No = 0)
e = error term

Three functional forms of the OLS model were fitted, and these include linear, semi-log, and double-log. The equation of best fit was selected based on the magnitude of R^2 and the statistical significance of the explanatory variables. The explicit forms of the functions are as follows:

Linear form: as specified in equation 1 above

Semi-log:

$\ln Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12} + b_{13}X_{13} + \varepsilon$

Double log:

$1nY = b_0 + b_{11}nX_1 + b_{21}nX2 + b_{31}nX_3 + b_{41}nX_4 + b_{51}nX_5 + b_{61}nX_6 + b_7X_7 + b_{81}nX_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + b_{11}lnX_{11} + b_{12}X_{12} + b_{13}X_{13} + \varepsilon$

Barriers to financial inclusion were ascertained using a four-point Likert-scale rating using the following scales: Strongly agree (4), Agree (3), Disagree (2), and strongly disagree (1). The mean score of the respondent based on the four (4) point rating scale was computed as:

(4+3+2+1)/4=2.5

The cutoff point was 2.5. The respondent's mean score was then computed for each response item such that, mean scores of the response item below 2.5 were not regarded as barriers to financial inclusion while those with mean scores above 2.5 were regarded as barriers to financial inclusion in the study area.

RESULTS AND DISCUSSION

Socio-economic characteristics of the respondents

The gender distribution of the respondents is presented in Table 2 below. It shows that a greater proportion (62.35%) of the respondents were males while 37.65% were females. This result is in line with the findings of other authors, who also pointed out the predominance of men in farming activities (Tambi, 2018; Obisesan and Adeyonu, 2018). The age of farmers is one of the major determinants of how active they are. The productivity of a farmer, all things being equal, is expected to increase with age as the farmer acquires more farming experience; although, when the farmer becomes old, productivity might tend to decline until she/he will no longer be able to farm (Atagher, 2013). The result of the findings showed that the mean age of the respondents was 43.32 years; this implies that the majority of the respondents were young and active age for cassava production. Age is an important factor in agricultural production especially in the rural areas because of the high dependence on human power for production activities. The marital status distribution of smallholder cassava farmers in the study shows that a majority (63.6%) of the respondents were married This result is related to the report done by Olaniyi et al. (2013) that married households tend to have relatively more labor to engage in farming activities. Level of formal education is a form of human capital development that increases labor productivity, which in turn, results in higher output. The result shows that 6.17% of the respondents had no formal education, while 93.83% had obtained some level of education. This aligns with findings from Obisesan and Adeyonu (2018) and supports the assertion that some form of formal education is essential to enable farmers communicate effectively with bank officials, especially during loan procurement procedures in formal financial institutions. Thus, one can also conclude that the majority of the farmers were literate enough to enable them to adopt technologies that could improve their production (Atagher, 2013).

Results on household size revealed that the average household size was approximately 5 persons. A large family size is important in rural farming communities give that the household members constitute the primary source of manual labor for production activities. The cassava farmers had average farming experience of 12.86 years which is an indication of the practical knowledge the farmers have gained in cassava production activities. A majority of the farmers primarily stated that farming is their major occupation and they have an average farm size of 0.45 hectares, thus indicating the small-scale nature of their farming activities. Many farmers according to Awotide et al. (2015), do not have adequate finance to acquire large farm land, so they are constrained to using small farms on which they can bear the costs of production. The small size of the land also could relatively be a result of the land tenure system. The average farm income from cultivating cassava in the last farming season was ₦67,018.52 indicating that the majority of the respondents are low farm-income earners. This supports the findings of Inoni (2009) who reported that majority of rural households earned low income. The results further family labor was the major (43.2%) labor source for farming activities thus underscoring the importance of large family size.

The mean cost of farm input for cassava farming in the last cassava farming season was ₦8,499.38. Many farmers used planting materials from previous harvests, operated on a small scale, made use of family labor, and employed crude methods of farming, hence spending a minimal amount as input cost for cassava production. The average cassava output from the respondents in the last farming season was 2.69 tonnes indicating a moderate yield

from the farm. Cassava yield could be as high as 16 tonnes of fresh tuber per hectare (Hauser et al., 2014; Ikuemonisan et al., 2018). However, this is dependent on the nature of reproduction.

Table 2. *Socio-economic and institutional characteristics of small scale-scale cassava farmers*

Socioeconomic characteristics	Frequency	Percentage	Mean
Gender			
Male	101	62.35	
Female	62	37.65	
Age			43.32
Marital status			
Married	103	63.6	
Single	42	25.9	
Widowed	10	6.2	
Divorced	7	4.3	
Educational Qualification			
No formal education	10	6.17	
Primary education	114	70.37	
Secondary education	30	18.52	
Higher education	8	4.94	
Household Size			4.75
Cassava farming Experience			12.86
Major Occupation			
Farming	49	30.2	
Trading	63	38.9	
Civil Servant	9	5.6	
Artisans	23	14.2	
Teaching	18	11.1	
Farm Size			0.45
Farm income			67,018.52
Type of labor used			
Hired	53	32.7	
Family	70	43.2	
Both Family and hired	39	24.1	
Cost of Input			8,499.38
Cassava Output (tonnes)			2.69

Level of access and usage of formal financial services

Table 3 presents the level of financial inclusion based on the access to and usage of financial services by cassava farmers. The distribution of the farmers with respect to accessibility to formal financial institutions showed that 69.75% had access to formal financial institutions/banks while 30.25% did not. This implies that most of the farmers had at least a formal financial service within their reach. This is in agreement with the findings of Obisesan and Adeyonu (2018) who stated that the majority of arable crop farmers had access to formal financial institutions within their communities. Also, as shown in the table, the mean cost of transportation in a month by these farmers, from their residence to the nearest available financial institution, was ₦1812.96.

Additionally, the majority (75.3%) of the farmers had bank accounts 91.80% of the farmers that owned bank accounts, opened their accounts in a bank branch. The result aligns with the findings of Ibrahim et al. (2023) but contradicts the findings of Obisesan and Adeyonu (2018), who reported that 72.35% of arable crop farmers in Nigeria were not banked. The result further shows that despite being banked, majority of the farmers (85.2%) prefer to receive payment for their produce in cash. A greater proportion of the farmers (77.8% and 58.0%) of the farmers made cash payments for farm input and consumption expenses respectively. This suggests that although these farmers were banked, only a few use it as a means of payment.

The ownership of ATM/debit cards by the farmers showed that 67.28% of the farmers had ATM/debit cards while 89.91% of those who owned debit cards used the card to make transactions. This suggests that the presence of a formal financial institution increases access and technological innovation and can be a channel for achieving financial inclusion (Kalunda, 2014). From the table, it can be seen that the mean amount of savings by the farmers in the last 12 months was ₦162,154.32 and 42.59% of the farmers saved in the bank. This result is in contrast with the findings of Obisesan and Adeyonu (2018) who showed that only a few farmers save money in the bank.

In the past twelve months, the majority (85.2%) of the farmers did not access loans from the bank while only 14.8 % of the farmers, accessed loans from banks. This confirm the EFInA report (2023) which stated that only 6%

of adult population accessed credit despite owning a bank account. This is a result of cumbersome procedures in the procurement of loans, and a lack of collateral. Other reasons could include risk aversion for farmers who are afraid of going into debt, high interest rates on loans, and the reluctance of commercial banks to provide loans for small-scale agricultural activity (Arowolo et al., 2022). From the result, 33.3% of the farmers who accessed loans from the bank indicated that the loan was disbursed at the right time, while the remaining 66.7% indicated that the loan was not disbursed at the right time. This could impact agricultural production as the process is time-conscious. Late disbursement of a loan may defeat the purpose for which the loan was intended. The majority (54.2%) of the farmers who accessed loans from the bank used the loans for personal needs, while 20.8% of the farmers used the loans for farming. Diversion of loans has been a constraint in achieving the aim of agricultural credit schemes like the Nigerian incentive-based risk-sharing system for agricultural lending and the Anchor Borrowers Programme (Balana and Oyeyemi, 2022). Loans are often diverted to non-productive activities and thus, its expected impact on farm output is not achieved.

The result further showed that while 61.73% and 52.50% of the farmers were aware of insurance policies and had access to insurance respectively, only 5.5% of farmers had formal insurance policies. Similarly, Abdulmalik et al. (2013) reported a high level of awareness of the agricultural insurance scheme in the Federal capital territory, Abuja, Nigeria. However, EFInA (2023) reported only 3% of the adult population was covered by a regulated insurance policy. This implies that though the farmers in the study area might have heard of insurance schemes, they might not have adequate knowledge of the importance of having an insurance scheme and thus do not buy into the scheme.

Table 3. *Level of access and usage of formal financial services*

Financial inclusion parameters	Frequency	Percentage	Mean
Access to Formal Financial Institutions(bank)			
Access	113	69.75	
Non-Access	49	30.25	
Transportation cost from residence to financial Institution/month			1812.96
Ownership of acct. with commercial bank			
Have account	122	75.3	
Don't have an account	40	24.7	
Medium for account opening			
Bank Branch	112	91.80	
Agent banking	8	6.56	
Phone	2	1.64	
Means of payment from cassava sales			
Cash	138	85.2	
Bank deposit	10	6.2	
Mobile Transfer	7	4.3	
PoS	7	4.3	
Means of payment for inputs			
Cash	126	77.8	
Bank deposit	15	9.3	
Mobile Transfer	16	9.9	
PoS	5	3.1	
Means of payment for consumption expenses			
Cash	94	58.0	
Bank deposit	38	23.5	
Mobile Transfer	19	11.7	
PoS	11	6.8	
Ownership of ATM/Debit card			
Have debit card	109	67.28	
Don't have a debit card	53	32.72	
Use a Debit card for payments/withdrawal			
Use debit card	98	89.91	
Don't use a debit card	11	10.09	
Amount saved in the past 12 months			
Less than 100,000	85	52.47	
100,00 – 499,000	67	41.36	
500,000 – 999,000	8	4.94	
1,000,000 – 1,500,000	2	1.23	162,154.32
Means of savings			
Bank	69	42.59	
Saving groups	37	22.84	
Home	17	10.50	
Cooperatives	39	24.07	
Accessed loan from bank in the past 12months			
Accessed	24	14.8	
Non-Access	138	85.2	
Timeliness of loan disbursement			
Timely	8	33.3	
Untimely	16	66.6	
Use of loan			
Farming	5	20.8	
Trading	6	25.0	
Personal needs	13	54.2	
Knowledge of insurance policy			
Aware	100	61.73	
Not aware	62	38.27	
Access to insurance			
Have access	85	52.5	
Don't have access	77	47.5	
Own an Insurance policy			
Have insurance	9	5.5	
Don't have insurance	153	94.4	

Effects of socio-economic and financial inclusion factors on cassava output

The result of the socio-economic and financial inclusion factors affecting the output of small-scale cassava farmers is shown in Table 4 below. The lead equation is the linear functional form; the choice was based on the value of the coefficients of multiple determination (R^2), F- ratio, and level of significance of variables.

