

CİLT: 3 SAYI: 1 2023

Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi

ISSN: 2822-4167



NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ
EREĞLİ ZİRAAT
FAKÜLTESİ



EREĞLİ TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ

Eregli Journal of Agricultural Sciences (EJAS)

Cilt/Volume: 3, Sayı / Issue: 1 (Haziran / June 2023)

Ulusal Hakemli Dergi / National Peer Reviewed Journal

Sahibi / Owner

Necmettin Erbakan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı Adına /
On Behalf of Necmettin Erbakan University The Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Yardımcı editörler / Co-editors

Doç. Dr. Çeknas ERDİNÇ

Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAN

Dr. Öğr. Üyesi Çetin PALTA

Yayın Türü / Publication Type

Ulusal Süreli Yayın / National Periodical

Yayın Periyodu / Publication Period

Yılda iki kez (Haziran ve Aralık) yayınlanır / Published second-annual (June and December)

Baskı Tarihi / Print Date

Haziran/ June 2023

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Orhaniye Mah. Üniversite Cad. no: 15 PK: 42310
Ereğli/KONYA

Tel / Phone: 0332 777 00 30

Web: <http://ereglitarimbilimleri.com>

E-posta / E-mail: info@ereglitarimbilimleri.com

Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi yılda iki kez yayınlanan ulusal hakemli bir dergidir /
Eregli Journal of Agricultural Sciences - EJASS is a national peer reviewed second-annual journal

E- ISSN: 2822-4167

EREĞLİ TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ

Eregli Journal of Agricultural Sciences (EJAS)

Cilt/Volume: 3, Sayı / Issue: 1 (Haziran / June 2023)

Ulusal Hakemli Dergi / National Peer Reviewed Journal

Sahibi / Owner

Necmettin Erbakan Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı Adına /
On Behalf of Necmettin Erbakan University The Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

Yardımcı editörler / Co-editors

Doç. Dr. Çeknas ERDİNÇ

Dr. Öğr. Üyesi Hasan CAN

Dr. Öğr. Üyesi Çetin PALTA

Yayın Türü / Publication Type

Ulusal Süreli Yayın / National Periodical

Yayın Periyodu / Publication Period

Yılda iki kez (Haziran ve Aralık) yayınlanır / Published second-annual (June and December)

Baskı Tarihi / Print Date

Haziran/ June 2023

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Orhaniye Mah. Üniversite Cad. no: 15 PK: 42310
Ereğli/KONYA

Tel / Phone: 0332 777 00 30

Web: <http://ereglitarimbilimleri.com>

E-posta / E-mail: info@ereglitarimbilimleri.com

Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi yılda iki kez yayınlanan ulusal hakemli bir dergidir /
Eregli Journal of Agricultural Sciences - EJASS is a national peer reviewed second-annual journal

E- ISSN: 2822-4167

YAYIN KURULU

Prof. Dr. Adem AKSOY
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarım Ekonomisi Bölümü
aaksoy@atauni.edu.tr

Prof. Dr. Atilla DURSUN
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü
atilladursun@atauni.edu.tr

Prof. Dr. Babak Abdollahi MANDOULAKANI
Urmia University, Faculty of Agriculture and Natural Resources
Department of Plant Production and Genetics, Urmia, Iran
b.abdollahi@urmia.ac.ir

Prof. Dr. Hossein Shahsavand HASSANI
Shiraz University, College of Agriculture
Department of Agronomy and Plant Breeding, Iran
Shahsavand@shirazu.ac.ir

Prof. Dr. Nermin BİLGİÇLİ
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü
nerminbilgicli@erbakan.edu.tr

Prof. Dr. Serhat KARACA
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü
skaraca@yyu.edu.tr

Prof. Dr. Yusuf UÇAR
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,
yusufucar@isparta.edu.tr

Doç. Dr. Ali Tefrik UNCU
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
atuncu@erbakan.edu.tr

Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü
emredemirer@yyu.edu.tr

Doç. Dr. Gamze PEKBEY
Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü
gamze.pekbey@yobu.edu.tr

Doç. Dr. Musa SEYMEN
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü
mseymen@selcuk.edu.tr

Doç. Dr. Mustafa TERİN
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarım Ekonomisi Bölümü
mustafaterin@yyu.edu.tr

Doç. Dr. Neşe OKUT
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
neseokut@yyu.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Akife DALDA ŞEKERCİ
Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi
BAHçe Bitkileri Bölümü
akifedalda@erciyes.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Aras TÜRKÖĞLU
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
aras.turkoglu@erbakan.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
gozmenozbakr@harran.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahid MALASLI
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi
Biyosistem Mühendisliği Bölümü
mzmalasli@erbakan.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Onur İLERİ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
oileri@ogu.edu.tr

Dr. Kazım GÜR
Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Bitki Yetiştirme Teknikleri Bölümü
kazimgurl@yahoo.com

Yabancı Dil Editörü / Foreign Language Editor

Dr. Öğr. Üyesi Zeliha ÜSTÜN ARGON
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya/Türkiye
ustun.zeliha@gmail.com

Yazım ve Dil Editörleri / Spelling and Language Editors

Araş. Gör. Muhammet İslam IŞIK
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya/Türkiye
Muhammetisik33@gmail.com

Mizanpaj Editörü/Layout Editor

Dr. Öğr. Üyesi Aras TÜRKÖĞLU
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya/Türkiye
arash8643@gmail.com

Sayı Hakemleri / Reviewers of The Issue

Doç. Dr. Adnan UĞUR (Ordu Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Kenan Mustafa ÇİFTÇİ (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Barış EREN (İğdır Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Emrah PEKKAN (Eskişehir Teknik Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Fatih DEMİREL (İğdır Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Kenan Mustafa ÇİFTÇİ (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Necibe KAYAK (Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Sinan DEMİR (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi)

Öğr. Gör. Dr. Ayşe TORUN (Selçuk Üniversitesi)

Dr. Ersin KARAKAYA (Bingöl Üniversitesi)

Dr. Yeşim DAL CANBAR (Siirt Üniversitesi)

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

Araştırma Makalesi/Research Article

<i>Role of Non-Timber Forest Products to Local People Livelihoods in Melut Area, Upper Nile State, South Sudan</i> Shadad Wani Lado WORJA.....	1
<i>Ereğli/Konya Bölgesindeki Tarım Arazilerinin Evapotranspirasyon Verilerinin Uydu Görüntüleriyle İncelenmesi</i> Sevim Seda YAMAÇ	8
<i>Kuru Fasulye Üretimi Yapan Tarım İşletmelerinin Sermaye Yapısı ve Dağılımı; Çumra İlçesi Örneği</i> Fatma ÇİFTÇİ, Cennet OĞUZ, İsmail ÇİFTÇİ	16
<i>Determination of Some Quantitative Characteristics of Fresh and Pinto Bean Genotypes Collected in Erzincan Province</i> Halil İbrahim ÖZTÜRK, Atilla DURSUN	24

Derleme Makalesi/Review Article

<i>Kavunda Raf Ömrü ve Aromanın Fizyolojik ve Genetik Temelleri</i> Nursal KOCA.....	33
---	----

Role of Non-Timber Forest Products to Local People Livelihoods in Melut Area, Upper Nile State, South Sudan

Shadad Wani Lado WORJA^{1,*}

¹Upper Nile University, Faculty of Forestry and Range Sciences, Department of General Forestry, Juba, South Sudan

*Corresponding author e-mail: shadawani@gmail.com
ORCID: (0000-0002-3404-1826)

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 13.03.2023 Accepted: 18.05.2023 Published: 30.06.2023 Keywords: NTFPs, Household, Melut County, Local people, MAF.	Non-timber forest products (NTFPs) play an important role in meeting subsistence needs, especially in a remote area of the Upper Nile State of South Sudan. Non-forest products are usually overlooked commodities although they are important products at both the local and national levels. Forests are also rich deposits of biological diversity and provide a large number of poor people with fuel for cooking food and heating their homes, while forest based give many others a source of cash income. This study was conducted in rural areas around Melut County, North Upper Nile State. The study investigated the non-timber forest products (NTFPs) for local people around the natural forest in melut area, Upper Nile State, South Sudan. The income generated from the sale of NTFPs is important in covering expenses for other household needs. Besides, forest products contribute to people's cash needs, especially where other income-generating opportunities are absent. Such material, products not only include NTFPs but also timber products, while money can also be earned with forest-based services like quid work. Agriculture is the predominant activity in the study area and is a partnership activity to non-timber forest product exploitation. The study reveals that the local community of the study area depends on natural resources for wood, housing materials, and food. Households' assessment of the sale of the forest product, including gums and resins for various purposes. Agricultural income represented the second contribution to the household's income in the study site. Local people harvested forest products related products to meet their two demands, including for subsistence and generating income by selling timber and NTFPs.

Kereste Dışı Orman Ürünlerinin Melut Bölgesindeki Yerel Halkın Geçim Kaynaklarına Rolü, Upper Nile Eyaleti, Güney Sudan

Makale Bilgileri	ÖZ
Makale Geçmiş Geliş: 13.03.2023 Kabul: 18.05.2023 Yayın: 30.06.2023 Anahtar Kelimeler: NTFP'ler, Hane halkı, Melut İlçesi, Yerel halk, MAF.	Kereste dışı orman ürünleri (NTFP'ler), Güney Sudan'ın Upper Nile Eyaleti'nin uzak bir bölgesinde, epik olarak geçim ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Orman dışı ürünler, hem yerel hem de ulusal düzeyde önemli ürünler olmalarına rağmen, genellikle göz ardı edilen mallardır. Ormanlar aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin zengin yataklarıdır ve çok sayıda fakir insanlara yemek pişirmek ve evlerini ısıtmak için yakıt sağlarken, orman temelli birçok kişiye nakit gelir kaynağı sağlar. Bu çalışma, Kuzey Upper Nile Eyaleti, Melut İlçesi çevresindeki kırsal alanlarda gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Güney Sudan'ın Upper Nile Eyaleti, Melut bölgesindeki doğal ormanın etrafındaki yerel halk için kereste dışı orman ürünlerini (NTFP'ler) araştırılmıştır. NTFP'lerin satışından elde edilen gelir, diğer hane halkı ihtiyaçları için giderlerin karşılanmasında önemlidir. Ayrıca, orman ürünleri, özellikle diğer gelir getirici fırsatların bulunmadığı yerlerde, insanların nakit ihtiyaçlarına katkıda bulunmaktadır. Bu tür malzemeler, ürünler sadece NTFP'leri değil, aynı zamanda kereste ürünlerini de içerirken, karşılık işi gibi orman tabanlı hizmetlerle de para kazanılabilir. Tarım, çalışma alanında baskın faaliyettir ve kereste dışı orman ürünleri sömürüsüne yönelik bir ortaklık faaliyetidir. Bu çalışma, çalışma alanının yerel topluluğunun ahşap, konut malzemeleri ve yiyecek için doğal kaynaklara bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Hanehalklarının, çeşitli amaçlar için diş etleri ve reçineler de dahil olmak üzere orman ürününün satışına ilişkin değerlendirmeleri. Tarımsal gelir, çalışma alanındaki hanehalkının gelirine ikinci katkıyı temsil etmektedir. Yerel halk, geçim ve kereste ve NTFP'ler satarak gelir elde etmek de dahil olmak üzere iki talebini karşılamak için orman ürünleriyle ilgili ürünleri hasat etmiştir.



Atıf/Citation: Worja, S.W.L. (2023). Role of Non-Timber Forest Products to Local People Livelihoods in Melut Area, Upper Nile State, South Sudan, *Eregli Journal of Agricultural Science*, 3(1), 1-7.

INTRODUCTION

Forest represents an important source of fuel and energy for local populations, is an important source of biodiversity and provides important environmental benefits (e.g. Soil protection, water regulation, and carbon sequestration). Forest provides an important source of local employment as well. Forests are under increasing pressure from several sources, including illegal felling (mainly for fuel wood) and poor wildlife management (Babullo *et al.*, 2009).

Forests are important to sustainability of the earth and hence the existence of man. Broadly, functions of the forest can be categorized as environmental function which include; biodiversity protection and conservation, moderation of weather elements e.g rainfall, temperature etc., carbon sequestration and soil management, and socio-cultural function and economic function which include food security provision of medicinal products, source of fuelwood, source of employment and income, source of materials for industries, source of national revenue and exchange income earnings, provision and sporting (Olagnuju, 2015).

The forests and trees supply a variety of products and services for rural and urban communities. They form an integral part of the livelihood strategies of local communities who live within and /or around them. As a result of this, human impacts in the forests have increased mainly due to the growing demand for agricultural land as well as increased for forest products and services, both of which are partly a consequence of rising human population.

The pressure has intensified due to improper land use practices such as shifting cultivation that has been practiced on progressively short cycles, frequent and uncontrolled bush fires, lack of soil conservation measures, uncontrolled livestock grazing, and farming on marginal lands (Kowero *et al.*, 2009).

South Sudan has extensive and diverse forest and woodland resources that provide food, oils, medicines, timber, poles and firewood, as well as habitat for much of South Sudan wildlife.

The term non-timber forest products (NTFPs) are used by food and agricultural organization of the United Nations, and it refers to all plants and animal products derived from wild-sources and collected on forest lands and or/ from forest species. NTFPs can also be gathered from semi-domesticated plants in plantations or in agro-forestry schemes, or can be produced in intermediate production systems of varying degrees of domestications.

In rural areas of Upper Nile State NTFPs contribute significantly to household income and food security and thus; play an important role in income generation. In North Upper Nile State, rural households largely depend on agriculture and NTFPs as their source of income.

The objective of this study was to investigate the role of non-timber forest products (NTFPs) as used by local people around the natural forest, in the Melut area, Upper Nile State, South Sudan.

MATERIAL and METHOD

Study Area

Melut county is bordered by Manyo county across the Nile in the west, Maban county in the east, Balia county in the south and Renk county in the north, all in Upper Nile State. The county contains the payams of Melut, Paloch, Bemichuk, Galdora, Wunamom and Panamdit (OCHA, 2007).

The area is one of wide, flat and low lying plains with black cotton soils, covered by savannah grasslands and acacia trees. The river Nile is main transportation route. The largest communities in the county are Dinka, Shilluk, Burun and Nuer.

The majority of them are practicing traditional rain-fed agriculture through cultivation. In the study area, women have a vital role in agricultural practices, in addition to taking on their families.

Methodology

Both primary and secondary data were collected to address the specific objectives of the study. Primary data were collected through household interviews; focus group discussions and researcher observation. Secondary data were collected through a documentary review whereby various documents related to the study, including journals, articles, books, reports from government offices and electronic sources from the internet and published documents were used.

The main source of data collection was through a questionnaire using 50 households randomly chosen from three villages around Melut County. Also, group discussions were held out in this study to collect data from local people, elders and staff of forest administration at the Melut County through a checklist about the forests of the county, forest products, forest utilization, poles, timber, materials, income generation, and forest protection and planning.

Statistical Analysis

Statistical package for social science (SPSS, 2018) was used for the analysis of common NTFPs utilized in the household. Computer and software SPSS was used to analyse the numerical data collected. Results obtained from the analysis were presented in the forms of frequency tables.

RESULTS AND DISCUSSION

Characteristics of Respondents

The responds of the total selected respondents, males and females accounted for 70% and 30%, respectively. The respondents had an average family size of six. The interviewed respondents who can write and read were only 10%, indicating that a large proportion of the community did not receive a formal education.

Table 1. *Characteristics of Respondents in the Study Area*

Gender	Frequency	Percent
Male	35	70
Female	15	30
Total	50	100.0

Source: field data, 2016

Source of Income in the Study Area

Historically, forests have played a major role to influence patterns of economic development, supporting livelihoods, helping structure economic change, and promoting sustainable growth.

Forests also provide other sources of incomes and subsistence, generate informal work opportunities, and constitute reservoirs of economic values that help ameliorate shocks to household particularly in rural areas in poor countries (Chomitz and Kumari, 1998).

Households' assessment of the sale of the forest product, including gums and resins for various purposes. Agricultural income represented the second contribution to the household's income in the study site.

Results show that households use the income generated from the sale of forest products and non-timber forest products (NTFPs) including gums, and resins for various purposes. Households use the income for subsistence, to satisfy the daily needs of their families.

Results show that 54% of households used the income generated from the sale of non-timber

products including gums, and resins for various purposes. Households used the income for subsistence, to satisfy the daily needs of their families.

The finding revealed 26% assured their dependence on agricultural products as a source of income. Only 12% are trading goods and animal products as a source of income. Only 8% of the respondents as daily paid work and seasonal work and had a good income for their living.

The number of livestock is a reflection of family social status. Hence, even when members of a household need money, the sale of cattle is hardly possible.

Table 2. *Source of Income of Households in the Study Area*

Source of income	Frequency	Percent
Non-timber forest product	27	54
Agriculture products	13	26
Trading (goods & cattle)	06	12
Daily workers	04	8
Total	50	100.0

Source: field data, 2016

A collection of NTFPs including gums and resins is performed during the dry season when the trees have shed their leaves. NTFPs and services comprise different forest fruits, mushrooms, handcrafting from wooden and non-wood materials, and special services such as recreation and hunting (Table, 3).

Table 3. *Shows the Importance and Role of Ntfps for Local People in the Study Area*

The benefits of forest for local people	Frequency	Percent
Firewood	26	52
Fodder	9	18
Poles	11	22
Fruits	03	06
Honey	01	01
Total	50	100.0

Source: field data, 2016

Firewood

Wood is a traditional fuel and one of the major options for satisfying future energy demand from renewable sources. In many developing countries, wood energy produced with efficient technology is already competitive with fossil energy. As well as being economically attractive, wood energy can be a strategic option to increase energy security, which is particularly important in countries that have large forest areas, but that depend on energy imports. Fire wood value for chain operates under a variety of sectors where for instance wood production is under both of forest and agriculture, marketing/ trade and transport is under transport while uses is under energy.