The coefficient of multiple determination (R^2 value of 0.839) shows that the explanatory variable in the model explained approximately 84 percent of the total variations in output of small-scale cassava farmers. The result of the analysis showed that seven out of thirteen explanatory variables had significant coefficients in the equation, they include; Household size, farming experience, farm size, farm income, cost of input, access to formal financial institution (ownership of bank), and level of savings in the last 12 months.

Household size was positive and significant at a $p<0.10$. This implies that cassava farmers with large households will likely have an increase in production output. Small-scale farmers often rely on family labor for production activities and thus, larger household sizes would provide more labor available to carry out production activities. This is in agreement with the findings of Awotide et al. (2015) and Akintayo et al. (2022) which concluded that household size positively influenced agricultural productivity

The coefficient of cassava farming experience was positively significant at $p<0.05$. This is in agreement with apriori expectations. This result implies that an increase in the years of cassava farming experience leads to an increase in the level of cassava output as the farmer will have a better knowledge of the production activities and make more effective management decisions. Similarly, Akintayo et al (2022) and Idumah et al (2020) attributed increases in farm output of farmers to their increased years of farming experience.

The coefficient of farm size was positive and significant at $p<0.01$ implying that higher farm sizes result in higher output of rice farmers. This result underscores the importance of land as a core resource for agricultural production. Similar findings were made by Adewuyi et al. (2024) and Ukwuaba et al. (2024) who stated that farm size was important in influencing output and market participation decisions among small-scale farmers.

Income was positive and significant at $p<0.01$, which agrees with apriori expectation. A positive significant coefficient implies that rising farm income increases the chances of having better output. Higher incomes offer farmers access to credit and allow farmers to better invest in technology that would increase efficiency and yield. Similar results have also been obtained across the world such as by Adeyemo and Bamire (2005) in Nigeria, Horioka and Junmin (2007) in China, and Kibet et al. (2009) in Kenya.

The coefficient of cost of input (-3.900E-5) was negative and statistically significant at a 5% probability level. This indicates that increasing input cost would decrease output since the farmer will incur higher expenditures in the procurement of farm input. Therefore, lower productivity and output are expected as a result. It thus corroborates the findings of Njoku and Odii (1991) that increasing the cost of input enhances less efficient use of resources by small-scale maize farmers in Nigeria.

Ownership of bank accounts had a significant and positive effect on cassava output at a $p<0.01$. This indicates that increasing the accessibility to financial services may increase the level of cassava output, as the farmers can access financial services such as agricultural credit, insurance schemes, etc., that would help enhance production activities. This aligns with the findings of Olaniyi (2017) and Fowowe (2020) who concluded that access to formal financial services stimulates agricultural productivity among farming households in Nigeria. Similarly, Herliana et al. (2018) stated that bank account owners are 3.66 times more likely to access credit which would be used to boost production and subsequently output.

The coefficient (1.009E-6) of level savings for the past 12 months was positively significant at $p<0.10$. This implies that the higher the level of savings of farmers the higher the disposable cash to invest in agricultural activities which leads to an increase in output. Similarly, Ksoll et al. (2016), Ribaj and Mexhuani (2021), and Karerwa (2023) emphasized the importance of deposits in influencing agricultural and economic growth. This is because of the importance of savings in stimulating output, investment, and financial buffer for better risk management.

Table 4. *OLS regression analysis of socio-economic and financial inclusion factors affecting output of small-scale cassava farmers in Enugu State, Nigeria.*

Explanatory variables	Linear		Double-log		Semi-log	
	Coefficient	t ratios	Coefficient	t ratios	Coefficient	t ratios
Constant	1.009	4.793	-0.289	-0.228	1.415	0.227
Years of education	0.008	1.236	0.007	0.524	0.028	0.449
Household size	0.026	1.938*	-0.034	.848***	0.125	.643**
Cassava farming experience	0.12	2.812**	0.040	1.428	0.181	1.303
Farm size	0.874	8.528***	0.063	0.621	0.348	0.696
Farm income	4.796E-6	6.784***	0.061	.576***	0.100	0.190
Cost of input	-3.900E-5	-2.427**	0.023	0.090	-0.327	-0.259
Ownership of bank account with	0.330	3.384***	0.118	0.363***	-0.657	-0.411
Cost of access to financial services	-2.740e-5	-0.970	-0.133	-1.017	-0.608	-0.948
Cost of access to financial service	-2.740E-5	-0.970	-0.133	-1.017	-0.608	-0.948
Level of savings	1.009e-6	5.999***	0.044	0.368	0.516	0.875
Accessed loan from a commercial bank	0.490	0.857	0.046	1.178	0.231	1.197
Access to insurance policy	0.028	0.655	0.192	1.198	0.797	1.011
Have insurance policy	0.519	0.941	0.044	0.368	0.516	0.875
R Squared	0.839		0.768		0.704	
Adjusted R square	0.779		0.717		-0.689	
F- value	96.441***		76.543**		54.992	

Note: *, **, *** indicates 10%, 5% and 1% level of significance

Barriers to financial inclusion among small-scale cassava farmers

To understand the barriers to Financial Inclusion among small-scale Cassava farmers in Enugu State, Nigeria, the four-type Likert scale rating technique was used. The average scores are presented in Table 5. The result shows that the farmers highly rated six variables as constraints limiting them from being more financially included.

The most significant constraint was unstable income from farmers. Most agricultural production is seasonal in nature and thus, income flow is unsteady. Thus, while farmers may have access to formal financial services, their usage of these services such as making deposits may be low, especially in periods of low or no sales. This constraint is consistent with the report of EFInA (2023) report which stated that the majority of the adult population were excluded due to lack of sufficient funds and irregular income. The proportion of the adult population reporting this constraint increased from 31% in 2020 to 49% in 2023.

The farmers also reported high charges that are attracted to using formal financial services. These may include maintenance charges, interest on loans, transfer charges, and others that are often monthly deducted. These may deter farmers from being financially included. Chukwulobelu et al. (2024a) and Chukwulobelu et al. (2024b) similarly identified high-interest charges as a major constraint hindering farmers from being financially included.

The farmers also reported a lack of trust in banks as they feared they were unreliable, accounts could easily get hacked or banks may declare bankruptcy. Similarly, Obisesan and Adeyonu (2018) revealed that arable crop farmers in Southwest Nigeria expressed fear of insolvency by the banks are were thus unwilling to risk their funds by depositing at the bank.

Additionally, the farmers reported their preference in using other types of institutions asides banks. This aligns with findings of Nwambeke et al. (2016) and Obisesan and Adeyonu (2018) who stated that farmers often used cooperatives and savings groups as a means of savings and obtaining credit as it was more accessible to them and required less rigorous processes.

Lengthy documentation process for account opening or resolving issues in the banks also deters farmers from being financially excluded. This aligns with the findings of Chukwuodobelu et al. and Ugwujah and Attah (2020) who emphasized how time consuming it is to resolve banking issues especially on days where there are long queues. Low interest on deposits was also identified as a constraint to financial inclusion by the farmers. Thus, farmers see no incentive to deposit their money in banks.

Table 5. *Barriers to financial inclusion among small scale cassava farmers.*

Financial inclusion barrier Parameters	4	3	2	1	Mean	Standard deviation
Don't have a stable income	52(32.1)	68(42.0)	27(16.7)	15(9.3)	2.97*	0.929
The charge/interest for using a formal account is too high	8(4.9)	116(71.6)	21(13.0)	17(10.5)	2.71*	0.720
Lack of trust in banks	52(32.1)	38(23.5)	34(21.0)	38(23.5)	2.64*	1.162
Prefer to use other types of institutions aside from banks	39(24.1)	42(25.9)	62(38.3)	19(11.7)	2.62*	0.978
Lengthy documentation/ protocols	36(22.2)	48(29.6)	58(35.8)	20(12.3)	2.62*	0.966
Low interest on deposits	44(27.2)	29(17.9)	57(35.2)	32(19.8)	2.52*	1.093
Far distance to financial service providers	36 (22.2)	14(8.6)	79(48.8)	33(20.4)	2.33	1.039
Don't know how to go about opening an account	42(25.9)	30(18.5)	56(34.6)	34(21.0)	2.49	1.093
No financial service provider nearby	17(10.5)	75(46.3)	27(16.7)	43(26.5)	2.41	0.994
Uninterested in having an account	14(8.6)	67(41.4)	20(12.3)	61(37.7)	2.21	1.048
Not allowed to open an account by spouse/family	23(14.2)	54(33.3)	45(27.8)	40(24.7)	2.37	1.009
Lack of collateral	14(8.6)	82(50.6)	20(12.3)	46(28.4)	2.40	0.993
Lack of information on financial products and services	37(22.8)	20(12.3)	32(19.8)	73(45.1)	2.13	1.217
Lank of identification requirements	36(22.2)	19(11.7)	31(19.1)	76(46.9)	2.09	1.215

Strongly agree =4, agree=3, disagree=2, agree=1

CONCLUSION

Financial inclusion is a major approach that can be used by policymakers to strengthen the production capacity of rural poor farmers and enhance their resilience during farming crises. This paper explored the effect of financial inclusion on the production of cassava among small-scale farmers with a view of assisting these farmers, who are the mainstay of Nigeria's agricultural economy. The result showed that while farmers had access to formal financial services and a significant proportion of farmers were banked, the usage of these financial services were relatively low. The results of the OLS multiple regression analysis showed that educational level, household size, farm size, farm income and cost of input, ownership of bank accounts, and level of savings in the last 12 months were significant factors that influenced cassava output. Furthermore, farmers identified the lack of stable income, high bank charges, low interest on deposits, lack of trust in banks, and lengthy documentation as the barriers that prevent them from enhancing their access to and usage of formal financial services.

Based on the findings the study thus recommends the following:

i. Farmers are encouraged to improve their usage of formal financial services such as improving their savings levels at the banks. This could motivate banks to increase their lending capacity to farmers thus improving their access to credit to aid production activities and increase output.

ii. Banks are encouraged to review the charges and other maintenance fees on deposits as this could discourage farmers from using formal financial services

iii. The government should encourage and make directives to facilitate the process of obtaining loans. More so, these loans should be disbursed on time to ensure effective utilization in farming activities.

iv. Formal financial institutions should be made more accessible to farmers, especially in rural areas. In situations where physical banks may not be made available, mobile bank agents may be deployed to these rural areas to serve their needs and facilitate access to financial institutions.

Contribution Rate of Researchers Declaration Summary

The authors declare that they have contributed equally to the article and have not plagiarized.

Conflict of Interest Declaration

The authors of the article declare that there is no conflict of interest between them.

REFERENCES

Abdulmalik, R. O., Onyinbo, O. and Sami, R.A. (2013), "Determinants of crop farmers' participation in agricultural insurance in the Federal Capital Territory, Abuja, Nigeria", *Greener Journal of Agricultural Sciences,* Vol. 2 No. 2, pp.21-26, https://doi.org/10.15580/GJAS.2013.1.111212255.

Abraham, T. W. (2018), "Estimating the effects of financial access on poor farmers in rural northern Nigeria". *Financial Innovation*, Vol. 4 No. 1, pp.25. https://doi.org/10.1186/s40854-018-0112-2.

Adegbite, O. and Machethe, C.L. (2022), "The Impact of financial inclusion on the livelihoods of rural smallholder farmers in Nigeria". *The African Finance Journal*, Africa Growth Institute, Vol. 24 No. 2, pp. 38-50. https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/ejc-finj_v24_n2_a3.

Adewuyi, A. K., Omar, I. A., Offar, G., and Idris, A. (2024), "Factors affecting groundnut production by small-scale farmers in chibok local government area of Borno state, Nigeria". A*frican Journal of Agricultural Science and Food Research*, Vol. 14 No. 1, pp.13-20, https://doi.org/10.62154/4b287j47.

Adeyemo R., and Bamire, A. S. (2005), "Savings and investment patterns of cooperative farmers in southwestern Nigeria". *Journal of Social Sciences*, Vol. 11 No. 3, pp.183-192. https://doi.org/10.1080/09718923.2005.11892512.

Afolabi J. A. (2010), "Analysis of loan repayment among small-scale farmers in Oyo State, Nigeria". *Journal of Social Sciences*, Vol. 22 No. 2, pp.115-119, https://doi.org/10.1080/09718923.2010.11892791.

Akintayo, O.I., Oyedokun, M.O. and Akindele, M.O. (2022), "Agricultural Productivity and access to market among farmers in Ekiti state, Nigeria". *Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment, and Extension*, Vol. 21 No. 2, pp.79–84, https://doi.org/10.4314/as.v21i2.9.

Al-Mustapha, I.I. and Ashiru, A.A. (2021), "Challenges faced by crop farmers: A survey of subsistent farmers in Kwara State, Nigeria". *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*, Vol. 7 No. 2, pp.207-211. https://dpo.org/10.17352/2455-815X.000108.

Anyawale, A.B and Bamire, A.S. (2000), "Rural income, savings and investment behavior among farmers in Osun State of Nigeria", *Indian Journal of Economics*, Vol. 320, pp.49-60.

Arowolo, A. O., Ibrahim, S. B., Aminu, R. O., Olanrewaju, E. A., Ashimiu, S. M., and Kadiri, O. J. (2022), "Effect of financial inclusion on livelihood diversification among smallholder farming households in Oyo state, Nigeria". *Nigerian Agricultural Journal,* Vol. 51 No. 3, pp.67–75.

Atagher, M. M. (2013), "*Effects of the Benue ADP's Cassava production technologies on the productivity and incomes of women farmers in Benue State, Nigeria*". Department of Agricultural Economics, University of Nigeria, Nsukka.

Awotide, B. A., T. Abdoulaye, A. Alene, and V. M., Manyong (2015), "Impact of access to credit on agricultural productivity: evidence from smallholder cassava farmers in Nigeria". A contributed paper prepared for the International Conference of Agricultural Economists (ICAE), Milan, Italy.

Ayanda I.F., and Ogunsekan O. (2012), Farmers' perception of repayment of loans obtained from Bank of Agriculture, Ogun State, Nigeria. *Journal of Agricultural Science,* Vol. 3, pp.21-27, https://doi.org/10.1080/09766898.2012.11884681.

Balana, B.B. and Oyeyemi, M.A. (2022), "Agricultural credit constraints in smallholder farming in developing countries: Evidence from Nigeria". *World Development Sustainability,* Vol. 1, pp.100012, https://doi.org/10.1016/j.wds.2022.100012.

Bertram, O.A., Nwankwo, S.N.P. and Onwuka, I.O. (2016), "Full financial inclusion (Ffi): A pre-requisite for inclusive economic development in Nigeria". *Advances in Social Sciences Research Journal,* Vol. 3 No. 9, pp.65-78, https://doi.org/10.14738/assrj.39.2128.

Central Intelligence Agency (2007), "*The CIA World Factbook, Book 2008*". Skyhorse Publishing Inc.

Chukwudobelu, A.S., Enwelu, A.I., and Obianefo, C.A. (2024), "Effect of financial inclusion on market participation of rice farmer's cooperative members in Anambra State". I*nternational Journal of Life Science Research Archive,* Vol. 6 No. 1, pp.96–107, https://doi.org/10.53771/ijlsra.2024.6.1.0033.

Chukwulobelu, E. E., Emodi, N. V., and Igbokwe, C. C. (2024), "Financial inclusion and agricultural productivity: The case of cassava farmers in Nigeria". *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 12 No. 3, pp.233-248.

Chauvin, N.D., Mulangu, F., and Porto, G. (2012), Food production and consumption trends in Sub-Saharan Africa: Prospects for the transformation of the agricultural sector. United Nations Development Program (UNDP), Regional Bureau for Africa, WP 2012-011: February 2012.

De Koker, L. and N. Jentzsch (2012), "Financial inclusion and financial integrity: Aligned incentives". *World Development*, Vol. 44, pp.267-280, https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.11.002.

ENADEP. (2009), Enugu State Agricultural Development Programme: Annual Report. p. 36

Enhancing Financial Innovation and Access in Nigeria (EFInA) (2013), Enhancing Financial Inclusion in Nigeria. A publication on online banking in Nigeria.www.EFInA.com

Enhancing Financial Innovation and Access (2010), Access to Financial Services in Nigeria. IFPRI Environmental and Production Technology Division, Working Paper No. 106, Washington D.C.

Enhancing Financial Innovation and Access in Nigeria (EFInA) (2023), Unlocking insights to accelerate financial and economic inclusion. A2F 2023 survey highlights.

Ezike, J. O. (1998), Delineation of Old and New Enugu State Bulletin. Ministry of Works, Land and Survey, Enugu State.

FAOSTAT. (2018), Explore Data. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fowowe, B. (2020), "The effects of financial inclusion on agricultural productivity in Nigeria", *Journal of Economics and Development,* Vol. 22 No. 1, pp.61-79. https://doi.org/10.1108/JED-11-2019-0059.

Hauser, S., Wairegi, L., Asadu, C.L.A., Asawalam, D.O., Jokthan, G., and Ugbe, U. (2014), Africa Soil Health Consortium: Cassava cropping guide. Nairobi. https://www.iita.org/wp-content/uploads/2016/06/Cassava_system_cropping_guide.pdf

Hauser, S., Chikwendu, U., and Olisa, E. (2014), "Comparative analysis of cassava yield in Nigeria". *Nigerian Journal of Agricultural Science*, Vol. 10 No. 2, pp.45-56.

Herliana, S., Sutardi, A., Aina, Q., Aliya, Q.H. and Lawiyah, N. (2018), "The constraints of agricultural credit and government policy strategy". *MATEC Web of Conferences*, Vol. 215, pp.02008, https://doi.org/10.1051/matecconf/201821502008.

Horioka, C.Y. and Junmin, W. (2007), "The determinants of household saving in China: A dynamic panel analysis of provincial data". *Journal of Money, Credit and Banking, Blackwell Publishing*, Vol. 39 No. 8, pp.2077-2096.

Ibrahim, S. B., Aminu, R. O., Arowolo, A. O. and Oyedele, A. M. (2023), "Effects of Financial Inclusion on Ownership of Productive Assets among Cassava Processors in Oyo State, Nigeria". *Nigeria Agricultural Journal*, Vol. 54 No. 1, pp.11-19.

Idumah, F.O., Awe, F., and Owombo, P.O. (2020), "Factors influencing farm output and income among agroforestry farmers of the fringe communities of sapoba forest reserve, Edo state Nigeria". *Tanzania Journal of Agricultural Science*, Vol. 19 No. 2, pp.107-115.

IITA. (2022), Cassava (Manihot esculenta), Retrieved from Cassava website: https://www.iita.org/cropsnew/cassava/#1620830669265-010844bf-2df1.

Ikuemonisan, E.S., Mafimisebi, T.E., Ajibefun, I., and Adenegan, K. (2018), "Cassava production in Nigeria: trends, instability and decomposition analysis (1970-2018)". *Heliyon,* Vol. 6 No. 10, pp.e05089, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05089.

Inoni, O. E. (2009), "Impact of rural roads and market infrastructure on output and income of farming households in Ughelli south delta state". *FAMAN Journal/Farm Management Association of Nigeria,* Vol. 10 No. 2, pp.14-21.

Jovanoić, M.N. (1998), *International economic integration: critical perspectives on the world economy*. Routledge.

Kalunda, E. (2014), Financial inclusion impact on small-scale tea farmers in Nyeri county, Kenya. *World Journal of Social Sciences*, Vol. 4 No. 1, pp.130 – 139.

Karerwa, C. (2023), Effect of financial inclusion on agricultural farm performance in Rwanda: A case study of COMSS cooperative. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS),* Vol. 7 No. 12, pp.641-688, https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2023.7012051.

Kibet, L.K., Mutai, B.K., Ouma, D.E., Ouma, S.A., and Owuor, G. (2009), "Determinants of household saving: a case study of smallholder farmers, entrepreneurs and teachers in rural areas of Kenya". *Journal of Development and Agricultural Economics,* Vol. 1, pp.137- 143.