The finding revealed that 52% of the respondents in the study area were collected from the forest. This implies that firewood is the major source of cooking fuel in the study area.

Charcoal and firewood were found to be the most common source of energy used. The collection of these resources has been detrimental to the environment to the environment since in most cases involves the clear felling of trees leading to the creation of forest products. The local people around the forest should be advised on harvesting that does not harm in forest source. The incomes generated from the sale of non-timber forest products are important in covering expenses for other household needs. People have produced and used charcoal as fuel for cooking in the study area.

Women and their children carry the burden of sourcing cooking fuel. Sourcing fire wood is a time consuming and exhanstive exercise that around three days. Young children involved in firewood collection because firewood as an opportunity socialize as the spend most of their time in farms.

Fodder

Livestock are key components of African farming systems and are increasingly viewed as important pathways for rural households to escape poverty (Hemme, 2010). Low quality and quantity of feeds are a magor constraint limiting livestock productivity among small farmers (Ayantunde *et al.*, 2005).

Forests support livestock population by providing fodder and grazing facilities. The fodder production has to be enhanced with the introduction of multipurpose trees and high yielding grasses. Fodder trees are important feed sources for livestock in a wide range of farming in the study area.

The finding reveals that 18% of respondents collect fodder from the forest. In the area, the rainy season starts in June and rural households depend on the perennial as sources of feed for livestock, mainly the small ruminants. Forest was the main source of food for animals in the area, particularly during periods of drought and summer. Most of the *Acacia* species produce leaves during the small rainy season, while others like *Ziziphus sp* and *Balanites aegyptiaca* as well as *Hyphaene thebaica* are evergreen plant species found in abundance in the study area.

Poles

The finding in the study area shows that 22% of the respondents collect poles. This implies that people in the study area collect many poles as a source of building materials, also many houses are constructed of poles and plastered with mud. The source of poles and firewood were indicated as parts of the forest adjacent to the village. The discussion revealed that in general, these resources were collected from wherever they were available even from village woodlands. For preferred sites and species, people went to the forest and sometimes ventured deeper into the forest in search of the desired goods. Poles were reported to be more difficult to find than firewood, even in the forest because of the need to be more selective.

Wild Fruits

A wild fruit tree can be defined as those trees which provide edible fruits or seeds, or their realtives are cultivated to produce edible fruit and seeds. These wild fruit trees are important as a food source for human frugivorous animals and also for genetic resources.

Most of the fruits in the village's forest in the study area are naturally grown, but some have grown with the community. The fruit of trees grown in this village may be consumed by anyone because the village forest is agreed on as a common property. In addition to fruit trees in the villages, there are other fruit trees belonging to individuals. The fruits that have been harvested are mostly consumed by the people themselves. In the study, area fruits were observed to be collected on a seasonal basis by children or both males and females, especially during food shortage periods.

The findings show that 6% of respondents collect fruits. This implies the majority of people collect fruits from the forest help them to supplement household security. The fruits collected include *Balanites aegyptica* (Higlig), *Ziziphus spinachristi* (Sider), *Hyphaene thebaica* (Dilep).

Honey

Hoenybees are insects that come under order Hymenoptera and family Apidae. Based on morphometric, behavioral and biogeographical studies, 26 subspecies have identified (Bulthgen and

Klein, 2011).

Forest products are relevant for apiculture as they provide the basic nutritional requirement for survival, reproduction and honey production. Therefore, honey production in South Sudan is fully dependent on forest-related honey-source plants. The vast woodland of South Sudan is ideal for honey production with many local communities keeping traditional hives.

There is great potential for the production of honey both for domestic and external markets. Currently is honey a source of income for rural communities, however, the quantity and quality of honey produced and sold are not documented. The study revealed that 1% collect honey from the forest. This implies that the collection of honey from the forest is low due to the fact the collection of honey is a difficult activity that engages a few people.

CONCLUSION and RECOMMENDATIONS

Conclusion

Forest products, which are mainly collected in the study area, are particularly important for local people. The result indicates that forest products play a vital role in functioning in the study area communities. Local people in the study area earn income from a variety of sources, including NTFPs, agricultural production, and wage employment. Forest incomes can be diverse, including the sale of firewood, charcoal, timber, crafts and tree products such as oils, nuts, fruits and vegetables, employment in forest-related and sale of agricultural produce under Agroforestry systems.

Recommendations

- ✓ Enhance the understanding of the importance of forests, trees, and biodiversity for ecosystem services and the sustainability of forests and trees.
- ✓ Fuel wood access must be included in agricultural systems and planning.
- ✓ Promote community and landscape levels to better achieve conservation and livelihoods.

ABBREVIATIONS

P: Percentage

GOSS: Government of Southern Sudan

FAO: Food and Agriculture Organization

MAF: Ministry of Agriculture and Forest

NTFPs: Non-timber Forest Products

UNDP: United Nations Development Program

REFERENCES

- Ayantunde, A. A., Fernández Rivera, S., & McCrabb, G. J. (2005). *Coping with feed scarcity in smallholder livestock systems in developing countries*. International Livestock Research Institute.
- Babulo, B., Muys, B., Nega, F., Tollens, E., Nyssen, J., Deckers, J., & Mathijs, E. (2009). The economic contribution of forest resource use to rural livelihoods in Tigray, Northern Ethiopia. *Forest Policy and Economics*, 11(2), 109-117.
- Blüthgen, N., & Klein, A. M. (2011). Functional complementarity and specialisation: the role of biodiversity in plant–pollinator interactions. *Basic and Applied Ecology*, 12(4), 282-291.
- Chomitz, K. M., & Kumari, K. (1998). The domestic benefits of tropical forests: a critical review. *The World Bank Research Observer*, 13(1), 13-35.
- Hemme, T., & Otte, J. (2010). *Status and prospects for smallholder milk production: a global perspective*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

- Kowero, G., Njuk, J., & Nair, C. T. S. (2009). *Some drivers of change in forest conditions in Africa*. *Discovery and Innovation*, 21.
- OCHA (2007). Sudan: Nutritional anthropometric survey, children under five years old - results summary central, northern and southern Payams of Malakal County, Upper Nile State.
- Olagunju, T. E. (2015). Impacts of human-induced deforestation, forest degradation and fragmentation on food security. *New York Science Journal*, 8(1), 10.
- SPSS, I. (2018). IBM statistical package for social services (Version 25). *Seattle, WA: IBM*.

Ereğli/Konya Bölgesindeki Tarım Arazilerinin Evapotranspirasyon Verilerinin Uydu Görüntüleriyle İncelenmesi

Sevim Seda YAMAÇ^{1,*}

¹Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Tarım ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Konya, Türkiye

*Sorumlu Yazar e-mail: sevim.yamac@gidatarim.edu.tr
ORCID: (0000-0003-4522-2400)

Makale Bilgileri	ÖZ
Makale Geçmişi Geliş: 03.05.2023 Kabul: 21.06.2023 Yayın: 30.06.2023	<p>Son yıllarda, iklim değişikliği ve nüfus artışı gibi faktörler nedeniyle su kaynaklarının azalması tarımsal su yönetimini önemli bir konu haline getirmiştir. Bu sebeple, tarımsal su yönetimi için uydu destekli sistemlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu sistemler, geniş alanlarda su yönetimini yapmak için maliyet ve zaman avantajları sunmaktadır. Tarımsal su yönetimi için en önemli parametrelerden biri, bitkilerin topraktan su çekerek buharlaştırması ve atmosfere geri salması olan evapotranspirasyondur. Bu nedenle, Konya Ereğli ilçesinin 2000-2021 yılları arasındaki evapotranspirasyon verileri MOD16 uydu ürünleri kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca, Sentinel 2 uydu görüntüleri kullanılarak bölgenin 2016-2022 yılları arasındaki NDVI verileri analiz edilerek tarım arazilerinin genel durumu gözlemlenmiştir. Bu analizlerin yanı sıra, 1981-2021 yılları arasındaki yağış rejimi de incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yağış rejiminde genel bir artış trendi olduğunu göstermiştir ve bu artış trendi Gerçek ET verisinde de gözlemlenmiştir. NDVI verilerinde ise tarımsal faaliyetlerin arttığı Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek seviyelere ulaşıldığı görülmüştür. Bu veriler, tarımsal su yönetimi için uydu destekli sistemlerin önemini vurgulamaktadır ve tarımsal faaliyetlerin su kaynaklarına duyarlı bir şekilde yönetilmesinin önemini ortaya koymaktadır.</p>
Anahtar Kelimeler: Evapotranspirasyon, Uzaktan algılama, MODIS, NDVI, Yarı kurak bölge.	

Investigation of Evapotranspiration of Agricultural Lands in Ereğli/Konya Region with Satellite Images

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 05.05.2023 Accepted: 21.06.2023 Published: 30.06.2023	<p>Due to factors such as climate change and population growth, the decrease in water resources has made agricultural water management an important issue in recent years. Therefore, the use of satellite-supported systems for agricultural water management is becoming increasingly widespread. These systems offer cost and time advantages for managing water in large areas. One of the most important parameters for agricultural water management is evapotranspiration, which is the process of plants drawing water from the soil, evaporating it, and releasing it back into the atmosphere. For this reason, evapotranspiration data for Konya Ereğli district between 2000-2021 was analyzed using MOD16 satellite data product. In addition, the general condition of agricultural land was observed by analyzing NDVI data for the region between 2016-2022 using Sentinel 2 satellite imagery. In addition to these analyses, precipitation patterns between 1981-2021 were also examined. The results showed a general increase in precipitation patterns, which was also observed in the Actual ET data. It was observed that the highest levels of NDVI data were reached during the months of July and August when agricultural activities increased. These data emphasize the importance of satellite-supported systems for agricultural water management and highlight the importance of managing agricultural activities in a water resource-sensitive manner.</p>
Keywords: Evapotranspiration, Remote sensing, MODIS, NDVI, Semi-arid region.	



Atf/Citation: Yamaç, S. S. (2023). Ereğli/Konya Bölgesindeki Tarım Arazilerinin Evapotranspirasyon Verilerinin Uydu Görüntüleriyle İncelenmesi, *Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(1), 8-15.

GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışı, iklim değişikliği, yiyecek talebinin artışıyla beraber gün geçtikçe su kaynaklarının üstündeki baskı artarak devam etmektedir. Bu durum su kaynaklarının azalmasına ve var olan su kaynaklarının kalitesine bozulmalara neden olmaktadır (Jovanovic ve ark., 2020). Dünyadaki tatlı su kaynağının %70'inin kullanıldığı tarım sektöründe su kaynaklarında yaşanan sıkıntı ciddi şekilde farkedilmektedir. Bu nedenle, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımsal su yönetimi son yıllarda önemli bir konu haline gelmiştir.

Evapotranspirasyonun (ET) tahmini, hidrolojik döngüyü anlamak ve su kaynaklarını yönetmek için önemlidir. ET, yer yüzeyinden buharlaşma ve bitkilerden terlemenin sonucu oluşan bir bölgedeki su kaybının miktarını ifade eder. ET, bitkiler tarafından fiilen alınan ve su buharı olarak atmosfere geri salınan su miktarını temsil eder. ET, su döngüsünün önemli bir bileşeni olup iklim, toprak, bitki ve topografya gibi bir dizi faktörden etkilenir. ET'nin tahmini tarımsal su yönetimi için önemli ve gerekli bir parametredir. Ayrıca; tarımsal faaliyetler için suyun mevcudiyetini etkilediği için su kaynakları yönetiminde kritik bir değişkendir. ET'yı tahmin etmek için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin çoğu mekansal bazda sınırlıdır, zaman alıcı ve maliyetlidir. Fakat geniş alanlarda ET'yı geniş alanlarda tahmin etmek için son yıllarda uzaktan algılama yöntemi kullanılmaktadır (Bastiaanssen ve ark., 2005).

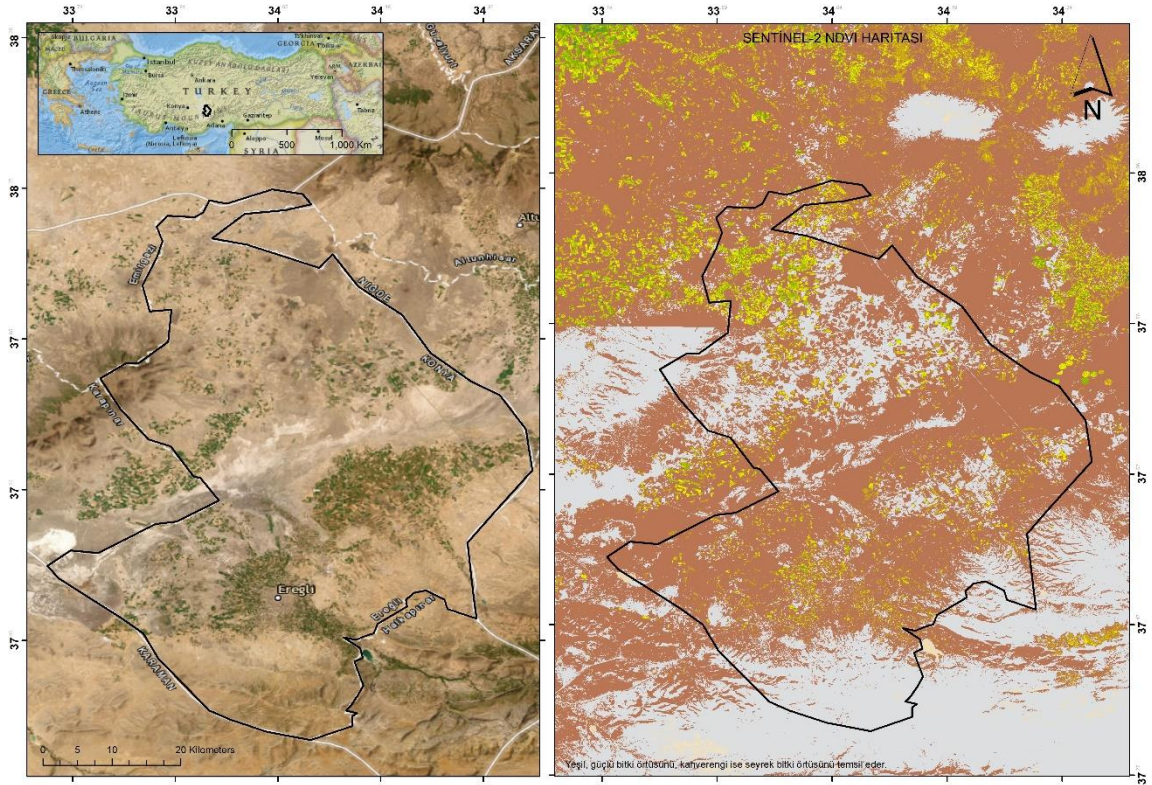
ET tahmini için özel olarak tasarlanmış birkaç uydu üzerinde sensörler bulunmaktadır. Bunlardan en bilinenlerinden biri olan Terra ve Aqua uydularının taşıdıkları MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) sensörüdür (NASA, 2023). Bu uydular, yüzey radyasyonu, arazi yüzeyi sıcaklığı ve bitki örtüsü indeksleri gibi veriler sağlar ve bölgesel ve küresel ölçekte ET ürünlerinin oluşturulmasında kullanılır. Uydu görüntülerinin ET tahmini için kullanılmasının bir avantajı, yer tabanlı yöntemlerle mümkün olmayan geniş alanlarda ET tahmini için sürekli bir mekansal tahmin sağlayabilmektirler. Uydu temelli yöntemler, uzak veya ulaşılamayan bölgeler gibi yer tabanlı verilerin bulunmadığı bölgelerde de ET tahminleri sağlayabilir.

Bu çalışmada Sentinel 2 uydu görüntüsüyle kullanılarak NDVI indeksi aracılığıyla Ereğli'deki tarım arazilerinin tespit ettikten sonra MOD16 ET ürünleri kullanılarak tarım arazilerin uzun yıllar ET değişiminin belirlenmesidir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Ereğli'deki tarım arazilerinin su tüketiminin son 20 yıllık değişimini belirlemek için ileriye çalışmalar için tarımsal su yönetimi için yol haritası oluşmasında destek olmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak toplam 2353 km² alana sahip ortalama 1054 m rakımda bulunan Konya Ereğli ilçesi seçilmiştir (Şekil 1). Ereğli, Thornthwaite'in iklim sınıflandırmasına göre yarı kurak bölgede bulunmaktadır (Thornthwaite, 1984). Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1975-2015 yılları verilerine göre yıllık yağış 300 mm olup yıllık ortalama sıcaklık 11.7°C olmuştur. En yüksek sıcaklık 31.3°C'yle Temmuz ayı ve en düşük sıcaklık -4.5°C ile Ocak ayı olmuştur. Toprak yapısı genellikle alüvyal ve kolüvyal olup düşük organik madde sahip olduğu belirtilmiştir (Bozyiğit ve Güngör, 2011). Ayrıca; bölgedeki toprak tuzlu yapıya sahiptir (Türkmen ve ark., 2017). Ereğli ilçesinin toprak ve iklim özellikleri tarımsal yetiştiricilik için uygun olduğu belirtilmiştir (Tapur ve Bozyiğit, 2009; Türkmen ve ark., 2017).