Ksoll, C., Lilleør, H. B., Lønborg, J. H., and Rasmussen, O. D. (2016), "Impact of village savings and loan associations: Evidence from a cluster randomized trial". *Journal of Development Economics*, Vol. 120, pp.70–85. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.12.003.

Mahendra, S. D. (2006), "Financial inclusion: Issues and challenges". *Econ. Political Weekly*, Vol. 41 No. 41, pp.4310-4313.

Mobio, A. J., Fokou, G., Aka, S., Kouassi, K. B., Kreppel, K. S., Kouakou, K. P., Amanzou, N.A.A., Dao, D., and Bonfoh, B. (2021), "Exploring beyond the conjunctural rhetoric: sociocultural drivers for the "cassava crisis" in Côte d'Ivoire". *Agricultural and Food Economics*, Vol. 9 No. 2, pp.1-20. https://doi.org/10.1186/s40100-020-00174-0.

Njoku, J.E. and Odii, M.A.C.A. (1991), "Determinants of loan repayment under the special emergency loan scheme (SEALS) in Nigeria: A case study of Imo state". *African Review of Money, Finance and Banking*, Vol. 13 No. 1, pp.165-169.

Nwafor, M. C. and Yomi, A. J. (2018), "The nexus between financial and economic growth: Evidence from Nigeria". *International Journal of Research and Innovation in Social Sciences,* Vol. 2 No. 4, pp.143 -149.

Nwambeke, G. C., Enyosa, K., Duruzor, I. G., and Oko, R. A. (2016), "Eliminating the barriers to financial inclusion: A panacea to achieving inclusive economic growth in Nigeria". *International Network Organization for Scientific Research Arts and Management*, Vol. 2 No. 1, pp.15-24.

Nwankwo O. and Nwankwo N. (2014), "Sustainability of financial inclusion to rural dwellers in Nigeria: Problems and the way forward". *Research Journal of Finance and Accounting*, Vol. 5 No. 5, pp.24-31.

Nwidobie, B.M. (2019), "Financial inclusion index in Nigeria: An exploratory analysis". *International Journal of Publication and Social Studies,* Vol. 4 No. 1, pp.26-36, https://doi.org/10.18488/journal.135.2019.41.26.36.

Obisesan A. and Adeyonu A (2018), Financial inclusion of arable crop farmers in Nigeria. 20th International Conference of Agricultural Economics, Vancouver.

Olaniyi E. (2017), Back to the land: "The Impact of financial inclusion on agriculture in Nigeria". *Iranian Economic Review*, Vol. 24 No. 1, pp.885-903, https://doi.org/10.22059/ier.2017.64086.

Olaniyi, O. A., Adetumbi, S. I. and Adereti, M. A. (2013), "Accessibility and relevance of information and communication technologies (ICT) among cassava farmers in Nigeria". *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 8, pp.4514-4522. https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7260.

Onalo U., Mohd L. and Ahmad K. (2017), "Financial inclusion and the Nigerian economy: Empirical evidence". *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, Vol. 4 No. 4, pp.1-10, https://doi.org/10.9734/AJEBA/2017/26842.

Ribaj, A., and Mexhuani, F. (2021), "The impact of savings on economic growth in a developing country (the case of Kosovo)". *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Vol. 10 No. 1, pp.1-13, https://doi.org/10.1186/s13731-020-00140-6.

Sanne, V. (2008), "Sustainability issues in the tea sector: A comparative analysis of six leading producing countries". *Stichting Onderzoek Multinationale Ondernemingen (Centre for Research on Multinational Corporations),* https://ssrn.com/abstract=1660434.

Tambi, M. D. (2018), "Emergence of agricultural platforms and food production in smallholder firms". *Agricultural Research and Technology Open Access Journal,* Vol. 19 No. 2, p.556084, https://doi.org/10.9080/ARTOAJ.2018.19.556084.

Ugwuja, V.C. and Attah, C. (2020), "Determinants of farmers' financial inclusion in Ogba local government area (ONELGA) of Rivers state, Nigeria". *Nigerian Agricultural Policy Research Journal (NAPReJ)*, Vol. 8 No 1, pp.48-56. https://doi.org/10.22004/ag.econ.320387.

Ukwuaba, I.C., Arene, C.J., Okpukpara, C.B., Omeje, E.E., Onyenekwe, C.N., Okpukpara, V., Onah, O.G. and Offorma, J.T. (2024), "Unpacking the drivers of market orientation: Evidence from smallholder rice farming households in southeast Nigeria". *Ianna Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. 6 No 1, pp.16-32, https://doi.org/10.5281/zenodo.10865827 .

Williams, L. (2008), *Nigeria: The Bradt Travel Guide.* p.196. ISBN 1-841-62239-7.

World Bank (2021), *Overview: National Financial Inclusion Strategies*. The World Bank IBRD.IDA Brief, November 2021

Yamane, T. (1967), *Statistics, An Introductory Analysis, (2nd Ed.),* New York: Harper and Row

Yusuf, W. A., Hamzat, O. A., Akin-Olagunju, O. A., and Yusuf, S. A. (2019), "Effects of credit constraint on technical efficiency of cassava farming households in Oyo state, Nigeria". *Ibadan Journal of Agricultural Research,* Vol. 15 No. 1, pp.1-14. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/357285269.

Zins, A., and Weill, L. (2016), "The determinants of financial inclusion in Africa". *Review of Development Finance*, Vol. 6 No 1, pp.46-57. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rdf.2016.0 5.001.

Tarım Ekonomisi Dergisi
Turkish Journal of Agricultural Economics
ISSN 1303-0183
e-ISSN 3023-5596

Tarımsal üretimde geleneksel yöntemlerin ötesine geçiş: Rejeneratif tarım

Merve Mürüvvet DAĞ
Orcid: 0000-0003-0809-4761
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Çünür, Isparta, Türkiye
Hasan YILMAZ
Orcid: 0000-0002-0487-8449
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Çünür, Isparta, Türkiye

Makale Künyesi

Derleme / Review

SorumluYazar / Corresponding Author
Merve Mürüvvet DAĞ
mervedag@isparta.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 07.08.2024
Kabul Tarihi / Accepted: 22.10.2024

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt:30 Sayı:2 Sayfa: 197-205

Turkish Journal of Agricultural Economic
Volume:30 Issue:2 Page: 197-205

DOI: 10.24181/tarekoder.1529796
JEL Classification: D20, Q01, Q18

Özet

Amaç: Geleneksel tarım yöntemlerinin, doğal kaynakların aşırı kullanımı, sera gazı emisyonu, toprak sağlığı, toprak korunması, toprak erozyonu, biyoçeşitlilik kaybı ve su kirliliği gibi bazı çevresel sorunlara neden olduğu bilinmektedir. Bu negatif etkileri azaltmak ve gelecek nesillere sağlıklı bir dünya bırakmak için ortaya atılan çözümlerden biri olan rejeneratif tarım; toprak sağlığını, biyolojik çeşitliliği ve ekosistem hizmetlerini iyileştirmeyi amaçlayan, dışsal girdilere bağımlılığı azaltarak karbon tutulumu gibi ekosistem hizmetlerini artıran bir tarımsal üretim yaklaşımıdır. Bu çalışmada rejeneratif (yenileyici) tarım kavramına ilişkin yapılan tanımlar, rejeneratif tarım ile ilgili yapılan çalışmaların tarihsel gelişiminin incelenmesi, rejeneratif tarımın neyi amaçladığı ve sürdürülebilirlik ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Tasarım/Metodoloji /Yaklaşım: Bu amaç doğrultusunda, ikincil verilere ve literatüre dayalı bulgular sistematik olarak incelenmiş ve rejeneratif tarımın tanımı, amaçları ve kapsamları üzerine yapılan çalışmalar detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

Bulgular: Çalışmada, rejeneratif tarımın temel amaçlarının; toprak koruma sistemlerinin geliştirilmesi, topraktaki besin maddesi miktarının artırılması, toprak yapısının iyileştirilmesi ve biyoçeşitliliğin artırılması olduğu sonucuna varılmıştır. Rejeneratif tarımla ilgili yapılan çalışmaların sayısı, özellikle son on yılda belirgin bir şekilde artmıştır. Yapılan araştırma sonucunda bu yaklaşımın, iklim değişikliğine uyumu kolaylaştırdığı, tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin sağlanmasına, çevresel sürdürülebilirlik ve tarımın gelecekteki arz güvenliğini sağlama üzerine olumlu etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Rejeneratif tarım yaklaşımının benimsenmesi ve çevre dostu tarımsal üretim tekniklerinin uygulanması ile daha sürdürülebilir bir tarımsal üretime ulaşabilmek mümkün olabilecektir.

Özgünlük/Değer: Literatürdeki çalışmaların çoğunun, rejeneratif tarım kavramını ve bu kavram kapsamında toprak kalitesinin artırılmasını incelediği belirlenmiştir. Bu çalışmada; rejeneratif tarım kavramına ilişkin yapılan tanımların, rejeneratif tarım ile ilgili yapılan literatür çalışmalarının tarihsel gelişiminin incelenmesi, rejeneratif tarım amaçları ve sürdürülebilirlik ile ilişkisinin ortaya konulması diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Rejeneratif tarım, sürdürülebilirlik, tarımsal üretim, toprak sağlığı

Transitioning beyond traditional methods in agricultural production: Regenerative agriculture

Abstract

Purpose: It is known that traditional farming methods contribute to environmental issues such as excessive use of natural resources, greenhouse gas emissions, soil health, soil conservation, soil erosion, biodiversity loss, and water pollution. Regenerative agriculture, which is one of the solutions proposed to mitigate these negative effects and leave a healthy world for future generations, is an agricultural production approach that aims to improve soil health, biodiversity, and ecosystem services by reducing reliance on external inputs, enhancing ecosystem services such as carbon sequestration. This study aims to explore the definitions of the regenerative (renewable) agriculture concept, examine the historical development of research on regenerative agriculture, and elucidate the goals of regenerative agriculture and its relationship with sustainability.

Design/Methodology/Approach: In line with this objective, secondary data and literature-based findings were systematically reviewed, and studies on the definition, objectives, and scope of regenerative agriculture were examined in detail.