Şekil 1. Çalışma alanı

Uydu Görüntüleri

Çalışmada yağış verileri Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) tarafından alınmıştır. CHIRPS, dünya çapındaki yağış modellerinin daha doğru ve kapsamlı bir resmini oluşturmak için uydu görüntülerini meteoroloji istasyonlarından yer tabanlı gözlemlerle birleştiren küresel bir yüksek çözünürlüklü yağış veri kümesidir. 1981'den yılından beri veri sağlamaktadır ve yaklaşık olarak 5 km uzamsal çözünürlükte veri sağlar. CHIRPS, daha doğru ve eksiksiz bir yağış resmi oluşturmak için yükseklik, sıcaklık ve kıyından uzaklık gibi faktörleri hesaba katarak uydu görüntülerini yer tabanlı hava istasyonlarından gelen verilerle harmanlamak için matematiksel bir algoritma kullanır (Funk ve ark., 2015).

MODIS Küresel Evapotranspirasyon Projesi (MOD16) kapsamında elde edilen MOD16 ET verisi), NASA'nın Terra ve Aqua uydularından alınan verileri kullanarak küresel bir ET oranları tahmini sağlayan, yaygın olarak kullanılan bir uzaktan algılama ürünüdür. MOD16 ET ürünleri, enerji dengesi yöntemini temel alır ve 500 m uzamsal çözünürlükte günlük ve 8 günlük bileşik ET oranı sağlar. MOD16, uzaktan algılama verilerini kullanarak küresel olarak Potansiyel ve Gerçek ET oranlarını tahmin etmektedir. Su kaynakları yönetimi, tarım ve iklim değişikliği çalışmaları da dahil olmak üzere geniş uygulama yelpazesi, onu çeşitli araştırma alanlarında önemli bir ürün haline getirmiştir. Ürünün küresel kapsamı ve yüksek uzamsal çözünürlüğü, ürünü farklı bölgeler için uygun hale getirdi ve yer tabanlı ölçümler kullanılarak doğrulanması, doğruluğunu kanıtladı. MOD16 ET verileri şüphesiz su döngüsünün anlaşılmasına katkıda bulunmuştur ve dünya çapında su kaynaklarının yönetimini geliştirmiştir (Che ve ark., 2022). Mevcut çalışmada, MOD16 ET ürünleri her 8 günde bir alınmış olup bu görüntülerden her yılın aylık ET verileri elde edilmiştir.

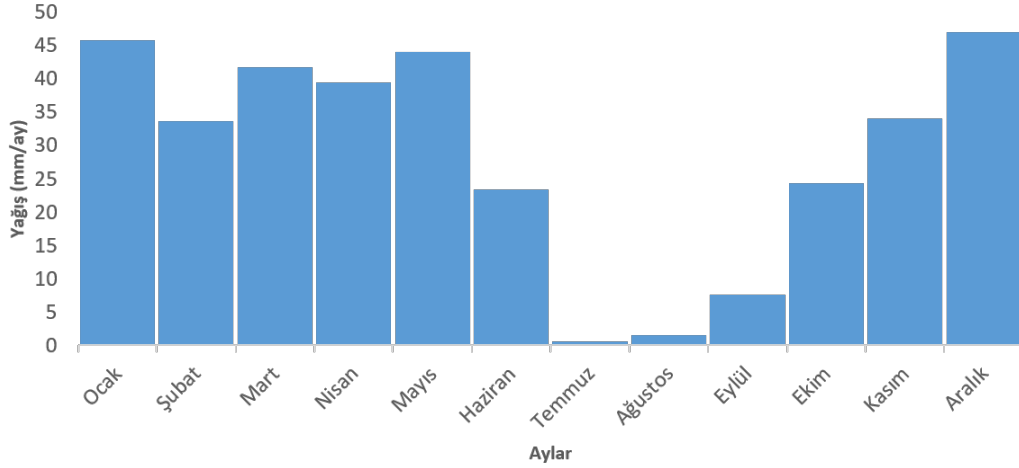
Sentinel-2A, Copernicus programının bir parçası olarak Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından işletilen bir uydudur. Haziran 2015'te piyasaya sürülen bu uydu, arazi izleme, afet yönetimi ve acil durum hizmetleri dahil olmak üzere bir dizi uygulama için Dünya yüzeyinin yüksek çözünürlüklü optik görüntülenmesini sağlamak üzere tasarlanmış Sentinel-2B ile birlikte bir çift uydudan biridir. Sentinel-2A'daki MSI, klorofil absorpsiyonuna ve yaprak pigmentlerine duyarlı bantlar içerdiğinden bitki örtüsünün izlenmesi için özellikle uygundur. Bu, bitki sağlığındaki değişiklikleri izlemeyi ve stres veya hastalık

alanlarını belirlemeyi mümkün kılar. Sentinel-2A, banda bağlı olarak 10, 20 veya 60 metrelik uzamsal çözünürlükte 13 spektral bantta veri sağlayan bir MultiSpectral Instrument (MSI) ile donatılmıştır (ESA, 2015). Sentinel-2A NDVI, Sentinel-2A L2A verilerinin 4 (RED) ve 8 (NIR, 10-m çözünürlük) veya 8a (NIR, 20-m çözünürlük) bantlarından hesaplanır (Lange ve ark., 2017).

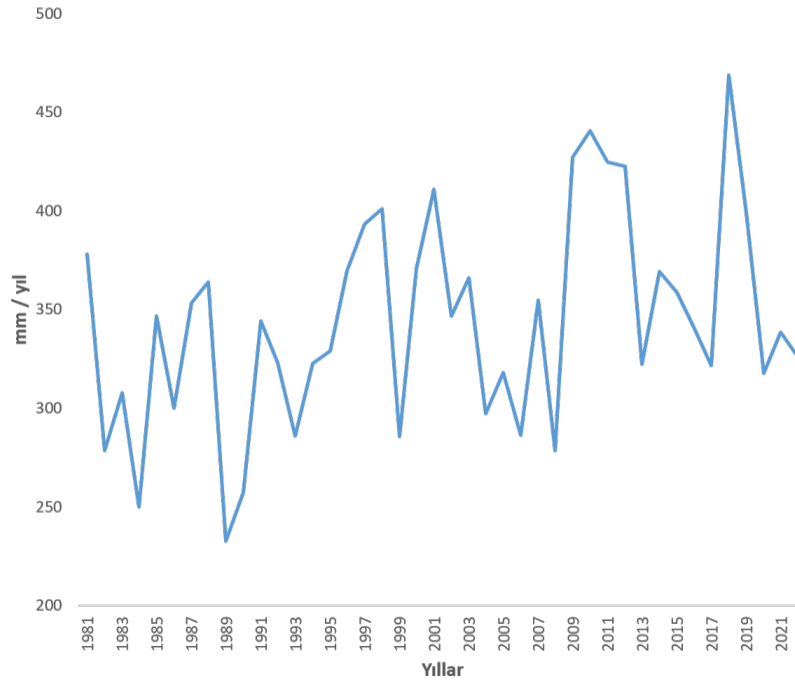
BULGULAR

Yağış değişimi

Ereğli ilçesi, CHIRPS verilerine göre 1981 ve 2021 yılları arasında en yüksek yağış miktarı ocak ayında, ortalama 47 mm/ay ile kaydedilmiştir. En az yağış ise temmuz ayında, ortalama 0.7 mm/ay ile gerçekleşmiştir. Kış mevsimi, en fazla yağışın kaydedildiği mevsimken, yaz mevsimi ise en az yağışın kaydedildiği mevsimdir. 1981 ve 2021 yılları arasında yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık olarak 343 mm olarak hesaplanmıştır. Şekil 2'deki grafik incelendiğinde, Ocak, Mayıs ve Aralık aylarındaki yağış miktarlarının birbirlerine oldukça yakın olduğu gözlenmektedir. Şekil 3'te, uzun yıllar boyunca yıllık yağış miktarları 1981 ve 2021 yılları arasında sunulmuştur. Genel olarak, uzun yıllara göre yağış trendinde artış gözlemlenmiştir ve en yüksek yağış miktarı 2018 yılında 469 mm iken, en az yağış miktarı 1989 yılında 233 mm olarak gerçekleşmiştir. Son 40 yılın yağış ortalaması ise 344 mm olarak hesaplanmıştır.



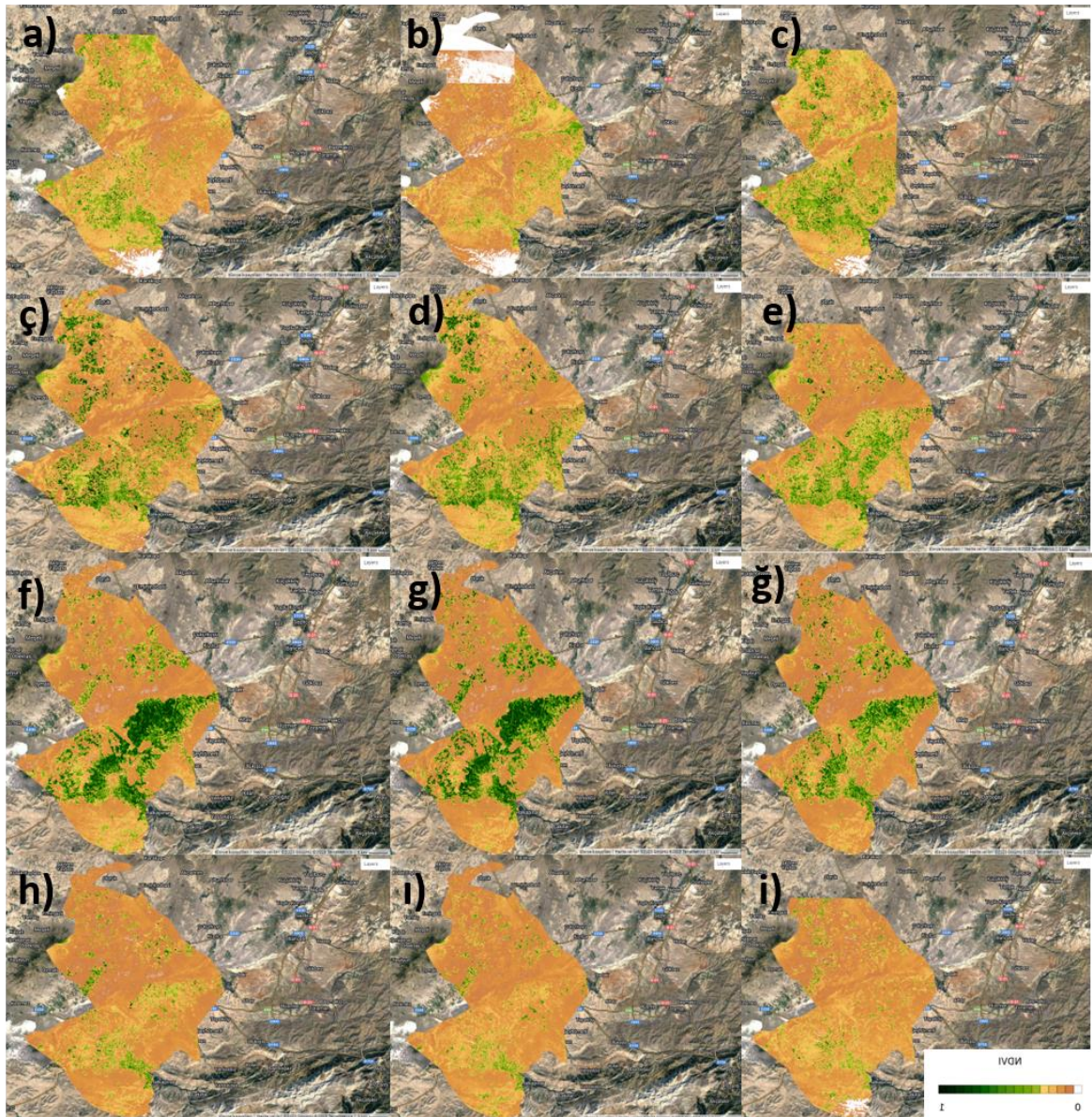
Şekil 2. Ereğlinin 1981 ve 2022 yıllarındaki aylık ortalama yağış miktarı.



Şekil 3. Ereğlinin 1981 ve 2022 yılları arasındaki yağış değişimi**NDVI değişimi**

Ereğli ilçesi için Sentinel 2 uydusu tarafından elde edilen Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi (NDVI) görüntüsü Şekil 4'te sunulmaktadır. NDVI, bitkiler tarafından yansıtılan yakın kızılötesi (NIR) ve görünür (VIS) ışığın farkını ölçen bir uzaktan algılama indeksidir. Bu, bitki büyümesi, sağlığı ve verimliliğini takip etmek ve ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir araçtır. NDVI değerleri -1 ile +1 arasında değişir, daha yüksek pozitif değerler daha fazla bitki yoğunluğunu ve sağlığını gösterir. NDVI, $(NIR - VIS) / (NIR + VIS)$ formülüyle hesaplanır, burada NIR ve VIS sırasıyla elektromanyetik spektrumun yakın kızılötesi ve görünür bölümlerindeki yansıtma değerleridir. NDVI verilerinde 0.2 ve üstü değerlerindeki bölgeler yeşil aksanı temsil etmektedir (Gündoğdu, 2018).

Şekil 4'te Ereğli ilçesinin 2016 ve 2022 yılları arasındaki her ayın ortalama 0.2 ve üstü NDVI değerlerini gösteren grafik yer almaktadır. Grafik, temmuz ve ağustos aylarında NDVI değerinin en yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni, bu ayların tarımsal üretim sezonunun tam ortası olmasıdır. Aralık ayında NDVI değerinin en düşük seviyede olmasının nedeni ise, tarımsal üretim sezonunun en düşük olmasıdır.

**Şekil 4.** 2016-2022 yılları arası aylık ortalama NDVI değerleri

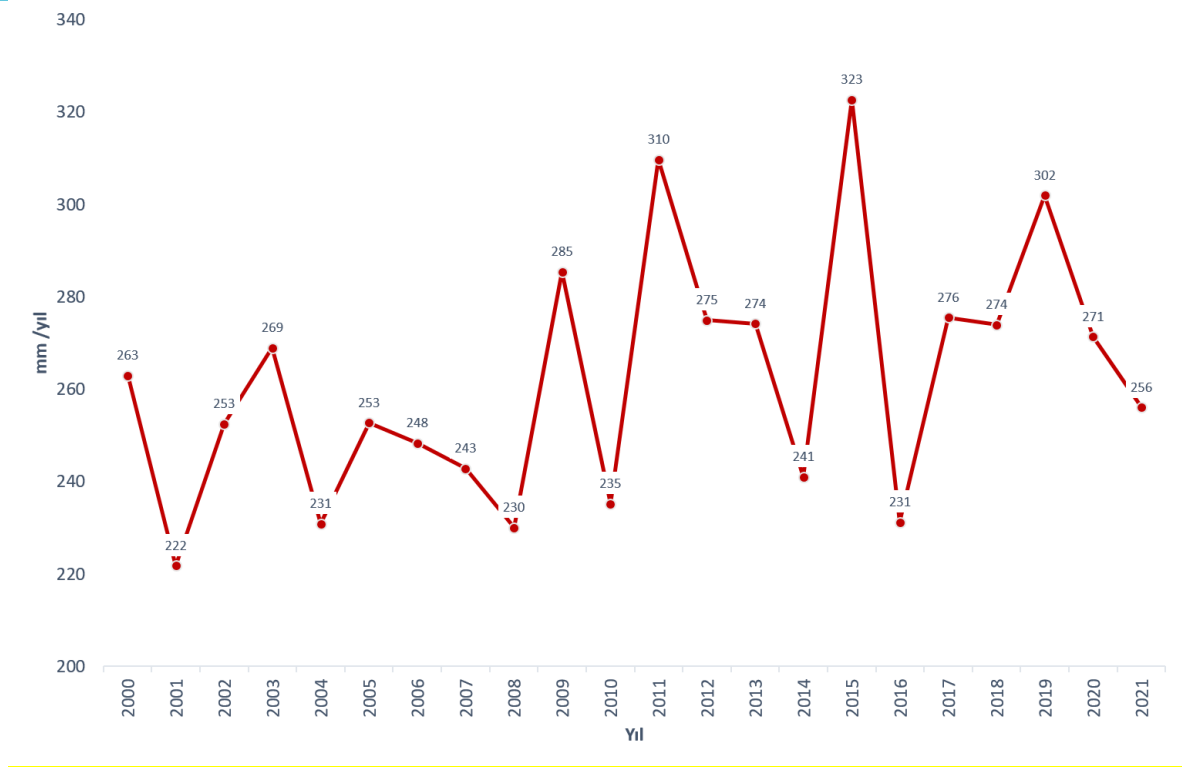
Evapotranspirasyon değişimi

MOD16 verileri kullanılarak Ereğli ilçesinin 2000 ve 2021 yılları arasındaki Potansiyel ET (PET) ve Gerçek ET verileri incelendi. Tablo 1'de PET ve Gerçek ET verilerinin her ay için günlük ve aylık ortalamaları yer almaktadır. Verilere göre, Gerçek ET verisinin günlük ortalama değeri Eylül ayında 0.3 mm/gün ile en düşük, mart, nisan ve mayıs aylarında ise 1.0 mm/gün ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. PET verisinin ise ocak ayında günlük ortalama değeri 1.4 mm/gün ile en düşükken, temmuz ayında 8.5 mm/gün değeriyle en yüksek seviyeye çıkmıştır. Ayrıca, aylık ortalama değerlere bakıldığında Gerçek ET değerinin en düşük olduğu ay Eylül ayı (10 mm/ay), en yüksek olduğu ay ise mart ayı (32 mm/ay) olduğu görülmüştür. PET değerleri için ise, ocak ayı 42 mm/ay ile en düşük seviyeyi temsil ederken, temmuz ayı 262 mm/ay ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Şekil 5'te 2000 ve 2021 yılları arasındaki Gerçek ET değerlerinin yıllık değişimleri grafik üzerinde gösterilmiştir. Grafik genel olarak yıllara göre artan bir trendi yansıtmaktadır. En yüksek Gerçek ET verisi 2015 yılında 323 mm ile kaydedilirken, en düşük değer 2001 yılında 222 mm olarak ölçülmüştür. İlk 8 yılda Gerçek ET verilerinde önemli bir değişiklik gözlemlenmezken, sonraki yıllarda verilerde önceki yıla göre daha belirgin bir farklılık gözlemlenmiştir.

Tablo 1. 2000-2021 yıllarının aylık bazda ortalama Potansiyel ET ve Gerçek ET verileri

Ay	Ortalama Gerçek ET (mm/gün)	Ortalama PET (mm/gün)	Gerçek ET (mm/ay)	PET (mm/ay)
Ocak	0.8	1.4	25	42
Şubat	0.9	2.0	26	56
Mart	1.0	3.3	32	103
Nisan	1.0	4.8	30	145
Mayıs	1.0	6.3	30	196
Haziran	0.8	7.6	23	227
Temmuz	0.5	8.5	15	262
Ağustos	0.4	8.0	11	247
Eylül	0.3	6.6	10	197
Ekim	0.5	4.4	15	137
Kasım	0.7	2.8	21	84
Aralık	0.8	1.6	25	51
Ortalama	0.7	4.8	22	146



Şekil 5. Gerçek ET verilerinin 2000-2021 yılları arasındaki değişimi

SONUÇ

Ereğli ilçesi, Türkiye'nin önde gelen tarım bölgelerinden biridir. Bu bölgedeki tarımsal üretim gerek ekonomik gerekse de sosyal açıdan büyük bir önem taşımaktadır. Ancak, bu bölgedeki tarımsal üretim, sık sık yaşanan yağış eksikliği ve bitki su stresi nedeniyle zorlu bir süreçtir. Verilere göre, tarımsal üretimin yoğun olduğu dönemlerde yağış miktarı yetersiz kalmaktadır ve bitkinin su ihtiyacı karşılanamamaktadır. Bu durum, verim kayıplarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca, uzun yıllar boyunca gerçekleştirilen veri analizlerinde, Gerçek ET değerlerinde artış görülmüştür. Bu artış, bitkinin daha fazla su kaybetmesine ve su ihtiyacının artmasına neden olmaktadır. Bu durumda, Ereğli ilçesi tarım arazilerindeki ürünlerin bitki su ihtiyacı artmıştır. Bu artışın doğru ve planlı tarımsal su yönetimi ile kontrol altına alınması gerekmektedir. Tarımsal sulama sistemlerinin daha etkin bir şekilde kullanılması ve su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

ET ve yağış değerlerinin değişimini daha iyi anlamak için, verilerin çevresel faktörlere göre analiz edilmesi gerekmektedir. Özellikle, bu bölgedeki toprak özellikleri ve bitki türleri gibi faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca, uzun vadeli eğilimleri doğrulamak için daha fazla veri toplanması ve analizi yapılması gerekmektedir. Bu veriler, tarımsal üretimde su yönetimi gibi konularda daha doğru kararlar alınmasına yardımcı olacaktır.

Sonuç olarak, Ereğli ilçesi gibi su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde, doğru ve planlı tarımsal su yönetimi büyük bir önem taşımaktadır. Bu, hem verimliliği artırırken, hem de doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle, yağış ve Gerçek ET verilerinin analizi ve uzun vadeli takibi, tarımsal su yönetimi gibi konularda daha bilinçli ve etkili kararlar alınmasına yardımcı olacaktır.

Teşekkür

Doç. Dr. Bedri Kurtuluş'un makale sürecinde sağladığı değerli destek ve katkıları için teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- Bozyiğit, R., Güngör, Ş., (2011). Konya Ovasının Toprakları ve Sorunları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 170-200.
- Bastiaanssen, W.G.M., Noordman, E.J.M., Pelgrum, H., Davids, G., Thoreson, B.P. & Allen, R.G. (2005). SEBAL model with remotely sensed data to improve water-resources management under actual field conditions. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 131, 1133-1138.
- Che, X., Zhang, H.K., Sun, Q., Ouyang, Z. & Liu, J. (2022). MODIS evapotranspiration downscaling a deep neural network trained using Landsat 8 reflectance and temperature data. *Remote Sensing*, 14(22), 5876.
- European Space Agency (ESA) (2015). Sentinel-2 User Handbook. Retrieved from https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook (erişim 20.04.2023).
- Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., Husak, G., Rowland, J., Harrison, L. & Michaelsen, J. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data*, 2, 150066.
- Gündoğdu, K.S. (2018). Buğday ekili parsellerde NDVI değerlerinin konumsal ve zamana bağlı değişiminin belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 492-499.
- Jovanovic, N., Pereira, L.S., Paredes, P., Poças, I., Cantore, V. & Todorovic, M. (2020). A review of strategies, methods and technologies to reduce non-beneficial consumptive water use on farms considering the FAO56 methods. *Agricultural Water Management*, 239, 106267.
- Lange, M., Dechant, B., Rebmann, C., Vohland, M., Cuntz, M., Doktor, D. (2017). Validating MODIS and Sentinel-2 NDVI products at a temperate deciduous forest site using two independent ground-based sensors. *Sensors*, 17(8), 1855.
- NASA (2023). National Aeronautics and Space Administration. <https://modis.gsfc.nasa.gov/about/design.php> (erişim 20.04.2023).
- Tapur, T. & Bozyiğit R. (2009). Ereğli (Konya) İlçesinde Meyvecilik. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 20, 123-152.
- Thornthwaite, C.W. (1948). An approach toward to a rational classification of climate. *Geography Revision*, 38(1), 55-94.
- Türkmen, Ö., Seymen, M., Paksoy, M., Arisoy, H., Kurtar, E.S. (2017). Konya ili Ereğli, Karapınar, Emirgazi ve Halkapınar ilçeleri sebze tarımı potansiyeli ve geliştirilebilme olanakları. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 7(2), 35-44.

Kuru Fasulye Üretimi Yapan Tarım İşletmelerinin Sermaye Yapısı ve Dağılımı; Çumra İlçesi Örneği

Fatma ÇİFTÇİ^{1,a,*}, Cennet OĞUZ^{2,b}, İsmail ÇİFTÇİ^{3,c}

¹Konya PTT Baş Müdürlüğü, İstatistik, Konya, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi, Konya, Türkiye

³Konya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesi, Konya, Türkiye

*Sorumlu Yazar e-mail: fatma_ifc@hotmail.com

^aORCID: (0000-0001-6362-1777), ^bORCID: (0000-0001-7846-4866), ^cORCID: (0000-0001-7951-7042)

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi
Geliş: 26.04.2023
Kabul: 26.06.2023
Yayın: 30.06.2023

Anahtar Kelimeler:
Kuru Fasulye,
Sermaye Yapısı,
Konya,
Çumra.

Çalışmanın temel amacı Konya ilinde kuru fasulye üretiminde ilk sırada yer alan Çumra ilçesindeki işletmelerin sermaye yapılarının belirlenmesidir. Araştırmada örnekleme hacmi tabakalı tesadüf örnekleme yöntemine göre yapılmış olup veriler 2021 yılına aittir. İncelenen işletmelerin aktif sermayesinin %87.12'sinin duran (sabit) varlıkların oluşturduğu, duran varlıkların içinde de en yüksek pay %72.52 ile toprak sermayesine ait olduğu belirlenmiştir. İşletmeler ortalamasında pasif sermayesini %21.34'ünü yabancı sermaye, %78.66'sını öz sermaye oluşturmaktadır. Gayrisafi üretim değerinin %74.37'sini bitkisel üretim, %25.63'ünü hayvansal üretim değeri oluşturmaktadır. İşletmenin yapmış olduğu üretim faaliyetleri sonucunda elde ettiği gelir ile işletmenin toplam sermayesini kaç yılda geri ödeyeceğini ifade eden sermaye devir oranı %17.11, sermaye hızı ise 5.95 yıl olarak hesaplanmıştır. Bu süre oldukça uzun bir zaman olup tarım işletmelerinin kredi kullanma durumunu kısıtlamakta, çiftçi risk almaktan kaçınmaktadır. Son yıllarda girdi fiyatlarındaki aşırı dinamik değişimlerin yaşandığını da dikkate alarak işletmelerin ölçeklerine göre destekleme modellerinin geliştirilmesi, işletmelerin uygun faiz oranları kredi sağlamalarına imkân sağlayacak politika önlemleri olarak bölgenin bu üretim faaliyeti kolundan vazgeçmesinin önüne geçilmesi için çalışma yapılmasında yarar vardır. Ayrıca araştırma bölgesindeki kamu, sivil toplum, üniversite işbirliği içerisinde kuru fasulye yetiştiren tarım işletmelerine yönelik ıslah çalışmaları, üretim teknikleri, girdi temini, finansman kaynakları ve teknoloji kullanımı konusunda destek olunmasında yarar olduğu düşünülmektedir.

Capital Structure and Distribution of Agricultural Enterprises Producing Dry Beans; Cumra District Example

Article Info

ABSTRACT

Article History
Received: 26.04.2023
Accepted: 26.06.2023
Published: 30.06.2023

Keywords:
Dry Beans,
Capital Structure,
Konya,
Cumra.

The main purpose of the study is to determine the capital structures of the enterprises in Çumra district, which is in the first place in dry bean production in Konya. In the study, the sampling volume was made according to the stratified random sampling method and the data belong to the year 2021. It has been determined that 87.12% of the active capital of the examined enterprises consists of fixed (fixed) assets, and the highest share among the fixed assets belongs to the land capital with 72.52%. In the average of enterprises, 21.34% of the passive capital consists of foreign capital and 78.66% of equity capital. Vegetable production constitutes 74.37% of the gross production value and animal production value 25.63%. The capital turnover ratio, which expresses how many years the enterprise will pay back the total capital of the enterprise with the income obtained as a result of the production activities, has been calculated as 17.1% and the capital rate as 5.95 years. This period is quite a long time and restricts the use of credit by agricultural enterprises, and the farmer avoids taking risks. Considering that there have been extreme dynamic changes in input prices in recent years, it would be beneficial to develop support models according to the scale of enterprises, and to prevent the region from giving up on this branch of production activity by taking policy measures that will allow enterprises to provide loans with appropriate interest rates. In addition, it is thought that it would be beneficial to support agricultural enterprises that grow dry beans in cooperation with the public, civil society and university in the research region in terms of improvement studies, production techniques, input supply, financial resources and technology use.



Atıf/Citation: Çiftçi F., Oğuz, C., Çiftçi, İ., (2023). Kuru Fasulye Üretimi Yapan Tarım İşletmelerinin Sermaye Yapısı ve Dağılımı; Çumra İlçesi Örneği, *Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(1), 16-23.

GİRİŞ

Baklagillerden olan kuru fasulye, nohut, mercimek, barbunya ve börülce protein bakımından yüksek, yağ bakımından düşük, vitamin ve mineral bakımından zengin bir içeriğe sahiptir (Şehirali, 1988). Fasulyenin dünyada ekim alanı ve üretim miktarı bakımından, yemeklik tane baklagiller grubunda en önde yer almaktadır. Dünyada yaşanan iklim değişikliği, pandemi, savaşlar, küresel ekonomik krizler, gıda fiyatlarındaki küresel artış, gıda ihtiyacının karşılanmasında tarım sektörünün önemini artırmıştır. Bu durumda besinsel açıdan bitkisel proteinin ana kaynağı olan yemeklik bakliyatlar, dünyada ve ülkemizde alternatif olarak görüldüğü için gıda güvenliğinin sağlanmasında en önemli ürün gruplarından biri haline gelmiştir (Berk, 2016). Kuru fasulye dünyada toplam 35.920.593 ha üretim alanı, 27.715.024 ton üretim miktarına sahiptir. Türkiye’de kuru fasulye üretim alanı bakımından 2021 yılı itibariyle dünya üretim alanının %0.30’u üretim miktarının %1.10’una sahiptir. Ancak 2005-2022 yılları arasında üretim alanı %-31.26, daralmasına rağmen, üretim miktarı, teknolojik yenilikler, tohum, gübreleme ve sulama sistemlerinin modernizasyonu ile %28.57 artış göstermiştir. Konya ilinde 9.928 ha kuru fasulye üretim alanına sahip olup, 2005-2022 yılları arasında üretim alanı %-30.10 daralma gerçekleşmiş, buna karşın üretim miktarı belirtilen iyileşmelerden dolayı %11.56 artış göstermiştir. Uzun yıllar kuru fasulye üretim alanı ve miktarı bakımında Türkiye’de ilk sırada olan Konya ili son yıllarda bu yerini kaybetmiştir. Araştırma alanı Çumra ilçesi 2.400 ha üretim alanı ve 7.285 ton üretim miktarına sahiptir. Üretim alanı 2005-2022 yılları arasında %-46.66, üretim miktarı %-35.24 azalış gerçekleşmiştir. Son yıllarda bölgede hastalık ve zararlıların artması üretim alanlarını daraltmış dolayısıyla üretim miktarı azalmıştır.

Tablo 1. Kuru Fasulye Üretim Alanları (ha) ve Üretim Miktarları(ton)

	2005	2010	2015	2021	2022	
Üretim Alanı	Çumra	4.500	8.538	8.500	5.500	2.400
	Konya	14.204	20.429	19.185	17.399	9.928
	Türkiye	141.200	103.381	93.584	107.796	97.052
	Dünya	26.829.974	31.087.466	31.604.515	35.920.593	-
Üretim Miktarı	Çumra	11.250	30.822	32.788	16.520	7.285
	Konya	29.693	69.446	72.869	57.285	33.128
	Türkiye	210.000	212.758	235.000	305.000	270.000
	Dünya	19.067.924	24.780.792	26.291.935	27.715.024	-

Kaynak: TÜİK, 2022; FAO, 2021

Konya ili Çumra ilçesinde kuru fasulye üretim alanı ve miktarı yıllar itibariyle hızla azalmakta olup bölgedeki tarım işletmelerinin mevcut sermaye yapılarının ortaya konulması önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmada Konya ili Çumra ilçesinde kuru fasulye üretimi yapan işletmelerin sermaye yapısı incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Konya ilinde 9.928 ha alanda kuru fasulye üretimi yapılmakta olup, Çumra ilçesi bu alanın %31,61’ini (2.400 ha) kapsadığı için çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışmada birincil ve ikincil verilerden faydalanılmıştır. Kullanılan birincil veriler, gönüllülük esasına dayalı anket uygulamaları vasıtasıyla elde edilmiştir. Veriler 2021 üretim yılına ait olup bizzat araştırmacılar tarafından kuru fasulye üretimi yapan çiftçilerle yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Birincil verilerin yanı sıra, çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının araştırma sonuçları ve veri kaynaklarından da yararlanılmıştır.

Araştırmada örnekleme hacmi tabakalı tesadüfî örnekleme yöntemine göre aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{\sum(Nh * Sh)^2}{N^2 * D^2 + \sum(Nh * Sh^2)} \quad (1)$$

$$D^2 = \frac{d^2}{z^2} \quad (2)$$

formülde;

n: Örnek sayısı,

N: Ana kitledeki işletme sayısı,

Nh: h'inci tabakadaki işletme sayısı,

Sh: h'inci tabakanın varyansı,

d: Ana kitle ortalamasından izin verilen hata payı,

z: Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değerini ifade etmektedir.

Örnek hacmi %5 hata payı ve %95 güven sınırları içerisinde 83 olarak hesaplanmıştır. Belirlenen örnek hacminin tabakalara dağıtımı varyasyon katsayısına göre 0-15 dekar işletme grubunda 7, 16-50 işletme grubunda 45 işletme, 51 ve daha büyük işletmelerde 31 işletme olacak şekilde tabakalandırılmıştır. Veriler işletmelerin genişlik grupları itibari ile tabaka ortalamalarına göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışmada GSÜD, tarımsal faaliyetlerden elde edilen bitkisel ve hayvansal ürün hacmini çiftçilerin eline geçen ürün fiyatlarıyla çarparak bulunan sonuca, bitkisel ve hayvansal sermayenin üretkenlik değeri ekleyerek hesaplanmıştır. Saf hasıla, tarım işletmelerinin başarı düzeylerini ölçmede kullanılan objektif bir hesaplama ölçütüdür. Bu sebeple saf hasılanın yılsonunda en azından işletmeye yatırılan sermayenin getireceği faize eşit olması arzu edilmektedir (Bülbül, 1973). Safhasıla gayrisafi hasıladan işletme masraflarının çıkarılması sonucunda elde edilmiştir (Erkuş ve Demirci, 1985). Öz sermaye rantı (safî kar) işletmelerin yatırmış oldukları öz sermayenin karşılığında kazandıkları gelir olarak tanımlanmaktadır. İncelenen işletmelerde işletmecinin öz sermayesinin gelirini gösteren özsermaye rantı (safî kar) saf hasıladan borç faizleri ve kira bedelinin çıkarılması sonucunda elde edilmiştir. Sermaye devir oranı, işletmelerin başarısını ölçmek ve karşılaştırmak için kullanılacak bir diğer başarı kriteridir. İşletmenin yapmış olduğu üretim faaliyetleri sonucunda elde ettiği gelir ile sermayesi arasındaki oranı ifade eder. Sermaye devir hızı gayrisafi üretim değerinin, işletmenin toplam sermayesini kaç senede karşılayacağı ise sermaye devir hızı ile belirlenmiştir (Çetin ve Tipi, 2007; Oğuz ve Bayramoğlu, 2018). Fasulye yetiştiren tarım işletmelerinin sermaye yapıları sermayenin likiditesine göre sınıflandırılmıştır (Erkuş ve Demirci, 1985).

BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen İşletmelerde Aktif ve Pasif Sermaye Yapısı

Aktif sermaye, duran varlıklar, orta vadeli varlıklar ve dönen varlıklar olarak üç grupta incelenmiştir. Duran varlıkların toplam 2.605.915,87 TL ile aktif sermayenin %87.12'sini oluşturduğu belirlenmiştir. İşletmeler ortalamasına göre %72.52'sini toprak sermayesi, %15.48'ini bina sermayesi oluşturduğu tespit edilmiştir. Orta vadeli varlıklar 336.007,83 TL ile aktif sermayenin %11.23'ünü oluşturmakta olup, %75.94'ünün makine ve alet varlığı, %24.06'sının damızlık hayvan varlığı olduğu

belirlenmiştir. Dönen cari varlıklar işletmeler ortalamasında 49.374,39 TL ile aktif sermayenin %1.63'ünü oluşturduğu belirlenmiş, %38.98'ini para mevcudu ve alacaklar, %31.98'ini malzeme ve mühimmat sermayesi, %34.43'ünü satılacak hayvanlar, %5.54'ünü satılacak hayvanlar oluşturduğu tespit edilmiştir. Sürdürülebilir bir işletme için sermaye şu şekilde dağıtılmalıdır: %25 arazi sermayesi, %25 bina sermayesi, %25 hayvan sermayesi, %10 alet ve makine sermayesi, %10 malzeme ve mühimmat sermayesi ve %5 para sermayesi (Erkuş ve Demirci, 1995). Örs 2018 yılında araştırma bölgesinde yaptığı çalışmada toprak sermayesi %35.70, hayvan sermayesi %18.97 ve bina sermayesi %18.84 olarak tespit etmiştir. Bozdemir 2017 yılında yaptığı çalışmada sermaye gruplarının dağılımını toprak %76.67, bina %8.87, arazi ıslahı %3.34 ve bitki %0.51 olarak tespit etmiştir. Sonuç olarak, arazi sermayesinin sermaye grubu içindeki payı oldukça yüksektir. Türkiye'de nüfus hacmi ve nüfus hacminin büyüme hızı, ürün fiyat artışları, arsa fiyatları ve gelecekteki gelir projeksiyonları gibi faktörler arsa fiyatlarını etkilemektedir (Oğuz ve Bayramoğlu, 2018).

Tablo 2. İncelen İşletmelerde Aktif Sermayenin Dağılımı ve Oranları

Sermaye grupları	0-15		16-50		51+		İşletmeler ortalaması	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
Duran (Sabit) Varlıklar								
Toprak Varlığı	353.214,29	65.78	949.350,00	66.06	3.602.290,32	75.52	1.889.930,72	72.52
Arazi Islahı Varlığı	7.142,86	1.33	20.888,89	1.45	59.709,68	1.25	34.228,92	1.31
Bina Varlığı	127.142,86	23.68	266.666,67	18.56	329.290,32	6.90	278.289,16	10.68
Bitki Varlığı	49.494,93	9.22	200.248,53	13.93	778.390,92	16.32	403.467,07	15.48
Meyve Ağaçları ve Bağ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Toplam %	536.994,93	100.00	1.437.154,09	100.00	4.769.681,24	100.00	2.605.915,87	100.00
		70.18		86.62		87.87		87.12
Orta Vadeli Varlıklar								
Damızlık Hayvan Varlığı	113.700,00	51.94	60.946,67	30.68	102.274,19	18.20	80.831,33	24.06
Makine ve Alet Varlığı	105.214,29	48.06	137.705,56	69.32	459.561,29	81.80	255.176,51	75.94
Toplam %	218.914,29	100.00	198.652,22	100.00	561.835,48	100.00	336.007,83	100.00
		28.61		11.97		10.35		11.23
Dönen (Cari) Varlıklar								
Para Mevcudu ve Alacaklar	2.142,86	23.03	6.233,33	26.77	40.774,19	42.34	18.789,16	38.05
Malzeme ve Mühimmat	6.902,86	74.19	7.743,33	33.25	29.471,13	30.61	15.787,65	31.98
Satılacak Hayvanlar	0,00	0.00	7.800,00	33.50	20.967,74	21.78	12.060,24	24.43
Büyümekte Olan Bitkiler	259,00	2.78	1.509,91	6.48	5.078,73	5.27	2.737,34	5.54
Toplam %	9.304,71	100.00	23.286,58	100.00	96.291,79	100.00	49.374,39	100.00
		1.22		1.40		1.77		1.65
Toplam	765.213,93	100.00	1.659.092,89	100.00	5.427.808,52	100.00	2.991.298,09	100.00

Tablo 3'de işletmelerin pasif sermayeleri yabancı sermaye ve öz sermayeden oluştuğu görülmektedir. İncelenen işletmelerin borçları kısa vadeli, orta vadeli uzun vadeli ve indi borçlardan oluşmaktadır. Toplam borçlar ile indi borçların toplamı toplam yabancı sermayeyi vermektedir. İşletmeler ortalamasında toplam yabancı sermaye 638.346,39 TL olarak belirlenmiş olup toplam pasif sermayenin %21.34'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir. Öz sermaye 2.352.951,70 TL olarak belirlenmiş toplam pasif sermayenin %78.66'sını oluşturduğu incelenen işletmelerin tamamında toplam pasif sermayenin yaklaşık ¾'ünün öz sermaye olduğu tespit edilmiştir. Özsermaye oranının yüksek olması karlılığa olumlu bir etkiye sahiptir. İşletmelerin aşırı borçlanması faiz yükünden dolayı sürdürülebilirliği negatif olarak etkileyecektir. Türkiye'deki tarımsal işletmelerin sermaye yapısı bölgelere göre araştırıldığında, toplam sermaye içinde özsermaye payının %90,47, yabancı sermayenin %9,53 olduğu

görülmektedir (Oğuz ve Bayramoğlu, 2018). Bu durum son zamanlarda banka faiz oranlarının artması ve tarla kiralalarının aşırı yükselmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 3. İncelen İşletmelerde Pasif Sermayenin Dağılımı ve Oranları

	0-15	16-50	51-+	İşletmeler ortalaması	
	TL	TL	TL	TL	%
Kısa Vadeli Borçlar	8.714,29	19.622,22	34.322,58	24.192,77	0.81
Orta Vadeli Borçlar	14.285,71	7.066,67	36.935,48	18.831,33	0.63
Uzun Vadeli Borçlar	0,00	13.911,11	49.516,13	26.036,14	0.87
Toplam	23.000,00	40.600,00	120.774,19	69.060,24	2.31
İndi borçlar	80.000,00	395.438,89	932.129,03	569.286,14	19.03
Borçlar Toplamı	103.000,00	436.038,89	1.052.903,23	638.346,39	21.34
Öz Sermaye	662.213,93	1.223.054,00	4.374.905,29	2.352.951,70	78.66
Toplam Pasif Sermaye	765.213,93	1.659.092,89	5.427.808,52	2.991.298,09	100.00

Tüm işletmeler ortalamasında, Gayrisafi üretim değerinin 542.503,20 TL olduğu; bunun %74.37'sinin bitkisel üretime ve %25.63'ünün hayvansal üretime ait olduğu belirlenmiştir. Bitkisel üretim değeri dekara 1.805,07 TL, hayvansal üretim değeri hayvan başına 19.051,12 TL olarak hesaplanmıştır. Düğmeci 2020 yılında araştırma bölgesinde yaptığı çalışmada GSÜD'nin %72,22'sini bitkisel üretim değeri, %27,78'ini hayvansal üretim değeri oluşturduğu hesaplanmış yapılan çalışmaya yakın değerler belirlenmiştir. Berk 2016 yılında yedi ilde kuru fasulye üreten işletmeler ile yaptığı çalışmada işletmeler ortalamasında dekara GSÜD 1.459,50 TL olarak belirlemiştir.

Tablo 4. İncelenen İşletmelerde Gayrisafi Üretim Değeri (GSÜD)

	0-15		16-50		51-+		İşletmeler ortalaması	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
Bitkisel üretim değeri	49.494,93	56.29	200.248,53	72.31	778.390,92	75.52	403.467,07	74.37
Hayvansal Üretim değeri	38.428,57	43.71	76.685,23	27.69	252.263,34	24.48	139.036,13	25.63
Toplam GSÜD	87.923,50	100.00	276.933,76	100.00	1.030.654,26	100.00	542.503,20	100.00

Saf hasıla, tarım işletmelerinin başarı düzeylerini ölçmede kullanılan objektif bir hesaplama ölçütüdür. Bir anlamda saf hasıla, borçsuz ve kira ödemesi yapmadan çalışan bir işletmede aktif sermayenin faizinin karşılığı olarak düşünülmelidir. Bu sebeple saf hasılanın yılsonunda asgari olarak işletme için yatırılan sermayenin getirmesi beklenen faize eşit olması istenir (Bülbul, 1973). İşletmelerde saf hasıla işletme ortalamasında 283.899,83 TL olarak belirlenmiş olup dekara 1.159,33 TL olarak hesaplanmıştır. Ayrıca 100 TL'lik GSH'nin 44.19 TL saf hasıla karşılık geldiği tespit edilirken 100 TL'lik işletme masraflarından 85.49 TL değerinde saf hasıla sağlandığı belirlenmiştir. Ancak bu durumun işletme ölçeklerine göre farklılık gösterdiği belirlenmiş, saf hasıla ve dekara düşen değerler işletme büyüklüğüne paralel olarak arttığı belirlenmiştir.

Tablo 5. İncelenen İşletmelerde Saf Hasıla (SH)

	0-15		16-50		51-+		İşletmeler ortalaması	
	TL	%	TL	%	TL	%	TL	%
GSH	97.137,79	100.00	291.425,43	100.00	1.046.380,06	100.00	557.010,73	100.00
İşletme masrafları	71.913,71	74.03	179.170,25	61.48	454.907,97	43.47	273.110,90	55.81
Saf hasıla	25.224,07	25.97	112.255,18	38.52	591.472,09	56.53	283.899,83	44.19
Dekara	697,90		951,45		1.565,28		1.159,33	
İşletme sermayesine oranı (%)	3,30		6,77		10,90		8,02	
100 TL'lik işletme masrafına	35,08		62,65		130,02		85,49	

Özsermaye rantı (safi kar) işletmelerin yatırmış oldukları özsermayenin karşılığında kazandıkları gelir anlamına gelmektedir. İncelenen işletmelerde işletmecinin öz sermayesinin gelirini gösteren özsermaye rantı (safi kar) saf hasıladan borç faizleri ve kira bedelinin çıkarılması ile elde edilmiş olup, işletmeler ortalaması 250.875,50 TL olarak tespit edilmiştir. 0-15 dekar aralığındaki işletmelerde öz sermaye rantı 21.652,65 TL, 16-50 dekar aralığındaki işletmelerde 89.975,84 TL, 51 dekar ve üzeri işletmelerde 536.199,51 TL olarak belirlenmiş olup işletmelerin ölçeği arttıkça öz sermaye rantının arttığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. İncelenen İşletmelerde Özsermaye Rantı (TL)

	0-15	16-50	51-+	İşletmeler ortalaması
Saf Hasıla	25.224,07	112.255,18	591.472,09	283.899,83
Borç Faizleri ve Kira Bedelleri	3.571,43	22.279,33	55.272,58	33.024,34
Öz Sermaye Rantı	21.652,65	89.975,84	536.199,51	250.875,50

Sermaye devir oranı (SDO), işletmelerin başarısını ölçmek ve karşılaştırmak için kullanılabilir bir diğer başarı kriteridir. Bir işletmede üretim faaliyetleri sonucunda elde ettiği gelir ile sermayesi arasındaki oranı ifade eder. (Oğuz & Bayramoğlu, 2018). Tarım işletmelerinde gayrisafi üretim değerinin toplam aktif sermayeye bölünmesi sonucunda sermaye devir oranı belirlenmekte ve bunun 100 ile oranlanması sonucunda sermaye devir hızı (SDH) tespit edilmektedir. SDH gayrisafi üretim değerinin, işletmenin toplam sermayesini kaç yıl içinde karşılayacağını göstermektedir. İncelenen işletme gruplarında işletme başına SDO %17.11 ve SDH 5.95 yıl olduğu tespit edilmiştir. Yener, 2017 yılında araştırma bölgesinde süt işletmelerinde yaptığı çalışmada sermaye devir oranını %25.58 olarak belirlemiştir. Örs ve Oğuz (2019), çalışmasında IPARD'dan destek almayan işletmelerin %25,86 sermaye devir oranı ile 3.87 yıl IPARD'dan destek alan işletmelerin ise %27.59 sermaye devir oranı ile 3.62 yıl olarak hesaplamıştır. İncelenen işletmelerde sermaye devir hızı işletme ölçeği ile doğru orantılı olarak arttığı belirlenmiştir. Nitekim gayrisafi üretim değerinin, işletmelerin toplam sermayesinin kaç yılda karşılayacağını ölçtüğü olan SDH, işletmenin sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır.

Tablo 7. İncelen İşletmelerde Sermaye Devir Oranı (SDO) ve Sermaye Devir Hızı (SDH)

	0-15	16-50	51-+	İşletmeler ortalaması
GSÜD (TL)	87.923,50	276.933,76	1.030.654,26	542.503,20
Toplam Yatırım Sermayesi (TL)	765.213,93	1.659.092,89	5.427.808,52	2.991.298,09
Sermaye devir oranı (%)	11,49	16,69	18,99	17,11
Sermaye devir hızı (yıl)	8,70	5,99	5,27	5,95

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında Konya ili Çumra ilçesinde kuru fasulye yetiştiren işletmelerin sermaye yapıları incelenmiştir. İşletmelerin aktif sermayesinin %87.12'sini duran varlıklar, %11.23'ünü orta vadeli varlıklar, %1.65'ini dönen varlıklar oluşturmaktadır. Duran varlıkların içinde toprak sermayesinin payı %72.52 olup, son yıllarda artan nüfus, salgın hastalıklar, savaş, arazilerin tarım dışı kullanımının artması gibi faktörlerin etkisi ile arazi fiyatlarının artmasının yanında toprağa olan manevi bağlılıkta etkili olmaktadır. İşletmelerde pasif sermayesinin %78.66'sını öz sermaye, %21.34'ünü yabancı sermaye oluşturmaktadır. Bu durumun banka faiz oranlarının artması ve tarla kiralalarının aşırı yükselmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. İşletmelerin daha yabancı sermayeye bağlı teknolojik yatırım yaptığı ve bu olanaklardan yeterince yararlanamadığı düşünülmektedir. Kamu finans kuruluşlarının tarım işletmelerine uyguladığı faiz politikasının tekrar değerlendirilmesi gerektiği, arazi fiyatlarının üzerindeki baskının azaltılması için tarıma uygun hazine arazilerinin işletmelere kiralanması gerektiği düşünülmektedir. İşletmelerde saf hasıla, işletmeler ortalamasında 283.899,83 TL olarak belirlenmiş olup dekara 1.159,33 TL, 100 TL'lik GSH'nin 44.19 TL saf hasıla, 100 TL'lik işletme masraflarından 85.49 TL değerinde saf hasıla sağlandığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde işletmecinin öz sermayesinin gelirini gösteren özsermaye rantı (safı kar) işletmeler ortalaması 250.875,50 TL olarak tespit edilmiştir. Kuru fasulye yetiştiren işletmelerde sermaye devir hızı 5.95 yıl olarak hesaplanmıştır.

Özellikle salgın hastalıklar, iklim değişikliği ve savaşların etkisi ile küresel gıda krizlerinin önüne geçilerek tedbirlerin alınması gerekmektedir. İnsan beslenmesi açısından içerdiği zengin besin elementleri ile kuru fasulye vazgeçilmez bir baklagildir. Dolayısıyla baklagil üretim alanlarının daralmasının önlenmesi işletmelerin üretim karlılıklarının artması ile mümkün olacaktır. Kuru fasulye üreten işletmelerin mazot gübre desteklemesi, fark ödemesi desteklemesi ve sertifikalı tohum kullanım desteklemelerinin yeniden değerlendirilerek destek miktarlarının ve destekleme politikalarının işletmelerin ölçeğine göre yapılması işletmelerin sürdürülebilirliğini olumlu etkileyeceği, bölgede kamu, üniversite, STK'ların işbirliği içerisinde çiftçilere yönelik eğitimler, paneller ve demonstrasyon gibi çalışmalarla çiftçilerin desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Araştırma alanına, depolama ve paketleme tesisi gibi tesisler yapılarak ürünün marka, kalite ve fiyatına olumlu yönde etki edecek alt yapılara da yer verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Berk, A. (2016). *Türkiye'de Kuru Fasulye Üreten İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Etkinliklerinin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Adana.
- Bozdemir, M. (2017). *Dane Mısır Üretiminde Kaynak Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi: Konya İli Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Konya.