Findings: The study concludes that the primary goals of regenerative agriculture are to develop soil conservation systems, increase nutrient levels in the soil, improve soil structure, and enhance biodiversity. The number of studies on regenerative agriculture has significantly increased, particularly in the last decade. The research indicates that this approach facilitates adaptation to climate change, contributes to sustainability in agricultural production, and has positive effects on environmental sustainability and future agricultural supply security. Adopting the regenerative agriculture approach and applying environmentally friendly agricultural production techniques could lead to more sustainable agricultural production.

Originality/Value: Most literature focuses on the regenerative agriculture concept and the improvement of soil quality within this framework. In this study; the definitions of regenerative agriculture, the historical development of literature on regenerative agriculture, and the elucidation of regenerative agriculture's goals and its relationship with sustainability distinguish this study from others.

Key words: Regenerative agriculture, sustainability, agricultural production, soil health

GİRİŞ

Gıda üretiminin temel kaynağı olan tarım, dünya nüfusunun artmasıyla birlikte giderek daha da önem kazanmaktadır. Ancak geleneksel tarım, doğal kaynakların aşırı kullanımı, sera gazı emisyonu, toprak erozyonu, biyoçeşitlilik kaybı, su kaynaklarının azalması ve su kirliliği gibi bazı çevresel sorunlara neden olan sürdürülemez yöntemlerle yapılmaktadır (Chamala, 1990; Butler ve ark., 2007; Gomiero ve ark., 2011; Şentürk ve ark., 2023). Geleneksel tarım, yerel bağlamlara, teknolojik gelişmelere ve bölgesel tarım pratiklerine göre farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Geleneksel tarım terimi, tarıma alternatif yaklaşımlar (yani geleneksel tarıma alternatif) için söylemsel yapılandırmada kullanılmaktadır (Giller ve ark., 2017). Geleneksel tarıma ait negatif etkileri azaltmak ve gelecek nesillere sağlıklı bir dünya bırakmak için ortaya atılan çözümlerden biri de rejeneratif tarım (yenileyici tarım) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda rejeneratif tarım, geleneksel tarımdan ayrılarak, özellikle toprağın biyolojik çeşitliliğini ve sağlığını artırmaya yönelik yenilikçi uygulamaları içermektedir (Grant, 2017). Rejeneratif tarım kavramı, 1980'li yılların başından itibaren kullanılmaktadır (Sampson, 1982; Montgomery, 2017; Giller ve ark., 2021). Ancak bu kavram, 2015 yılından itibaren bilimsel literatürde giderek daha sık kullanılmaya başlanmıştır (Newton ve ark., 2020). Rejeneratif tarım teriminin, birçok araştırmacı ve kuruluş tarafından farklı anlamlarda kullanıldığı belirlenmiştir. Schreefel ve ark. (2020), rejeneratif tarımın henüz net bir bilimsel tanımının olmadığını belirtmişlerdir. Rodale (1983), rejeneratif tarımı, toprağın biyolojik üretim tabanını artırarak verimlilik seviyelerini yükselten bir tarım yöntemi olarak tanımlamıştır. Grant (2017) ise rejeneratif tarımı, "toprak kalitesini, biyoçeşitliliği, ekosistem sağlığını ve su kalitesini aktif olarak iyileştiren her türlü tarımsal uygulama şekli" olarak tanımlamıştır. Elevitch ve ark. (2018) ise toprak sağlığını iyileştiren, su yönetimini optimize eden, biyolojik çeşitliliği artıran ve karbon tutulumunu teşvik eden, kapalı besin döngüleri ve iç kaynaklara bağımlılıkla karakterize edilen bir tarım sistemi olarak tanımlamışlardır. Rejeneratif tarım; ekolojik tarım, biyolojik tarım, koruyucu tarım, permakültür vb. gibi ifadeleri kapsayan şemsiye bir kavramdır (Gosnell ve ark., 2019). Dışsal girdilere bağımlılığı azaltmayı ve topraktaki karbon tutulması gibi ekosistem hizmetlerini iyileştirmeyi vurgulayan, tarımda yenilikçi bir yaklaşımdır (Rowntree ve ark., 2020). Bu tanımlara göre rejeneratif tarım "toprak sağlığını, biyolojik çeşitliliği ve ekosistem hizmetlerini iyileştirmeyi amaçlayan, dışsal girdilere bağımlılığı azaltarak, karbon tutulumu gibi ekosistem hizmetlerini artıran bir tarımsal üretim yaklaşımı" olarak tanımlanabilir.

Rejeneratif tarım ile ilgili özellikle son zamanlarda birçok çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmalar genel olarak; rejeneratif tarım kavramı (Newton ve ark., 2020; Schreefel ve ark., 2020; Giller ve ark., 2021; Gordon ve ark., 2022; Çakmakçı ve Hurma, 2023) ve rejeneratif tarım kapsamında toprak kalitesinin artırılmasının incelenmesi (Sherwood ve Uphoff, 2000; Kassam ve ark., 2012; Soto ve ark., 2020; Duncan, 2016; Soto ve ark., 2021; Khangura ve ark., 2023) konularında yapılmıştır. Bu çalışmada rejeneratif tarım kavramına ilişkin yapılan tanımlar, rejeneratif tarım ile ilgili yapılan literatür çalışmalarının tarihsel gelişiminin incelenmesi, rejeneratif tarımın amaçları ve sürdürülebilirlik ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmış ve daha sürdürülebilir bir tarım için rejeneratif tarıma yönelik öneriler sunulmuştur.

REJENERATİF TARIM NEYİ AMAÇLAR?

Tarımın, çevresel bozulmaya, iklim değişikliğine ve toprak yapısına önemli negatif etkilerde bulunduğu kabul edilen bir gerçektir (Horton ve ark., 2021). Toprak, ekolojik araştırma ve ekosistem yönetiminde merkezi bir rol oynamaktadır (Coleman ve Crossley, 1996). Soto ve ark. (2021) toprakta fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ekolojik olmak üzere dört tip bozulma olduğunu belirtmiştir. Kimyasal bozulma, toprak verimliliğinin azalmasına; fiziksel bozulma, toprak yapısında bir kayıp yaşanmasına ve erozyona neden olmasına; biyolojik bozulma, toprağın biyolojik çeşitliliğinde azalma yaşanmasına yol açabilmektedir. Bu bozulmaların bir arada meydana gelmesi ise ekolojik toprak bozulmasına yol açarak, tarımsal ekosistem üretkenliğinin azalmasına neden olmaktadır (Lal, 2015).

Şekil 1. Tipik bir geleneksel tarım manzarası (solda) - yazlık boş tarla, tek tip yıllık ürün, tek tip çok yıllık ürün ve sabit otlatma; "rejeneratif tarım" uygulamalarını içeren manzara (sağda) - örtü bitkili boş tarla, tarlalar arasında doğal sığınaklar, çok yıllık ürün sıraları arasında kombine üretim ve bütünsel otlatma (O'donoghue ve ark., 2022).

Figure 1. *A typical traditional farming landscape (left) - fallow summer field, monoculture annual crop, monoculture perennial crop, and fixed grazing; a landscape with 'regenerative agriculture' practices (right) - fallow field with cover crops, natural shelters between fields, combined production between rows of perennial crops, and holistic grazing (O'donoghue et al., 2022).*

Rejeneratif tarım, doğal süreçlere dayanan bir tarımsal üretim stratejisidir. Şekil 1'de, soldaki kısımda geleneksel bir tarım sahası görülürken, sağdaki görüntüde ise doğal ve çeşitlilik odaklı rejeneratif tarım manzarası göze çarpmaktadır. Bu iki manzara arasındaki farklar, geleneksel tarım uygulamalarından rejeneratif tarım uygulamalarına geçişin önemini vurgulamaktadır. Rejeneratif tarım ile hem çiftlik kârının artırılması hem de topraktaki biyolojik aktivite korunarak/artırılarak toprak sağlığının korunması amaçlanmaktadır (Khangura ve ark., 2023). Sherwood ve Uphoff (2000) toprak sağlığı için daha rejeneratif tarım sistemlerinin gerekliliğini belirtmişlerdir. Ayrıca Gosnell ve ark. (2019) rejeneratif tarımın iklim değişikliğine uyum sağlamayı ve hafifletmeyi kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Provenza ve ark. (2019), bazı araştırmacıların rejeneratif tarımın sera gazlarını azaltabileceğini ve biyolojik çeşitlilik ve ekolojik işlevin arttırılması gibi ek faydalar sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Rejeneratif tarım, aynı zamanda ekosistem hizmetlerini geliştirmek için toprak kalitesini restore etmeye odaklanan bir yaklaşımdır (Rhodes, 2017). Toprak kalitesi, tarımsal ekosistemlerin işleyişi ve sürdürülebilirliği ile küresel ekosistem hizmetlerinin sağlanması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Soto ve ark., 2020). Soto ve ark. (2021) rejeneratif tarımın dört ana prensibi olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar;

1) Minimum toprak işleme,

2) Toprak verimliliğini artırma,

3) Çıplak toprağı örtü bitkileriyle kaplamak,

4) Bitki yetiştiriciliğini hayvancılıkla birleştirmek (Bitkisel ve hayvansal üretimi entegre etmek).

Lal (2020) ise rejeneratif tarımın temel ilke ve amaçlarını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

1) Toprak verimliliğini yönetmek,

2) Toprak yapısının iyileştirilmesi,

3) Önleyici tedbirler ile su ve rüzgâr erozyonunun kontrol edilmesi,

4) Toprak asitlenmesinin ve besin elementi dengesizliğinin biyogübre kullanımı ile kontrol altına alınması,

5) Toprağın suyu emme kapasitesinin artırılması.

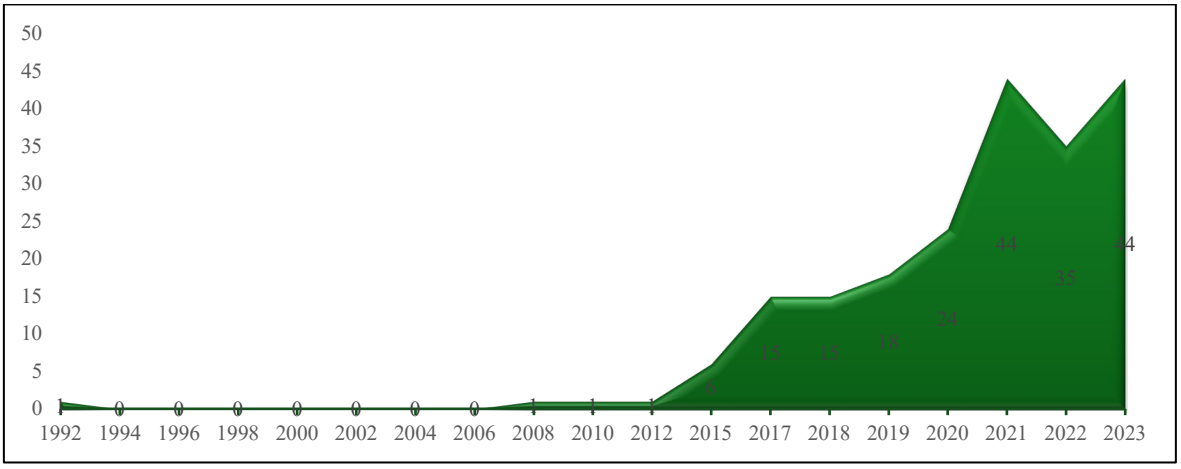
Soto ve ark. (2021) çalışmalarında geleneksel tarım yöntemi ile rejeneratif tarım yöntemini karşılaştırmışlar ve rejeneratif tarım uygulamasının geleneksel tarım yöntemine göre daha yüksek toprak kalitesi sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu kapsamda, biyolojik çeşitliliğe sahip ve iklime dirençli gıda ve enerji sistemleri gibi rejeneratif tarımı teşvik etmeye yönelik temel politikaları değiştirmek gerekmektedir (Schulte ve ark., 2022). Elevitch ve ark. (2018)

ABD'de, rejeneratif tarım sistemleri için sertifikasyon geliştirmeye yönelik bir hareketin var olduğunu ifade etmiş olup bu durumun verimliliği artırmanın yanı sıra ekosistem ve sosyoekonomik faydaları da en üst düzeye çıkaran bir fırsat olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda bilim insanları, çiftçiler ve politika yapıcıların birlikte hareket etmeleri önemlidir. Rejeneratif tarımın uygulanmasında önemli bir diğer husus, uzun vadeli gıda güvenliğini sağlamak amacıyla sürdürülebilir bir gıda geleceği için kritik olan çevre yönetimine yönelik tarımsal süreçlerin entegrasyonudur (McLennon ve ark., 2021).

Son olarak rejeneratif tarımın genel amaçlarına baktığımızda; toprak koruma sistemlerinin geliştirilmesi, topraktaki besin maddesi miktarının artırılması, toprak yapısının iyileştirilmesi ve biyoçeşitliliğin artırılması olduğu görülmektedir. Buna göre, rejeneratif tarımın sadece tarımın iyileştirilmesine yönelik bir yaklaşım olmadığı aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik ve ekosistem sağlığı açısından da önemli bir rolünün olduğu görülmektedir.

REJENERATİF TARIM İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN TARİHSEL GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Şekil 2'de, yıllara göre Web of Science'ta (WOS) taranan rejeneratif tarımla ilgili yapılan çalışmaların sayıları, R istatistik yazılımında bibliometrix paketi kullanılarak zaman içindeki değişimleriyle birlikte gösterilmektedir. Buna göre; 1992'de sadece 1 çalışma yapılmış ve sonrasında 2007'ye kadar neredeyse hiç çalışma yapılmamıştır. Bu, rejeneratif tarımın o dönemde araştırma alanı olarak çok fazla ilgi görmediğini göstermektedir. İncelenen döneme bakıldığında, 2010 yılından itibaren yapılan çalışmalarda bir artış olduğu gözlemlenmiş olup rejeneratif tarıma olan ilginin yavaş yavaş artmaya başladığı söylenebilir. Özellikle, 2015 yılından sonra ise çalışma sayısındaki artış hızlanmıştır. Günümüze kadar olan dönem, özellikle 2022'den itibaren, rejeneratif tarımın artık yerleşmiş bir araştırma alanı haline geldiğini ve yoğun ilgi görmeye devam ettiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak, rejeneratif tarımla ilgili yapılan çalışmaların sayısı, özellikle son on yılda belirgin bir şekilde artmıştır. Bu artış, sürdürülebilir tarım ve iklim değişikliği konularına artan küresel ilgi ile paralellik göstermektedir. Bu durum, rejeneratif tarımın, gelecekte tarımsal uygulamalarda ve politikalarında daha da fazla yer bulacağı öngörülmektedir.



Şekil 2. Yıllar itibariyle rejeneratif tarım ile ilgili yapılan çalışmalar.

Figure 2. *Studies on regenerative agriculture over the years.*

Rejeneratif tarımla ilgili yapılan ilk çalışmaların genellikle toprak sağlığı ve korunması temelinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Rejeneratif tarımla ilgili yapılan ilk çalışmalardan biri olan Tull ve ark. (1987)'na ait çalışmada rejeneratif tarım yoluyla yeterli gıdanın üretilmesine ilişkin başarılı örnek olaylar incelenmiştir. Burada incelenen örnek olaylar; toprak koruması için *Leucaena leucocephala* (veya L. *diversifolia*) bitkisinin yetiştirilmesi, şerit dikim, hendek açma, teraslama gibi toprak koruma ve tarımsal ormancılık uygulamaları, biyo-yoğun bahçecilik, baklagil nadaslarının kullanımı gibi entegre toprak yenilenmesi ve küçük organik çiftlik uygulamalarıdır. Sherwood ve Uphoff (2000) ise toprak araştırmalarında tarih boyunca kimyasal ve fiziksel faktörlere odaklanıldığı, biyolojik faktörlerin ise hep ihmal edildiğini vurgulamaktadır. Bu amaçla rejeneratif tarımla ilgili ilk yapılan çalışmalardan biri olan bu araştırmada toprak sağlığı, toprak biyolojisinin önemi ve tarım sistemlerinde yapılması gereken değişiklikler için politik ve kurumsal düzenlemelerin rolü gibi konular tartışılmıştır.

De La Torre Ugarte ve Hellwinckel (2010) çalışmalarında rejeneratif tarıma geçiş sürecinde biyoyakıtların önemli bir rol oynayabileceği ve uluslararası tarım ve enerji politikalarının koordine edilmesi ve desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Duncan (2016) ise çalışmasında gıda üretiminin sürdürülebilir kılınmasını ve toprak ve biyolojik çeşitlilik kaybı, su kirliliği ve çölleşmeyi azaltmak için rejeneratif tarımın önemli bir rolü olduğunu göstermeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, rejeneratif tarımın, topraktaki besin maddelerini artırma, toprağın su tutma kapasitesini yükseltme, su kirliliğini azaltma ve farklı çiftlik hayvanlarından birden fazla gelir kaynağı elde etme gibi özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir. Teague (2017) ise tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini artırmak ve mevcut yüksek girdi gerektiren sürdürülemez tarım uygulamalarını düşük girdi gerektiren rejeneratif uygulamalara dönüştürmek gerektiğini ifade etmiştir. Haas ve ark. (2019) çalışmalarında, organik üretim yapan çiftçilerin ot-yulaf karışımlarını tarımsal üretimde verimlilik, toprak sağlığı ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için kullanmalarının, sürdürülebilir tarım için önemli bir adım olduğunu belirtmiş ve bu karışımların kullanımının daha yaygın hale gelmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Soto ve ark. (2020)'a ait çalışmada ise rejeneratif tarımın geniş çapta benimsenmesini teşvik etmek için toprak kalitesi izleme sistemlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. McLennon ve ark. (2021)'na ait çalışmada, artan dünya nüfusu ve gıda talebine karşı tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak için doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı, permakültür ve akıllı tarım teknolojileri (dijital tarım, yapay zekâ, makine öğrenimi, otomasyon) gibi rejeneratif yaklaşımlar önerilmiştir. Bu yöntemlerin, kimyasal girdilere olan bağımlılığı azaltarak toprak sağlığını, ekosistem biyoçeşitliliğini ve genel gıda güvenliğini artıracağı savunulmuştur. Gordon ve ark. (2022) çalışmalarında rejeneratif tarım söylemlerinin geleneksel tarıma alternatif olarak ortaya çıkışını ve temel tematik özelliklerini incelemiştir. Buna göre rejeneratif söylemlerin tarımsal dönüşüm için sunduğu üç ana tema, politika yapıcılar, çiftçiler, akademisyenler ve üretici örgütlerini birleştiren söylem koalisyonları; yerel topluluklar arasında başlayıp, küresel ağlar ve iş birlikleri sayesinde geniş bir coğrafi alana yayılmasını belirten yerel ötesi örgütlenme; farklı paydaşların bir araya gelerek bilgi ve deneyimlerini paylaşmaları ve bu süreçte birbirlerinden öğrenmelerini ifade eden tema olarak ise kolektif öğrenme ön plana çıkmaktadır. Khangura ve ark. (2023) ise rejeneratif tarım uygulamalarının toprak sağlığı ve karbon tutulması üzerindeki potansiyel faydalarını incelemiş ve bu uygulamaların farklı tarımsal ekosistemlerdeki etkilerinin değerlendirmişlerdir. Rejeneratif tarım uygulamalarının faydalarının bölgesel olarak değişiklik gösterebileceği ve bu faydaların daha iyi anlaşılması için uzun vadeli, sıkı tarım sistemi denemelerinin gerekli olduğu vurgulanmıştır. Son olarak Jaworski ve ark. (2024) çalışmalarında Birleşik Krallık'ta sürdürülebilir toprak yönetimi ile rejeneratif tarım ilkeleri arasındaki ilişkiyi belirlemek ve çiftçi farkındalığını ve uygulamalarını araştırmak için anket çalışması yapmışlardır. Çalışmada çiftçilerin sürdürülebilir toprak yönetimine yönelik farklı yaklaşımlar benimsediği ve mevcut uygulamaların doğrudan rejeneratif tarım ilkelerine tam olarak karşılık gelmediği tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Rejeneratif tarım çalışmalarının kronolojik süreci

Table 1. *Chronological progression of regenerative agriculture studies*

Yıl	Çalışmaların Odak Noktası
1987-2000	Toprak sağlığı, toprak biyolojisinin önemi ve tarım sistemlerinde yapılması gereken politik ve kurumsal düzenlemeler
2001-2010	Rejeneratif tarıma geçişte biyoyakıtların rolü, uluslararası tarım ve enerji politikalarının koordinasyonu
2011-2020	Gıda üretiminin sürdürülebilirliği, rejeneratif tarımın su kirliliği, çölleşme ve biyolojik çeşitlilik kaybı üzerindeki rolü, yüksek girdi gerektiren tarım uygulamalarını düşük girdi gerektiren rejeneratif uygulamalara dönüştürme ihtiyacı
2020 ve sonrası	Rejeneratif tarımın benimsenmesi için toprak kalitesi izleme sistemlerinin geliştirilmesi, akıllı tarım teknolojileri ile doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı, rejeneratif tarım söylemleri, yerel ötesi örgütlenme