- Bülbül, M. (1973). *Adana Ovası Tarım İşletmelerinin Ekonomik Yapısı Finansman ve Kredi Sorunları*, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Çetin, B. & Tipi, T. (2007). *Tarım Muhasebesi*. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Düğmeci, H. Y. (2020). *Yağlık Ayçiçeği Üreten Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi; Konya İli Çumra İlçesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Konya.
- Erkuş, A. & Demirci, R. (1985). *Tarımsal İşletmecilik ve Planlama*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Erkuş, A., & Demirci, R. (1995) *Tarımsal İşletmecilik ve Planlama*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, F., & Demirci, R. (1995). *Tarım Ekonomisi*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5. Ankara.
- FAO (2021). Faostat, Statistic Database. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed Tarihi 15.04.2023).
- Oğuz, C., & Bayramoğlu Z. (2018). *Tarım Ekonomisi Kitabı*. Atlas Kitapevi. Konya.
- Örs, A. (2013). *Konya İli Mevlana Kalkınma Ajansı Kırsal Kalkınma Desteklerinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Konya.
- Örs, A. & Oğuz, C. (2019). *Comparison of economic analysis of dairy farms supported and non-supported by IPARD program: a case study of Konya Province, Turkey*, *Custos e Agronegócio Online*, 15 (2), 192-212.
- Şehirli, S. (1988). *Yemelik Dane Baklagiller*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- TÜİK (2022). Bitkisel üretim istatistikleri <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> (Erişim Tarihi 15 Nisan 2023).
- Yamane, T. (1967). *Elementary Sampling Theory*.
- Yener A. (2017). *Konya İlinde Süt Sığırcılığı Yapan Aile İşletmelerinde Yeniliklerin Benimsenmesi ve Yayılmasına Etki Eden Faktörler*. (Doctoral dissertation), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Determination of Some Quantitative Characteristics of Fresh and Pinto Bean Genotypes Collected in Erzincan Province

Halil İbrahim ÖZTÜRK^{1,*}, Atilla DURSUN^{2,b}

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Erzincan, Türkiye
²Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe ve Tarla Bitkileri Bölümü, Bişkek, Kırgızistan

*Sorumlu Yazar e-mail: hiozturk@erzincan.edu.tr

^aORCID: (0000-0002-8977-0831), ^bORCID: (0000-0002-8475-8534)

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 31.05.2023

Accepted: 29.06.2023

Published: 30.06.2023

Keywords:

Bean,
Quantitative,
Yield.

Plant genetic resources constitute the most valuable resources of countries. It is of great importance to determine the quantitative characteristics of these resources and to use them in breeding studies in this direction. In order to determine some quantitative characteristics of red pinto bean and fresh bean genotypes widely grown in Erzincan, 71 bean genotypes (41 pinto beans and 30 green beans) and four commercial varieties (Aleyna, Gina, Perolar and Serra) were examined. In the study, emergence time, first and 50% flowering time, flowering time, pod formation time, fresh pod ripening and harvest time, seed harvest time, pod length, pod width, 1000 seed weight, number of pods per plant, green pod weight, seeds per pod Quantitative properties such as the number of pods, pod thickness (mm), pod yield per plant (g), number of seeds per plant (pieces), seed yield per plant (g) and pod yield per decare (kg/da) were investigated. The data obtained were subjected to the DUNCAN test and according to the analysis result, it was determined that the genotypes differed at the level of 1% in terms of quantitative characteristics.

Erzincan İlinde Toplanan Taze Fasulye ve Barbunya Genotiplerinin Bazı Kantitatif Özelliklerinin Belirlenmesi

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi

Geliş: 31.05.2023

Kabul: 29.06.2023

Yayın: 30.06.2023

Anahtar Kelimeler:

Fasulye,
Kantitatif,
Verim.

Bitki genetik kaynakları ülkelerin en değerli kaynaklarını meydana getirmektedir. Bu kaynakların arasındaki kantitatif özelliklerinin belirlenmesi ve bu doğrultuda ıslah çalışmalarında kullanılması büyük önem arz etmektedir. Erzincan'da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan barbunya ve taze fasulye genotiplerinin bazı kantitatif özelliklerinin belirlenmesi amacıyla toplanan 71 fasulye genotipi (41 barbunya ve 30 taze fasulye) ile dört ticari çeşit (Aleyna, Gina, Perolar ve Serra) incelenmiştir. Araştırmada çıkış süresi, ilk ve %50 çiçeklenme süresi, çiçeklenme süresi, bakla oluşum süresi, taze bakla olgunlaşma ve hasat süresi, tohum hasat süresi, bakla boyu, bakla eni, 1000 tohum ağırlığı, bitki başına bakla sayısı, yeşil bakla ağırlığı, baklada tohum sayısı, bakla kalınlığı (mm), bitki başına bakla verimi (g), bitki başına tohum sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g) ve dekara bakla verimi (kg/da) gibi kantitatif özellikler incelenmiştir. Elde edilen veriler DUNCAN testine tabi tutulmuş analiz sonucuna göre, genotiplerin kantitatif özellikler bakımından %1 seviyesinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.



Atf/Citation: Öztürk, H.İ., Dursun, A. (2023). Determination of Some Quantitative Characteristics of Fresh and Pinto Bean Genotypes Collected in Erzincan Province, *Ereğli Journal of Agricultural Sciences*, 3(1), 24-32.

INTRODUCTION

Legumes are an important family that includes about 750 genera and more than 19,000 species (Sadeghi *et al.*, 2011). *Legumes*, which is one of the leading food sources, is a family that is important in human nutrition, especially in meeting protein needs (Yolci, 2020). Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) are one of the most important crops of this family. It is stated that the mainland of the bean is two separate areas, Mesoamerican and South Andean. The Mesoamerican gene pool stretches from Mexico to Central America and northern Colombia. The Andean gene pool includes Peru, Chile, Bolivia and northern Argentina (Arteaga *et al.*, 2019). *P. vulgaris*, *P. lunatus*, *P. coccineus*, *P. acutifolius*, and *P. polyantus* species in the Leguminosae family are used in human nutrition (Akbulut *et al.*, 2014). Among these species, *Phaseolus vulgaris* constitutes approximately 75% of the species grown in the world (Gepts *et al.*, 2005). Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) ranks first among edible legumes in the world in terms of both cultivation area and production. Bean; in addition to being consumed fresh, it has an important place in human nutrition with its high protein content as dry grains. In addition, sulfur-containing amino acids are found more in beans than in other legumes, and this feature causes the biological value of protein in beans to be high (Broughton *et al.*, 2003). On the other hand, beans containing various vitamins (A, D, E and K) have an important place in terms of human health due to all these features (Ülker and Ceyhan, 2008; Zargar *et al.*, 2016). In addition to being the gene center of many plant species, Turkey has an important place in the world in terms of plant genetic diversity. However, Turkey also has very rich gene resources in terms of vegetable species as well as many plant species (Öztürk and Dursun, 2018). The characterization of plant genetic resources is mainly carried out in order to reveal the genetic differences between seed samples or populations, the amount and distribution of genetic variation in these samples and populations (Piergiovanni *et al.*, 2004). Therefore, studies on the conservation and use of genetic material have a special importance for Turkey. Gene resources collected in any species cannot be included in breeding programs unless they are identified, and even if they are included in breeding programs without identification, they are lost in a short time (Akbulut *et al.*, 2014). Turkey has a wide variation in the bean population in terms of phenotypic and genotypic heritability (Girgel and Cokkizgin, 2019). Determination and evaluation of quantitative and qualitative morphological characteristics is an important traditional method for determining and defining the relationship between bean genotypes (Akbulut *et al.*, 2014). In Erzincan, there are many local types adapted to the conditions of the region, and there is a large genetic variation. In this study, fresh and pinto bean genotypes (71 genotypes) collected from Erzincan province and 4 standard commercial varieties (Aleyna, Gina, Perolar and Serra) were examined and compared in terms of agronomic and quality characteristics.

MATERIAL AND METHOD

Plant material

In this study, 71 local bean genotypes (41 pinto bean and 30 fresh bean) collected and selected from Erzincan province, district and villages in 2015 were used. It was also used as a witness in 4 standard commercial varieties (Table 1).

Some characteristics of Erzincan province where bean genotypes were collected.

The province of Erzincan, where the experiment was conducted, is located in the Eastern Anatolia Region. The province is adjacent to Erzurum in the east, Sivas in the west, Giresun, Gümüşhane, Bayburt in the north, Malatya, Elazığ, Tunceli and Bingöl in the south. The approximate area of the province is 11 903 km² and its altitude is 1 185 meters (Karadeniz and Altinbilek, 2018). Erzincan province shows microclimate characteristics among the surrounding provinces in terms of climate characteristics. Due to this feature, many agricultural products can be grown in the province.

Table 1. General information on bean genotypes collected from Erzinçan province

Code	Type	Collected location	Longitude (° ')	Latitude (° ')	Altitude (m)
G1	Pinto Bean	Bahçeliköy village	39°20'	39°45'	1371
G2	Pinto Bean	Bahçeliköy village	39°20'	39°45'	1371
G3	Pinto Bean	Bahçeliköy village	39°20'	39°45'	1371
G4	Pinto Bean	Bahçeliköy village	39°20'	39°45'	1371
G5	Pinto Bean	Bahçeliköy village	39°20'	39°45'	1371
G6	Pinto Bean	Bahçeliköy village	39°21'	39°45'	1371
G7	Fresh bean	Bahçeliköy village	39°21'	39°45'	1371
G8	Fresh bean	Bahçeliköy village	39°21'	39°45'	1371
G9	Pinto bean	Bahçeliköy village	39°21'	39°45'	1371
G10	Pinto bean	Ballıköy Village	39°19'	39°45'	1503
G11	Pinto bean	Ballıköy Village	39°19'	39°45'	1503
G12	Pinto bean	Ballıköy Village	39°19'	39°45'	1503
G13	Fresh bean	Ballıköy Village	39°19'	39°45'	1503
G14	Fresh bean	Üzümlü- Bayırbağ	39°43'	39°41'	1381
G15	Pinto bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G16	Pinto bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G17	Fresh bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G18	Fresh bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G19	Fresh bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G20	Fresh bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G21	Pinto bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G22	Fresh bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G23	Pinto bean	Cevizli Village	39°21'	39°43'	1400
G24	Pinto bean	Çatalarmut Village	39°18'	39°48'	1440
G25	Pinto bean	Çatalarmut Village	39°18'	39°48'	1440
G26	Fresh bean	Çatalarmut Village	39°18'	39°48'	1440
G27	Fresh bean	Çatalarmut Village	39°18'	39°48'	1440
G28	Fresh bean	Çatalarmut Village	39°18'	39°48'	1440
G29	Fresh bean	Çayırli-Balıkli Village	40°00'	39°50'	1547
G30	Pinto bean	Çayırli-Balıkli Village	40°00'	39°50'	1547
G31	Pinto bean	Çayırli-Balıkli Village	40°00'	39°50'	1547
G32	Pinto bean	Çayırli	40°02'	39°48'	1527
G33	Fresh bean	Çayırli	40°02'	39°48'	1527
G34	Pinto bean	Çayırli	40°02'	39°48'	1527
G35	Pinto bean	Çayırli	40°02'	39°48'	1527
G36	Fresh bean	Erzinçan- Center	39°28'	39°43'	1178
G37	Fresh bean	Ekmekli Village	39°20'	39°45'	1339
G38	Fresh bean	Ilic	38°33'	39°27'	1091
G39	Fresh bean	Kemah	39°02'	39°36'	1074
G40	Fresh bean	Kemaliye	38°29'	39°15'	973
G41	Fresh bean	Kemaliye	38°29'	39°15'	973
G42	Pinto bean	Refahiye	38°46'	39°54'	1593
G43	Pinto bean	Tercan	40°23'	39°46'	1593
G44	Fresh bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G45	Fresh bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G46	Fresh bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G47	Fresh bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G48	Pinto bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G49	Fresh bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G50	Fresh bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G51	Pinto bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G52	Pinto bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G53	Pinto bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G54	Pinto bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G55	Pinto bean	Üzümlü-Uluköy	39°44'	39°37'	1164
G56	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G57	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G58	Fresh bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G59	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G60	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290

G61	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G62	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G63	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G64	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G65	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G66	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G67	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G68	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G69	Pinto bean	Üzümlü	39°41'	39°41'	1290
G70	Pinto bean	Yaylabaşı	39°30'	39°39'	1244
G71	Fresh bean	Yanlızbağ	39°48'	39°24'	1344
Aleyna	Fresh bean	Commercial cultivar			
Gina	Fresh bean	Commercial cultivar			
Serra	Pinto bean	Commercial cultivar			
Perolar	Fresh bean	Commercial cultivar			

Method

Bean types and standard varieties were planted in rows along drip irrigation pipes on the land belonging to the Erzincan Horticultural Research Institute in 2016. The experiment was established with 3 replications according to the randomized complete blocks trial design, with 30 plants in each replication. Quantitative measurement of agricultural characteristics in plants was made according to the parameters used by Dursun (1999) and Balkaya (1999).

The following quantitative features were examined in the study;

Emergence time, flowering time, pod formation time, pod formation time, fresh pod ripening and harvest time, seed harvest time, pod length, pod width, 1000 seed weight, number of pods per plant, green pod weight, number of seeds per pod, pod thickness (mm), pod yield per plant (g), number of seeds per plant (number), seed yield per plant (g) and pod yield per decare (kg/da).

Data analysis

The analysis of quantitative morphological characteristics of the bean genotypes used in the study was done with the SPSS 22.0 statistical package program. Statistical differences between the means were determined by Duncan multiple comparison test at 1% significance level. Correlation analysis was assessed by the Pearson test. A principal component analysis (PCA) was used to examine the relationship between analyzed traits and similarity between inclusions.

RESULTS

Considering the quantitative characteristics examined in the genotypes, statistically significant differences were found at the 1% level (Table 2). The time that 50-60% of the plants emerge after sowing was determined as the emergence period. The earliest emerging genotypes after sowing were G8 and G40 (6 days) genotypes, while the latest emerging genotypes were G5, G13, G22, G24, G42, G58 and Serra cultivars (9 days). In other studies, Firtina (2006) determined the emergence time as the earliest 12, the latest 15 days, Özbekmez (2015) determined the earliest time as 11.33, the latest as 16.33 days, and Atıcı (2013) determined this time between 13 and 25 days. Based on the seed sowing date, the first flowering and 50% flowering period were calculated according to the date when the first flowers were seen in the genotypes and 50% of the plants in the plot were seen. As a result, the first flowers were detected in the G36 genotype with the earliest 32 days. The latest was determined in G49 genotype with 68 days. 50% flowering was observed in the earliest G36 (39 days) and the latest G49 (75 days) genotypes as in the first flowering. Ekincialp (2012), in his research, found an average of 63.72 days for 50% flowering in the genotypes he studied. The earliest flowering period was 49.67 days in G29, G71 and G95 bean genotypes; The longest flowering period was found in the G69 genotype with 83.67 days. Our findings are similar to the results of the researcher. It was determined that the earliest pod-forming genotypes were G2 and G36 genotypes with 41 days, and the last pod-forming genotype was G42 with 72 days. The pods that came to the earliest green eating death were determined respectively in the settling types G36 (55 days), Aleyna (61 days) and Gina (62 days) and G2 (63 days) genotypes. The latest ripening and harvesting times were

determined in the inverted G51 (98 days), G69 (97 days), G16 and G13 (95 days) genotypes, respectively. Erdinç et al. (2013), in their study on the determination of various vegetative characteristics of some bean genotypes, determined the average harvest time of broad beans to be 92.71 days. In terms of seed harvest time, the earliest harvest time was determined in G2 genotype with 106 days. It was determined that the genotypes that reached the latest seed harvest death were Bhç-7 and G30 genotypes with 139 days. It has been observed that the genotypes with the seated growth form come to the harvest later than the pole genotypes. In the evaluation made between pinto bean genotypes, it was observed that the harvest times of the genotypes other than the G2 genotype varied between 134 and 139 days, while the seed harvest times of the green bean genotypes varied between 113 and 139 days. Balkaya (1999), in his study on green beans, determined that the seed harvest time ranged between 76 and 93 days in sitting types and between 93 and 178 days in pole types. Similarly, in our study, it was determined that the squat (dwarf) forms came to seed harvest earlier. The reason for this is thought to be due to the shorter vegetation period of the dwarf forms (Table 2).