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde rejeneratif tarım yaklaşımının, toprak sağlığı, biyolojik çeşitlilik ve sürdürülebilir gıda arzı konularına önemli katkılarda bulunduğu tespit edilmiştir. İlk çalışmalar; yeterli gıdanın yetiştirilmesi, toprak koruma ve toprak yenilenmesi üzerine odaklanırken daha sonra biyolojik faktörlerin önemini vurgulayan çalışmalarla genişlemiştir. Özellikle, 2015 yılından sonra yapılan çalışmalarda ise rejeneratif tarımın toprak sağlığını iyileştirme, su tutma kapasitesini artırma ve ekosistem hizmetlerini destekleme potansiyeli görülmüş, ekonomik ve çevresel faydaları üzerinde durulmuştur. Daha sonraki çalışmalarda ise sürdürülebilir gıda arzına katkı sağlayan, sera gazı emisyonunu azaltan, iklim değişikliğine uyumu kolaylaştıran rejeneratif tarımın güçlendirilmesi için politika yapıcılar, çiftçiler ve diğer paydaşlar arasında iş birliğinin güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

REJENERATİF TARIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İLE İLİŞKİSİ

Rejeneratif tarım, sürdürülebilir tarımın bir alt kümesi olarak, doğal kaynakları koruyarak tarımsal ekosistemlerin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Sürdürülebilir tarım, 1980'lerin sonunda popüler bir terim haline gelmiştir (Rhodes, 2017). Sürdürülebilir tarım, çevresel ve sosyal maliyetleri dikkate alarak doğal kaynakların

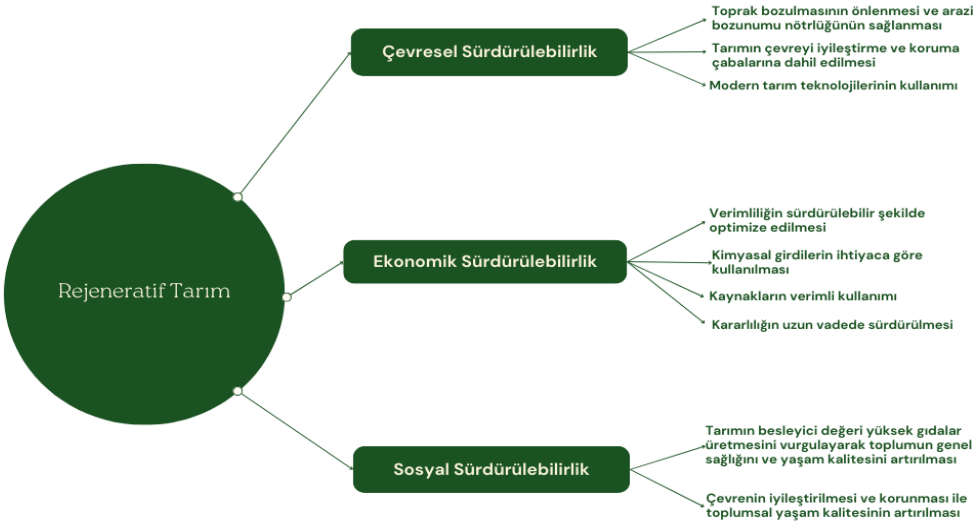
tükenmesini önleyecek ve kendini yenileyebilme potansiyelini koruyacak şekilde yönetilmelidir (Costanza ve ark., 1997). Shelef ve ark. (2017) ise biyolojik kaynakları koruyarak sürdürülebilir tarımsal ekosistemler geliştirmenin rejeneratif tarımı güçlendireceğini belirtmektedirler.

Gosnell ve ark. (2020), çiftçilerin rejeneratif tarıma katılımının kazan-kazan niteliğinde olduğunu vurgulamakta ve bu yaklaşımın iklim değişikliğini azaltması sayesinde çiftçiler için bir yük olmaktan ziyade, onların durumlarını iyileştiren bir katkı olarak görülmesi gerektiğini ifade etmektedirler. Günümüz tarımsal üretim anlayışı, üretim sürecinde doğal kaynakları kullanarak doğal çevrenin dengesini bozmakta ve çevresel bozulmaya, iklim değişikliğine önemli negatif etkilerde bulunmaktadır (Nowak ve ark., 2019; Horton ve ark., 2021). Hızlı toprak kaybı, fosil yakıtlara bağımlılık ve endüstriyel tarımın neden olduğu iklim değişikliği gazları sebebiyle mevcut modelin gelecekte sürdürülebilir gıda veya enerji sağlaması mümkün olmayacaktır. Bu nedenle, yeni rejeneratif sistemlere geçişin sağlanabilmesi için uluslararası tarım ve enerji politikalarının koordine edilmesi gerekmektedir (De La Torre Ugarte ve Hellwinckel, 2010).

Modern tarım uygulamalarının kısa vadede zararlı etkileri olduğu ve uzun vadede tarımsal sürdürülebilirliği tehdit ettiği için çevre ve sağlık risklerine dair endişeler artmıştır (Saltiel ve ark., 1994). Sürdürülebilir bir yaşam için, çiftliklerin geçim kaynakları sağlıklı ekosistemlere bağlı olduğundan, tarımsal üretim çevresel mal ve hizmetlerin sağlanmasıyla dengelenmelidir (Costanza ve ark., 1997). Alexandratos (1999), herhangi bir tarımsal uygulamanın sürdürülebilir olabilmesi için mevcut nüfusun gıda ve lif ihtiyaçlarının karşılanması gerektiğini, ancak bunu yaparken gıda güvenliğinden veya üretimde kullanılan ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlardan ödün verilmemesi gerektiğini savunmaktadır. Şekil 3'te de rejeneratif tarımın sürdürülebilirliğin temel ilkeleri olan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları ile olan ilişkisi gösterilmiştir.

Rejeneratif tarımın tarım ekonomisi boyutu, ekonomik sürdürülebilirlik (çiftçilerin gelirleri ve üretim maliyetleri) açısından büyük önem taşımaktadır. Rejeneratif tarım, biyoçeşitlilik ve toprak sağlığını artırarak çiftçilerin çevresel ve ekonomik risklere karşı daha dirençli olmalarına yardımcı olabilir. Sağlıklı topraklar, bitkilerin besin maddelerine daha iyi erişimini sağlayarak daha güçlü ve dirençli bitki yetişmesine olanak tanır. Bu durum, ürün kalitesinin artmasına ve potansiyel olarak daha yüksek piyasa fiyatlarına yol açabilir.

Son olarak, çevrenin sürdürülebilirliği, yenilenebilir kaynakların aşırı tüketiminin önlenmesine ve yenilenemez kaynakların kullanımından elde edilen gelirlerin yenilenebilir alternatiflerin geliştirilmesine yeniden yatırılmasına dayanmaktadır (Daly ve Farley, 2004). Rejeneratif tarım, bu ilkeleri benimseyerek sürdürülebilir tarımın gerçekleşmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu amaçla uzun vadeli gıda güvenliği sorununu çözmek için yeni sürdürülebilir tarımsal yaklaşımlar ve uygulamalar, tarımsal üretimin her ölçeğinde benimsenmeli ve uygulanmalıdır (Muhie, 2022). Genel olarak, rejeneratif tarımın sağladığı çok yönlü faydalar ve potansiyel uygulama alanları, sürdürülebilir tarımın geleceği için umut verici bir yol sunmaktadır.



Şekil 3. Rejeneratif tarımın sürdürülebilirliğin temel ilkeleri ile ilişkisi.

Figure 3. *The relationship between regenerative agriculture and the fundamental principles of sustainability.*

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, günümüzde şiddeti artan küresel ısınmanın yol açtığı iklim değişikliğine uyumu kolaylaştırıcı, sera gazı emisyonunu azaltıcı etkisi olan ve gelecekte üzerinde daha fazla çalışma yapılması beklenen rejeneratif tarımın öneminin ve potansiyelinin altını çizerek, Türkçe literatüre katkı sağlayarak ülkemizdeki bilinirliğinin artmasına, tanım olarak anlaşılmasına, farklı disiplinler arası çalışmalara yönelik gelecekteki araştırmalar ve politika geliştirme çalışmaları için bir temel oluşturmayı amaçlamıştır.

Rejeneratif tarım doğal süreçlere dayanan bir tarımsal üretim stratejisidir. Toprak sağlığının iyileştirilmesi ve korunması, biyoçeşitliliğin artırılması ve çevresel sürdürülebilirlik gibi belirli amaçları barındırmaktadır. Bu çalışmada, geleneksel üretim yöntemlerinin çevresel etkilerine odaklanarak rejeneratif tarım ile ilgili yapılan çalışmaların tarihsel gelişimi, rejeneratif tarımın amaçları ve sürdürülebilirlik ile ilişkisi incelenmiştir. Yaklaşık son 10 yıldır rejeneratif tarım ile ilgili yapılan çalışma sayılarındaki artış, bu yaklaşımın daha fazla kabul gördüğünü göstermektedir.

Rejeneratif tarım, sürdürülebilir tarımın bir alt kümesidir. Bu yaklaşımın temel amacı çevresel ve sosyal maliyetleri gözeterek doğal kaynakların kendini yenileyebilme potansiyelinin korunması ve tarımsal ekosistemlerin geliştirilmesidir. Yapılan araştırma sonucunda bu yaklaşımın, tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin sağlanmasına ve çevresel sürdürülebilirlik ve tarımın gelecekteki güvenliğini sağlama üzerine olumlu etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yaklaşımın benimsenmesi ve uygulanması hem çiftçilerin hem de çevrenin durumunu iyileştirebilecek bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu amaçlara ulaşmak için uluslararası iş birliği ve politika desteği gerekmektedir.

Rejeneratif tarım temel olarak toprak sağlığının korunması, toprak flora ve faunasını da içeren biyoçeşitliliğin de korunarak toprağın verim kabiliyetinin uzun süreli sağlanması çalışmalarını kapsamaktadır. Ancak bu şekilde sürdürülebilir tarım ve gıda güvencesinin sağlanabilmesi mümkün olabilecektir. Bu sayede çiftçiler çevresel ve ekonomik risklere karşı daha dirençli hale gelebileceklerdir. Bu anlamda somut bir öneri olarak, Türkiye'de özellikle ikinci ürün tarımının yapıldığı bölgelerde toprak sağlığını bozan yoğun kimyasal gübre kullanımın ve anız yakmanın önlenmesi, azaltılmış toprak işleme tekniklerinin kullanımı, yanlış sulama tekniklerinin terkedilmesi toprak sağlığı açısından önem arz etmektedir. Bu yönde denetleyici ve düzenleyici tarım çevre politikalarının tasarlanması, rejeneratif tarım konusunda atılacak önemli adımlar olacaktır.

Türkiye'de tarım çevre ilişkileri bakımından daha sürdürülebilir bir tarımsal üretim ve gıda güvencesi için iklim değişikliğine adaptasyonu kolaylaştırıcı, toprak ve su kaynaklarını koruyucu üretim tekniklerinin uygulandığı bir tarımsal üretim yaklaşımı olan rejeneratif tarım uygulamaları hakkında yayım elemanları ve çiftçiler için tarımsal eğitim ve yayım programlarının hazırlaması ve uygulanması önem arz etmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını ve intihal yapmadıklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

Alexandratos, N. (1999), "World food and agriculture: outlook for the medium and longer term". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *96* (11), pp.5908-5914. https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5908.

Butler, S. J., Vickery, J. A., and Norris, K. (2007), "Farmland biodiversity and the footprint of agriculture". *Science, 315 (5810),* pp.381–384. https://doi.org/10.1126/science.1136607 .

Chamala, S. (1990), "Social and environmental impacts of modernization of agriculture in developing countries". *Environmental Impact Assessment Review*, *10* (1-2), 219-231. https://doi.org/10.1016/0195-9255(90)90021-Q.

Coleman, D. C., and Crossley D. A. (1996), *Fundamentals of Soil Ecology*, Academic Press. San Diego.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and van den Belt, M. (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital". *Nature, 387,* pp.253–260. https://doi.org/10.1038/387253a0.

Çakmakçı, Y., ve Hurma, H. (2023), "Rejeneratif tarım: Ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik için bir tarımsal üretim modeli." *15. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*, Çanakkale. 6-8 Eylül. s.107-114.

Daly, H.E., and Farley, J. (2004), *Ecological Economics: Principles and Applications.* Island Press, Washington, DC.

De La Torre Ugarte, D. G., and Hellwinckel, C. C. (2010), "The problem is the solution: the role of biofuels in the transition to a regenerative agriculture". *Plant biotechnology for sustainable production of energy and co-products*, pp.365-384. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13440-1_14.

Duncan, T. (2016), "Case study: Taranaki farm regenerative agriculture, pathways to integrated ecological farming". *In Land restoration*, pp.271-287. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801231-4.00022-7

Elevitch, C. R. Mazaroli, D. N., and Ragone, D. (2018), "Agroforestry standards for regenerative agriculture". *Sustainability*, *10* (9), 3337. https://doi.org/10.3390/su10093337.

Giller, K. E. Andersson, J. A., Sumberg, J., and Thompson, J. (2017). "A golden age for agronomy?. *In Agronomy for Development"*, pp. 150-160.

Giller, K. E., Hijbeek, R., Andersson, J. A. and Sumberg, J. (2021), "Regenerative agriculture: an agronomic perspective". *Outlook on Agriculture*, *50* (1), pp.13-25. https://doi.org/10.1177/0030727021998063.

Gomiero, T., Pimentel, D. and Paoletti, M. G. (2011), "Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture". *Critical reviews in plant sciences*, *30* (1-2), pp.95-124. https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554355.

Gordon, E., Davila, F. and Riedy, C. (2022), "Transforming landscapes and mindscapes through regenerative agriculture". *Agriculture and Human Values*, *39* (2), pp.809-826. https://doi.org/10.1007/s10460-021-10276-0.

Gosnell, H., Charnley, S. and Stanley, P. (2020), "Climate change mitigation as a co-benefit of regenerative ranching: insights from Australia and the United States". *Interface focus*, *10* (5), 20200027. https://doi.org/10.1098/rsfs.2020.0027.

Gosnell, H., Gill, N. and Voyer, M. (2019), "Transformational adaptation on the farm: Processes of change and persistence in transitions to 'climate-smart'regenerative agriculture". *Global Environmental Change*, *59*, 101965. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101965 .

Grant, S. (2017), "Organizing alternative food futures in the peripheries of the industrial food system". *Journal of Sustainability Education.* 14, pp.1–14.

Haas, B., Hoekstra, N., Schoot, J. R., Visser, E. J., Kroon, H. and Eekeren, N. V. (2019), "Combining agro-ecological functions in grass-clover mixtures". *AIMS Agriculture and Food*, *4* (3), pp.547-567. https://doi.org/10.3934/agrfood.2019.3.547.

Horton, P., Long, S. P., Smith, P., Banwart, S. A. and Beerling, D. J. (2021), "Technologies to deliver food and climate security through agriculture". *Nature plants*, *7* (3), pp.250-255. https://doi.org/10.1038/s41477-021-00877-2.

Jaworski, C. C., Krzywoszynska, A., Leake, J. R. and Dicks, L. V. (2024), "Sustainable soil management in the United Kingdom: A survey of current practices and how they relate to the principles of regenerative agriculture". *Soil Use and Management*, *40*(1), e12908. https://doi.org/10.1111/sum.12908.

Kassam, A., Friedrich, T., Derpsch, R., Lahmar, R., Mrabet, R., Basch, G., ... and Serraj, R. (2012), "Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate". *Field Crops Research*, *132*, pp.7-17. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.02.023.

Khangura, R., Ferris, D., Wagg, C. and Bowyer, J. (2023), "Regenerative agriculture—A literature review on the practices and mechanisms used to improve soil health". *Sustainability*, *15* (3), 2338. https://doi.org/10.3390/su15032338.

Lal, R. (2015), "Sequestering carbon and increasing productivity by conservation agriculture". *Journal of soil and water conservation*, *70* (3), pp.55A-62A. https://doi.org/10.2489/jswc.70.3.55A.

Lal, R. (2020), "Regenerative agriculture for food and climate". *Journal of soil and water conservation*, *75* (5), pp.123A-124A. https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620A.

McLennon, E., Dari, B., Jha, G., Sihi, D. and Kankarla, V. (2021), "Regenerative agriculture and integrative permaculture for sustainable and technology driven global food production and security". *Agronomy Journal*, *113* (6), pp.4541-4559. https://doi.org/10.1002/agj2.20814.

Montgomery, D. R. (2017), *Growing a revolution: bringing our soil back to life*. WW Norton & Company.

Muhie, S. H. (2022), "Novel approaches and practices to sustainable agriculture". *Journal of Agriculture and Food Research*, *10*, 100446. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100446.

Newton, P., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K. and Johns, C. (2020), "What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes". *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *4*, 577723. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.577723.

Nowak, A., Krukowski, A. and Różańska-Boczula, M. (2019), "Assessment of sustainability in agriculture of the European Union countries". *Agronomy*, *9* (12), 890.

O'donoghue, T., Minasny, B. and McBratney, A. (2022), "Regenerative agriculture and its potential to improve farmscape function". *Sustainability*, *14* (10), 5815. https://doi.org/10.3390/su14105815.

Provenza, F. D., Kronberg, S. L. and Gregorini, P. (2019), "Is grassfed meat and dairy better for human and environmental health?". *Frontiers in nutrition*, *6*, 26. https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00026.

Rhodes, C. J. (2017), "The imperative for regenerative agriculture". *Science progress*, *100* (1), pp.80-129. https://doi.org/10.3184/003685017X14876775256165.

Rodale, R. (1983), "Breaking new ground: The search for a sustainable agriculture". *Futurist*, *17* (1), pp.15-20.

Rowntree, J. E., Stanley, P. L., Maciel, I. C., Thorbecke, M., Rosenzweig, S. T., Hancock, D. W….. and Raven, M. R. (2020), "Ecosystem impacts and productive capacity of a multi-species pastured livestock system". *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *4*, 544984. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.544984 .

Saltiel, J., Bauder, J. W. and Palakovich, S. (1994), "Adoption of sustainable agricultural practices: Diffusion, farm structure, and profitability". *Rural Sociology*, *59* (2), pp.333-349. https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.1994.tb00536.x.

Sampson, R. N. (1982), "Saving agricultural land: environmental issue of the 1980's". *Environmentalist, 2*, pp.321–332. https://doi.org/10.1007/BF02603089.

Schreefel, L., Schulte, R. P., De Boer, I. J. M., Schrijver, A. P. and Van Zanten, H. H. E. (2020), "Regenerative agriculture–the soil is the base". *Global Food Security*, *26*, 100404. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404.

Schulte, L. A., Dale, B. E., Bozzetto, S., Liebman, M., Souza, G. M., Haddad, N., ... and Arbuckle, J. G. (2022), "Meeting global challenges with regenerative agriculture producing food and energy". *Nature Sustainability*, *5*(5), pp.384-388. https://doi.org/10.1038/s41893-021-00827-y .

Shelef, O., Weisberg, P. J. and Provenza, F. D. (2017), "The value of native plants and local production in an era of global agriculture". *Frontiers in plant science*, *8*, 2069. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.02069.

Sherwood, S. and Uphoff, N. (2000), "Soil health: research, practice and policy for a more regenerative agriculture". *Applied Soil Ecology*, *15*(1), pp.85-97.

Soto, R. L., Martínez-Mena, M., Padilla, M. C. and de Vente, J. (2021), "Restoring soil quality of woody agroecosystems in Mediterranean drylands through regenerative agriculture". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *306*, 107191. https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107191.

Soto, R. L., Padilla, M. C. and de Vente, J. (2020), "Participatory selection of soil quality indicators for monitoring the impacts of regenerative agriculture on ecosystem services". *Ecosystem Services*, *45*, 101157. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101157 .

Şentürk, G. O., Gök, G. ve Koçyiğit, H. (2023), "Tarımda karbon ayak izi ve iklim değişikliğine etkisi". *Artvin Çoruh Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, *1*(1), pp.12-24.

Teague, W. R. (2017), "Bridging the research management gap to restore ecosystem function and social resilience". *Global Soil Security*, pp.341-350. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43394-3_30.