Table 2. Average of quantitative characteristics of genotypes

Genotype	ET ^{ns}	FFT [*]	%50 FT [*]	FWT [*]	PFT [*]	PFHT [*]	SHT [*]
BHÇ 1	7	66	74	47	71	91	136
BHÇ 2	8	36	45	51	41	63	106
BHÇ 3	7	54	58	52	61	91	134
BHÇ 4	7	39	48	62	53	67	117
BHÇ 5	9	63	71	45	68	81	138
BHÇ 6	8	50	55	51	55	79	137
BHÇ 7	8	62	69	58	71	64	139
BHÇ 8	6	44	47	64	48	65	118
BHÇ 9	7	65	72	54	71	89	135
BKY 10	8	58	62	56	64	94	136
BKY 11	7	56	69	47	59	82	136
BKY 12	8	55	59	61	58	81	136
BKY 13	9	61	63	65	64	95	133
BYR-14	7	56	66	55	67	91	132
CVZ 15	7	58	61	59	64	93	136
CVZ 16	7	62	69	54	71	95	136
CVZ 18	7	51	56	71	67	90	137
CVZ 21	7	48	54	72	55	87	136
CVZ 22	9	60	66	57	70	82	138
CVZ 23	7	56	67	59	71	91	136
ÇTL 24	9	60	71	57	70	93	137
ÇTL 25	8	57	64	58	66	91	136
ÇTL 26	7	59	64	55	71	83	136
ÇTL 27	7	61	70	57	71	93	137
ÇTL 28	8	56	62	68	71	83	138
ÇYR 29	8	57	62	62	66	83	137
ÇYR 30	8	51	55	61	57	82	139
ÇYR 31	7	53	62	55	64	73	135
ÇYR 32	7	53	56	74	57	85	136
ÇYR 33	8	56	59	67	57	84	138
ÇYR 34	8	56	65	66	67	90	134
ÇYR 35	8	49	54	64	55	74	137
EBK 36	7	32	39	66	41	55	113
İLÇ 38	8	43	45	61	48	65	116
KMH 39	7	44	48	62	53	65	116
KML 40	6	42	45	66	47	67	119
RFH 42	9	63	69	51	72	94	137
TRC 43	7	49	52	54	58	92	136
ULU 44	8	44	46	78	48	67	117
ULU 45	8	56	63	42	61	80	136
ULU 46	7	65	71	49	66	83	138
ULU 49	7	68	75	55	71	93	136
ULU 50	7	52	57	67	68	87	136
ULU 51	8	65	74	48	70	98	136
ULU 53	7	50	55	71	62	83	136

ULU 54	8	58	69	49	65	83	136
ÜZM 56	7	55	58	71	62	82	136
ÜZM 57	8	65	69	46	70	82	136
ÜZM 58	9	59	62	63	62	83	136
ÜZM 59	7	51	55	66	57	87	136
ÜZM 60	7	55	65	52	60	83	136
ÜZM 61	8	52	62	57	63	85	136
ÜZM 63	7	62	69	57	71	85	136
ÜZM 65	8	59	64	59	62	85	136
ÜZM 66	7	61	66	59	69	91	136
ÜZM 67	7	58	62	64	62	76	136
ÜZM 68	7	58	70	45	61	84	136
ÜZM 69	7	52	55	62	55	97	136
ALEYNA	7	44	52	69	52	61	115
GİNA	8	43	51	62	56	62	115
PEROLAR	8	49	60	63	48	70	117
SERRA	9	42	55	65	48	67	118

ET:Emergence time, FFT:First flowering time, %50 FT: %50 flowering time, FWT:Flowering time, PFT:Pod formation time, PFHT:Fresh pod ripening and harvest time, SHT:Seed harvest time; ns: insignificant, *significant at %1 level

On average, the longest pod length was 18.03 cm in the Cvz-21 genotype and the shortest pod length was 5.44 cm in the Çyr-35 genotype. In a study conducted in Samsun province, in fresh seat and pole bean varieties; It was observed that the pods of all dwarf cultivars were of medium length. In the pole cultivars, it was determined as a result of the measurements that the longest pod length belonged to Zondra (18.3 cm in the first year, 18.2 cm in the second year) and German Ayşe (17.7 cm in the first year, 17.6 cm in the second year). It has been determined that the pod length of Özyayşe-16 cultivar is shorter than the other pole cultivars (Kar *et al.*, 2005). In a study, it was determined that pod length varies depending on fertilizer applications and varieties (Çavuşoğlu and Akçin 2007). In the evaluation made according to the pod width, it was determined as a result of the measurements that the widest pod width was in Üzm-58 (19.34 mm) and the narrowest pod width was in the Kmh-39 (9.22 mm) genotype. It was determined that there was a statistically significant difference between genotypes in terms of pod width. It is thought that this difference may be due to the fact that pod width is a genotype-specific feature. Çavuşoğlu and Akçin (2007) investigated the effects of different fertilizer applications on yield and yield components in beans. As a result of the research, they determined that the pod width in the control group was 14.60 mm higher than the other applications. It is thought that the width of the pod, like the length of the pod, may vary with the effect of genetic structure and plant nutrition status. The lowest 1000 seed weights were found in Üzm-66, Ebk-36 and Ulu-45 genotypes with an average of 309.28, 334.54, 342.66 g, respectively. The highest weight was determined in Çyr-31, Çyr-35 and Üzm-63 genotypes with an average of 808.56, 804.3, 788.88 g, respectively. In a study conducted on Balkız, Akman 98, Önceler 98, Yunus 90, Göynük 98, Karacaşehir 90, Çelik strimax and German Ayşe cultivars, it was determined that the highest 1000 seed weight was in German Ayşe with 421.33 g, and the lowest in Yunus 90 with 205.33 g (Yılmaz *et al.*, 2014). Significant differences were observed between genotypes in terms of green pod weight. The highest pod weight (20.19 g) was determined in the Uzm-68 genotype, and the lowest pod weight (2.86 g) was determined in the Çyr-35 genotype. Balkaya (1999), in his study, found the weight of the broad bean between 3.7 and 12.4 g. Significant differences were found between genotypes in terms of the number of seeds in the pod. The maximum number of seeds in the pod was determined in Bhç-4 with an average of 7.77 seeds, and the least in the Uzm-66 genotype with an average of 1.2 seeds. Akbulut (2014) found that the number of seeds per legume was between 5 and 7 in his study on 12 bean genotypes. When the findings of the researcher are examined, it is seen that the average seeds are similar at most, but the least number of seeds is different. It is thought that this may be due to the genotypes studied.

Table 3. Average of quantitative characteristics of genotypes

Genotype	PDL*	PDW*	1000 SEW*	NPP*	GPW*	NSP*
BHÇ 1	10.87	11.14	484.78	19.67	7.30	4.50
BHÇ 2	14.19	14.78	604.96	27.00	9.00	4.90
BHÇ 3	13.02	11.43	532.47	10.00	8.68	4.27
BHÇ 4	16.35	12.90	491.94	31.33	9.78	7.77
BHÇ 5	14.08	12.57	438.03	37.25	8.07	5.40
BHÇ 6	12.21	13.41	503.02	12.00	10.23	5.23
BHÇ 7	9.79	15.11	624.78	18.67	7.82	2.97
BHÇ 8	16.54	12.09	512.59	30.00	11.44	5.57
BHÇ 9	11.32	13.74	687.97	11.00	8.08	3.50
BKY 10	13.29	10.34	658.93	33.33	5.33	3.30
BKY 11	14.46	14.23	655.90	34.67	9.89	4.87
BKY 12	11.83	14.35	732.15	23.00	8.85	4.47
BKY 13	11.11	16.66	444.81	47.00	8.60	5.28
BYR-14	11.92	11.70	445.50	33.17	6.03	3.39
CVZ 15	12.56	13.84	628.50	34.00	8.24	3.33
CVZ 16	9.83	12.60	377.10	21.33	4.72	2.40
CVZ 18	12.25	10.16	517.22	26.20	6.30	4.40
CVZ 21	18.03	14.26	693.04	35.00	15.01	6.62
CVZ 22	8.89	11.89	353.84	31.33	4.87	4.28
CVZ 23	14.53	13.12	554.08	30.75	9.25	4.13
ÇTL 24	10.63	13.46	654.94	50.25	10.19	4.05
ÇTL 25	13.85	13.66	699.32	36.67	9.51	3.50
ÇTL 26	11.58	15.00	444.52	40.60	9.52	4.45
ÇTL 27	10.14	13.59	473.60	22.67	6.76	3.07
ÇTL 28	9.91	13.91	685.78	45.60	8.77	3.20
ÇYR 29	9.67	11.65	390.64	20.00	4.26	3.37
ÇYR 30	11.89	15.99	767.08	45.00	12.32	3.92
ÇYR 31	9.55	15.13	808.56	36.60	13.23	3.28
ÇYR 32	12.99	16.91	599.28	48.67	12.83	4.42
ÇYR 33	15.24	13.48	691.32	44.33	12.57	3.70
ÇYR 34	10.49	18.60	571.20	38.33	12.28	3.78
ÇYR 35	5.44	10.17	804.30	47.75	2.86	3.30
EBK 36	16.56	15.32	334.54	51.67	10.56	6.72
İLÇ 38	15.13	9.99	519.82	29.33	8.72	6.33
KMH 39	14.60	9.22	519.82	27.00	8.47	5.83
KML 40	13.54	14.81	532.34	33.33	9.87	5.27
RFH 42	11.30	13.02	638.40	28.85	8.90	3.52
TRC 43	11.34	14.00	717.20	32.60	9.08	4.00
ULU 44	13.10	16.38	452.42	14.67	12.64	5.43
ULU 45	9.31	12.86	342.66	44.50	6.36	4.47
ULU 46	13.91	13.70	519.18	24.00	9.72	4.53
ULU 49	14.98	13.96	560.20	16.00	11.94	3.50
ULU 50	11.05	11.28	434.86	37.25	6.28	3.08
ULU 51	12.27	14.69	655.96	16.00	9.92	2.75
ULU 53	12.92	14.05	740.02	48.33	13.04	3.58
ULU 54	15.48	16.01	593.44	58.70	13.21	3.00
ÜZM 56	11.75	14.41	668.98	20.67	8.45	3.75
ÜZM 57	13.41	15.28	649.37	35.67	12.74	4.03
ÜZM 58	12.24	19.34	502.50	53.00	15.15	3.83
ÜZM 59	14.53	13.72	726.52	41.33	10.11	2.57
ÜZM 60	10.09	14.16	613.84	42.00	8.41	3.47
ÜZM 61	15.66	15.46	643.64	26.00	3.70	3.83
ÜZM 63	10.48	13.54	788.88	54.33	9.35	3.52
ÜZM 65	11.55	12.64	773.08	36.00	8.13	3.67
ÜZM 66	16.90	16.28	309.28	50.00	12.99	1.20
ÜZM 67	13.38	16.64	499.52	46.00	14.11	3.50
ÜZM 68	16.99	19.26	719.50	19.00	20.19	3.28
ÜZM 69	16.79	15.35	709.92	28.33	13.34	3.87
ALEYNA	14.00	16.66	438.90	27.33	11.93	5.83
GİNA	12.70	15.88	525.92	26.00	9.88	5.60

PEROLAR	13.34	17.47	592.86	31.67	14.68	4.63
SERRA	13.32	15.07	706.12	32.67	10.93	5.23

PDL: Pod length, PDW: Pod width, 1000 SEW:1000 seed weight, NPP: Number of pods per plant, GPW: Green pod weight , NSP: Number of seeds per pod;

*significant at %1 level

CONCLUSION

As a result, in this study, when some bean and kidney bean genotypes collected from Erzincan province were evaluated in terms of grain yield and some agricultural characteristics, it was revealed that there were significant genetic differences between the genotypes in terms of the investigated characteristics. It has been demonstrated by this research that these bean genotypes can be easily used in subsequent breeding studies.

REFERENCES

- Akbulut, B., Karakurt, Y., & Tonguç, M. (2014). Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 30(4), 227-233.
- Arteaga, S., Yabor, L., Torres, J., Solbes, E., Muñoz, E., Díez, M. J., Vicente, O., & Boscaiu, M. (2019). Morphological and agronomic characterization of Spanish landraces of *Phaseolus vulgaris* L. *Agriculture*, 9(7), 149.
- Atıcı, Ö.F., (2013). *Giresun İlinde Toplanan Yerel Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Genotiplerinin Bazı Bitkisel Özellikleri ile Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye.
- Balkaya, A. (1999). *Karadeniz Bölgesindeki Taze Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Gen Kaynaklarının Toplanması, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Taze Tüketime Uygun Tiplerin Teksel Seleksiyon Yöntemi ile Seçimi Üzerinde Araştırmalar*. (PhD), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye.
- Broughton, W. J., Hernandez, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P., & Vanderleyden, J. (2003). Beans (*Phaseolus* spp.) –model food legumes. *Plant and soil*, 252(1), 55-128.
- Çavuşoğlu, A., & Akçin, A. (2007). Taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde farklı gübre kombinasyonlarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21 (43), 106-111.
- Dursun, A. (1999). *Erzincan'da Yaygın Olarak Yetiştirilen Yalancı Dermason Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Populasyonunun Seleksiyon Yoluyla Islahı*. (PhD), Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Ekinci alp, A. (2012). *Van Gölü Havzası Fasulye Genotipleri Arasındaki Akrabalık İlişkilerinin ve Antraknoz (Colletotrichum lindemuthianum) (Sacc. and Magnus) Lambs. Scrib.) Hastalığına Dayanıklılığın Fenotipik ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi*. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erdinç, Ç., Türkmen, Ö., & Şensoy, S. (2013). Türkiye'nin bazı fasulye genotiplerinin çeşitli bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2), 112-125.
- Fırtına, D. (2006). *Türkiye'de Tescil Edilmiş Bazı Kuru Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşitlerinin Van-Gevaş Koşullarında Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.
- Geil, P. B., & Anderson, J. W. (1994). Nutrition and health implications of dry beans: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*, 13, (6), 549-558.
- Gepts, P., Beavis, W.D., Brummer, E.C., Shoemaker, R.C., Stalker, H.T., Weeden, N.F., & Young, N.D., (2005). Legumes as a model plant family. Genomics for food and feed report of the cross-legume advances through genomics conference. *Plant Physiol.*, 137, 1228 – 1235.
- Girgel, U., & Cokkizgin, A. (2019). Effect of conventional and organic farming on morphological and agronomic characteristics of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agriculture-Elixir International Journal*, 129,

53007-53010.

- Kar, H., Balkaya, A., & Apaydın, A. (2005). Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde bazı çeşitlerin performanslarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-7.
- Karadeniz, V., & Altınbilek, M. S. (2018). Erzincan ilinin topoğrafik analizi ve idari sınırlar ilişkisi, bazı sorunlar. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 283-304.
- Özbekmez, Y. (2015). *Ordu Ekolojik Koşullarında Bazı Kuru Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşit ve Genotiplerinin Verim, Verim Öğeleri ile Tohum ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye.
- Öztürk, H. İ., & Dursun, A. (2018). Morphological characterization of pinto and fresh bean genotypes commonly cultivated in Erzincan. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2), 87-99.
- Piergiovanni, A.R., Taranto, G., Lasavio, P.F., & Pignone, D. (2004). Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from Abruzzo and Lazio regions (Central Italy). *Genetic Res. Crop Evol.* 00, 1-10.
- Sadeghi, A., Cheghamirza, K., & Dorri, H. R. (2011). The study of morpho-agronomic traits relationship in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Biharean Biologist*, 5(2), 102-108.
- Ülker, M., & Ceyhan, E. (2008). Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilen fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (46), 77-89.
- Welch, R. M., House, W. A., Beebe, S., & Cheng, Z. (2000). Genetic selection for enhanced bioavailable levels of iron in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(8), 3576-3580.
- Yılmaz, N., Atıcı, F. O., & Oner, F. (2014). Determination of yield and yield components in some dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars under giresun conditions. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri*, 6(6), 1093-1096.
- Yolci, M. S. (2020). Erciş (Van) ekolojik koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 562-567.
- Zargar, S. M., Farhat, S., Mahajan, R., Bhakhri, A., & Sharma, A., (2016). Unraveling the efficiency of RAPD and SSR markers in diversity analysis and population structure estimation in common bean. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 23(1), 139-149.

Kavunda Raf Ömrü ve Aromanın Fizyolojik ve Genetik Temelleri

Nursal KOCA^{1,*}

¹Kırıkkale Üniversitesi Delice MYO, Organik Tarım Programı, Kırıkkale, Türkiye

*Sorumlu Yazar e-mail: nursalkoca@kku.edu.tr

ORCID: (0000-0002-6332-6230)

Makale Bilgileri	ÖZ
Makale Geçmişi Geliş: 24.11.2022 Kabul: 16.06.2023 Yayın: 30.06.2023	<i>Cucurbitaceae</i> familyasının <i>Cucumis</i> cinsi içerisinde yer alan Kavun (<i>C. melo</i>), tek yıllık otsu bir bitki olup, Dünyada ve Türkiye’de yetiştirilen ekonomik anlamda değerli bir türdür. Dünya nüfusunun artışıyla beraber, tüketici taleplerindeki değişiklikler özellikle tat, aroma gibi kalite özellikleri yüksek olan ürünlere olan ilginin artması meyve kalite özellikleri ile ilgili çalışmalara yön vermektedir. Türkiye açısından da önemli ve ekonomik bir paya sahip olan kavun meyvesinin satın alınabilirliği renk, tat, aroma gibi özelliklerine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Bu özellikler tüketiciler tarafından algılanan meyve kalitesinin başlıca belirleyicilerindenidir. Bu unsurlar dikkate alındığında raf ömrünün uzun olması da bu özellikleri korunması açısından önemlidir.
Anahtar Kelimeler: <i>Cucumis melo</i> , Kalite, Raf Ömrü, Olgunlaşma, Etilen	Derlemenin amacı hem tüketicilerin hem üreticilerin kaybettikleri tatlara dönüş sağlamak için meyve kalite özellikleri üzerine yapılacak çalışmalara kaynak oluşturmak, kavun çeşitlerindeki türe özgü özelliklerin korunmasını sağlamak, yüksek kalite ve uzun raf ömrüne sahip yeni kültürlerin yetiştirilmesini için tat, aroma, raf ömrü gibi unsurların fizyolojik ve genetik mekanizmasının incelenip ıslah çalışmalarına katkı sağlamaktır. Bu amaçla son yıllarda konuya ilişkin yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

Shelf Life and Aroma Physiological and Genetic Basis of in Melon

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 24.11.2023 Accepted: 16.06.2023 Published: 30.06.2023	Melon, which is in the cucumis genus of the Cucurbitaceae family and an annual herbaceous plant is an economically precious species grown in the world and in Turkey. With the increase in world population, changes in consumer demands- especially increasing interest in products with high quality characteristics such as taste and flavour- led the studies on fruit quality characteristics. The affordability of the melon fruit, which has an important and economical share in Turkey, depends on its characteristics such as color, taste and flavour. These characteristics are among the main determinants of fruit quality perceived by consumers. Considering these factors, long shelf life is also important in terms of preserving these properties.
Keywords: <i>Cucumis melo</i> Quality Shelf-Life Maturity Etylene	The purpose of the review, is to give direction to studies on fruit quality characteristics in order to return to the tastes lost by both consumers and producers, to ensure the preservation of (species-specific) characteristics in melon varieties, to contribute to the examination of the physiological and genetic mechanisms of factors such as taste, aroma and shelf life in order to grow new cultures with high quality and long shelf life. For this purpose, the studies carried out on the subject in recent years have been discussed.



Atf/Citation: Koca, N. (2023). Kavunda Raf Ömrü ve Aromanın Fizyolojik ve Genetik Temelleri, *Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(1), 33-42.

GİRİŞ

Kavun (*Cucumis melo* L.), Cucurbitaceae familyasının 965 türünün en önemlilerinden biri olup çeşitli tipler içermesi ve ticari olarak önemli bir sebze olmasından dolayı öne çıkan bir türdür (Christenhusz ve Byng, 2016). Farklı coğrafik anavatana sahip yabani ve kültüre alınan birçok kavun tipi ekonomik bir öneme de sahiptir (Pitrat ve ark., 2000). Bu türler içinde yüksek derece morfolojik ve genotipik farklılıklar bulunmaktadır (Sarı ve Solmaz, 2007; Şensoy ve ark., 2007; Ermiş ve Aras, 2017).

Kavun, dünyadaki en eski meyvelerden biridir ve yetiştiriciliği eski Mısır'da yaklaşık MÖ 3700 ve 3500'e kadar dayandırılmıştır (van Zeist ve de Roller, 1993; El Hadidi ve Hosni, 1996; Janick ve ark., 2007; Paris, 2016). Kavunun kültüre alınma tarihi, Afrika ve Asya'da aynı zamana denk gelmesi sebebiyle bir fikir birliği sağlanamamış ve hala tartışılmaktadır (Xu ve ark., 2022). Kültüre alınan kavunların çoğu, iki yabani tür *C. melo* ssp. *melo* ve *C. melo* ssp. *melooides*'den evrilmiştir. *Melooides* alt türü Afrika'da yaygın olup Sudan bölgesinde yetişen 'Tibish' ve 'Fadasi' kavunlarının meydana gelmesini sağlamıştır. Alt tür *melo* ise Asya ile sınırlıdır ve dünya çapında yetiştirilen tüm modern çeşitlerin ortaya çıkmasına katkı sunmuştur (Chomicki ve ark., 2019). Ayrıca Asya kavunları yabani kavun olarak da bilinen *C. melo* alt türü *agrestis*'e ait çeşitleri de içermektedir. (Lian ve ark., 2021). Bu iki alt türden *agrestis*'ten 5, *melo*'dan ise 11 varyete ile toplam 16 gruba sahip oldukları bilinirken son dönemde yapılan çalışmalar bu sayıyı 19 olarak bildirmektedir (Xu ve ark., 2022).

Sebzelerin, tüketici tercihini yönlendiren birçok kalite özelliği vardır. (Karaağaç ve ark., 2018). Sebzelerde kalite unsurları; görünüş (irilik, şekil, renk, dış kusur), yapı, organoleptik özellikler (tat ve aroma) ve fonksiyonel özellikler (karotenoidler, vitaminler, fenolik bileşikler ve mineraller) bakımından dört temel sınıfa ayrılmıştır (Leonardi ve ark., 2017).

Kavun (*Cucumis melo* L.) birçok mineral madde bulundurması ve insan sağlığına yararlı besinleri içermesi nedeniyle önemli bir sebzedir. Tüketicileri; kavunun tat aroma, şeker mika, tat ve aromasından, tekstüründen ve son zamanlarda insan sağlığına faydalı fitokimyasal içeriklerinden dolayı tercih etmektedirler (Lester, 2008; Özgen ve ark., 2014).

Kavunda kalite kriterleri; kabuk ve et rengi, meyve sertliği, iriliği, tat ve aroma, raf ömrü, lifliliği vb. sıralanmaktadır. (Günay, 2005). Kavun, tat ve aroma özellikleri fazla olan bir meyve olarak ifade edilmektedir (Fallik *et al.*, 2001; Sakaldaş ve ark., 2009) Tat, tarımsal ürünlerin kültüre edilmesinde seçim konusu olup; asitlik, şekerler ve uçucu aroma bileşikleri tarafından meydana getirilmektedir (Cohen ve ark., 2014).

Bu çalışmanın amacı; kavun meyvelerinde tat, aroma, raf ömrü gibi unsurların fizyolojik ve genetik mekanizmasının incelendiği çalışmaların derlenmesidir.

Fizyolojik Temeller

Aroma, tadı doğrudan etkilediği için kavunda meyve kalite kriterleri arasında büyük öneme sahiptir. Çünkü, aroma tarımsal ürünlere tat ve çeşitlilik kazandıran, ürünlerin pazarda her zaman yüksek fiyatla alıcı bulabilmesine katkı sağlayan tüketicinin tercihini önemli derecede etkileyen bileşendir. İnsanlar tarafından bu aroma bileşenlerinin çok az miktarı dahi duyuşal olarak algılanabilmesi aromanın önemli bir kalite faktörü olduğunu desteklemektedir. Ancak tarımsal ürünlerle ilgili yapılan birçok çalışma incelendiğinde tat, aroma gibi önemli kalite faktörleri çalışmalarda yetersiz kalmış, bu ürünlerin ticari potansiyelleri düşünülmüş ve bu nedenle verim unsurlarını artırıcı çalışmalara daha çok yer verilerek birim alandan fazla miktarda ürün alma amacı sürdürülmüştür (Karaağaç ve ark., 2018).

Kavun meyvelerinde aromatik uçucular, meyve aromasına büyük ölçüde katkıda bulunmakta ve tüketici tercihlerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Kavun aroması, klimakterik ve klimakterik olmayan çeşitlerle profillenmiş ve 240'tan fazla uçucu tespit edilmiştir (El Hadi ve ark., 2013). Çalışmalarda aromatik uçucuların profillerinin meyve olgunlaşması sırasında nasıl değiştiği hakkında çok az bilgi ortaya konabilmiştir. Gelişme süreci boyunca meyve örnekleri toplanmış ve meyvelerin metabolit profilleri belirlenmiştir. Ayrıca, farklı meyve olgunlaşma aşamalarındaki metabolit seviyeleri ve transkriptler arasındaki korelasyonu değerlendirmek için aynı meyve numuneleri kullanılarak RNA-seq verileri üretilmiştir. Çalışmaların sonucunda kavun meyve metabolitlerinin ve transkriptlerinin, meyve gelişimi sırasında erken aşamadan geç aşamaya net bir geçişe sahip oldukları tespit edilmiştir (Nagashima ve ark., 2021). Erken evre meyveler, bol miktarda lipid türevi GLV ile karakterize edilirken, geç evre meyveler, C9 GLV'ler, apokarotenoidler ve esterler açısından zenginlik de aynı çalışmada elde edilen bir diğer sonuç olmuştur.

Diğer bir meyve kalite unsuru olan raf ömrü, bir gıdanın güvenliği ve meyve kalite özelliklerinin en üst seviyede korunması açısından önem taşımaktadır. Raf ömrü, üretici ve tüketicilerin ilgilendikleri önemli kriterlerden biridir. Hasat sonrası biyokimyasal değişimler ürünün bozulmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda yetersiz kalite koşulları da kavun ticaret hacmini sınırlar, pazar kayıpları oluşturur. Bu durum hem üreticiler hem tüketiciler arasında istenmemektedir. Bu nedenle modern kavun yetiştiriciliğinde uzun raf ömrü önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir (Manohar ve Murthy, 2012).

Geniş alanlarda üretilen kavunların hasat edildikten sonra kalite özelliklerini kabetmeden depolanması çok önemlidir. Kavun meyvesinin kalitesini etkileyen uzun raf ömrü tüketicinin bakış açısından da kritik öneme sahiptir. Çünkü kavun meyvesinin satın alınabilirliği renk, tat, aroma gibi subjektif özelliklere bağlı olarak gerçekleşmektedir bu nedenle raf ömrünün uzun olması bu özellikleri korunması açısından önemli bir role sahiptir.

Kısa ve uzun raf ömürlü kavun (*Cucumis melo* L.) genotiplerinin hasat ve hasat sonrası depolama sonrasında duyuşal, fizikokimyasal ve uçucu bileşik analizleri üzerine yapılan bir çalışmada, kavun meyveleri tam olgunlukta +5°C'de altı gün depolandıktan sonra incelenmiştir. Çalışmada yer alan tüm genotiplerde toplam uçucu içeriklerin arttığı ve esterlerin daha baskın olduğu tespit edilmiştir. Daha kısa raf ömrüne sahip genotipler, meyvemsi/çiçek/tatlı aroma ile ilgili parametre ve esterler, kükürt içeren bileşikler ve bir terpenoid ile ilişkili klimakterik faz göstermiştir. Daha uzun raf ömrüne sahip genotipler ise sert, tam rengi oluşmamış, yavan aroma/tad ve aldehytler ile ilişkilendirilmiştir. Çok değişkenli regresyon, gelişmiş lezzet özelliklerine ve daha uzun raf ömrüne sahip kavunların yetiştirilmesini hızlandırabilen, lezzet duyuşal algısını öngören temel uçucuları belirlemiştir (Farcuh ve ark., 2020).

Genelde, meyveler, olgunlaşma süresince otomatik katalizör olarak görev yapan etilenin miktarına göre olarak klimakterik veya klimakterik olmayan meyveler olarak sınıflandırılmaktadır. (Mc Murchie et al. 1972). Klimakterik meyve olgunlaşması, etilen üretiminin en üst seviyesine eşlik eden solunum oranının ani artışıyla karakterizedir (Perin et al., 2002; Kays ve Paull, 2004). Bunun tersine klimakterik olmayanlar meyveler, klimakterik olgunlaşan meyvelerden daha az solunum yapar ve etilen etilen artışı geçicidir veya gözlenmez (Lurie ve Klein, 1989; Kays ve Paull, 2004). Klimakterik özellik gösteren kavunların raf ömürleri kısa, etilen üretimleri ise fazla olmaktadır. (Obando-Ulloa ve ark., 2008)

Etilen, iki karbonlu gaz formunda, kendiliğinden üretilen bir bitki hormonudur. Meyveler ve sebzeler üzerinde gelişme, olgunlaşma ve saklama süresince etkisini devam ettirmektedir. Etilen, raf ömrü, nakliye, depolama ve meyve ve sebzelerin kalitesini etkiler (Theologis, 1992).

Etilenin işleyişi net olarak ifade edilmemekte ancak metiyoninden oluştuğu varsayılmaktadır (Sezer ve Ayhan, 2017).

Etilen sentezi süreklilik gösterip; sentezde kavun çeşitleri arasında geniş bir varyasyon gözlenmektedir. Etilen sentezi ile raf ömrü ve aroma arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Etilen üretimindeki varyasyon, kavun tipleri arasında hasat sonrası farklılıkları oluşturur. Örneğin “Charentais” (Cantalupensis Grup) kavunları olgunlaşmada yüksek etilen senteziyle karakterizedir. Diğer taraftan “Honey Dew” ve diğer uzun raf ömürlü kavun çeşitleri (Inodorous Group) fazla etilen üretmez ve pazarlanabilir olgunluğa gelen bu kavunlarda absiyon bölgesi oluşmaz (Saladie ve ark., 2015). Inodorous grup kavunları, ortam sıcaklığında 7-8 ay depolanabilirken, kantolop ve Reticulatus grup kavunları, klimakterik fazla alakalı hızlı olgunlaşma nedeniyle düşük depolama kabiliyeti ve kısa raf ömrüne (3-4 gün) sahip olmaktadır (Burger ve ark., 2010).

Kavun yetiştiricileri, uçucu ve aroma maddelerine oranla uzun raf ömrüne sahip kavunlar üzerinde durmuştur. Klimakterik kavunların aromaları, esterleri, doymuş ve doymamış aldehytleri ve alkollerini ve kükürt bileşiklerini içeren kompleks bir karışımdan elde edilmektedir. Bu içerikler arasında uçucu esterler nicel olarak en önemlisi olup aromanın ana bileşeni olarak tanımlanmaktadır (Wyllie ve Leach, 1990).

Olgunlaşma süresince solunum ve etilen miktarı yükselen meyveler klimakterik (domates, muz), yükselme göstermeyenler ise klimakterik olmayan (üzüm, çilek) meyveler olarak belirtilmektedir. Klimakterik meyvelerin büyüme ve olgunlaşma dönemleri boyunca bitki büyüme düzenleyicisi etilen, belirgin bir şekilde ortaya çıkarken, klimakterik özellik göstermeyen meyvelerde etilen miktarı hakkında net bilgi verilememektedir. Etilenin meyveler üzerindeki bu bilginin verilmesi genellikle domates üzerindeki yapılan çalışmalar referans (Domatesin genomunda en az 14 ACS geni, 7 tane ACO geni ve 7 tane ERF (etilen reseptör) geni) gösterilerek açıklanmaktadır. (Uluışık, 2018).

Etilen, klimakterik meyvede uçucu üretimin düzenlenmesinde çok önemli bir rol oynar. Transgenik kavun hatlarında uçucu ester üretimi, etilen baskısıyla güçlü bir şekilde baskı altına alınır (Bauchot). Esterlerin üretimindeki son aşama, alkol asil-transferaz (AAT) ile katalize edilir ve kavunlarda AAT'nin alkollerin asatilyasyonundan sorumlu olduğu görülmektedir. Aromatik kavun çeşitlerinde, uçucu esterler, aslında asetat türev olanlar, yüksek AAT aktivitesiyle öne çıkarken, aromatik olmayan kavun çeşitleri daha düşük toplam uçuculuk seviyesine sahiptir özellikle uçucu ester eksikliği ve AAT aktivitesi de yoktur (Shalit ve ark., 2001).

Genetik Temeller

Meyve gelişimi ve olgunlaşması büyüme etkileyen genler, ışık ve fitohormonlar dahil olmak üzere çeşitli iç ve çevresel uyarımlara ihtiyaç duyar (Matas ve diğerleri, 2009). Olgunlaşma başlangıcındaki etilen üretimindeki keskin artış, tat, renk, sertlik ve aromada hızlı değişimleri teşvik eder ve meyvenin sert ve olgunlaşmamış halinden yumuşak ve olgunlaşmış haline dönüşmesine sağlar (Seymour ve McGlasson, 1993; Tucker, 1993). Yapılan bir çalışmada kavunda olgunlaşmanın mekanizması iki farklı yolla açıklanmıştır. İlk mekanizma, 1-aminosiklopropan -1-karboksilat (ACC) sentaz (4CS) ve ACC oksidaz (4CO) gibi maddelerin etilen biyosentezi ile ilgili gen ekspresyonunu değiştirerek etilen üretimini azalttığı, diğer mekanizma ise etilen sentezinde genetik bilgi aktarımı ile ilgili genlerin aktivasyonu sonucu meyvelerde etilen hassasiyetinin azalması olarak belirtilmiştir (Sato-Naraetal., 1999; Ezura, 2001).

Meyve olgunlaşması, meyve sertliğini, meyve rengini, aromasını, tadını ve yapısını

değiştiren çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerle karakterize; genetik olarak programlanmış bir olaydır (Uluişik, 2018).

Kavun ticari olarak önemli bir meyvedir fakat olgunlaşma mekanizmaları domates avokado veya elma gibi ticari önemi yüksek diğer meyvelerle karşılaştırıldığında göreceli olarak daha az çalışılmıştır. Birçok meyve için bilinen erken veya geç hasat edilen türler varken kavunlarda meyve şekline, rengine ve tatlılığına göre bir hasat zamanı tayin edilir. Bütün bu farklılıklar biyokimyasal ve genetik olarak faydalanılan çok geniş bir gen havuzu sunmaktadır. Kavun meyvelerinin endojen ve ekzojen olarak sağlanan etilen üretimine olan tepkisi biyokimyasal olarak çalışılmıştır. Tat, kavun meyvesinin en karakteristik özelliği olduğu için biyokimyasal çalışmalarda, genellikle şeker birikimine odaklanılmıştır. Olgunlaşma süresince kavun meyvelerinin yumuşaklığı hücre duvarının değişimini içerir fakat bu faaliyetle ilgili mekanizma ve enzim henüz tam olarak açıklanamamıştır (Nunez-Palenius ve ark., 2008).

Meyvelerde aromanın oluşma zamanı veya olgun hale gelmesi, solunum esnasındaki ısı artışı ile gerçekleşmektedir. Yu ve ark. (2021) Hami kavununda yaptıkları çalışmada, aromaya benzer şekilde şeker ve diğer besin maddelerinin de sıcaklıktan etkilendiğini; gece gündüz sıcaklık farkının yüksek olduğu durumlarda bu maddelerin oranının arttığını belirtmiştir. Bu dönemde meyve, katabolizma ve aroma oluşumu için metabolik değişim gösterir. Aroma maddeleri, genetik mekanizma tarafından kontrol edilen bitkide yüksek miktarda karbonhidrat, lipit ve proteinlerden meydana gelmektedir (Bayrak, 2006). Meyve aroması şekerlerin, organik asitlerin, fenolikler ve birçok uçucu bileşiklerin karmaşık bir etkileşimine bağlıdır (Tucker, 1993). Genel olarak kavun meyve kalitesi çoğunlukla mezokarp dokudaki hem yüksek şeker seviyesine hem de tada bağlıdır (McCollum, Huber, and Cantliffe, 1988; Shewfelt 1993; Wyllie et al., 1995). Kavunların eşsiz aroması (*Cucumis melo* L.), yağ asitlerinden, karotenoidlerden, amino asitlerden ve terpenlerden biyosentez yoluyla elde edilen birçok uçucu bileşikten oluşur (Yu ve ark., 2021).

Aromatik kavun çeşitleri, uçucu esterler, sülfür içeren aroma bileşikleri, seskiterpenler, norisoprenler, kısa zincirli alkoller ve aldehidler ile birlikte öne çıkarlar. Aromasız çeşitler genellikle çok daha düşük toplam uçucu seviyesine sahiptirler ve uçucu esterlerden yoksundur. Amino asitlerden elde edilen uçucular kavun aromasına önemli katkı sağlamaktadır ve bu uçucular hem aromatik hem de aroatik olmayan çeşitlerde mevcuttur. Aromatik çeşitlerde bu uçucu maddeler çoğunlukla esterlenmiş ve seviyeleri genellikle aromatik olmayan çeşitlerden daha yüksektir. Aromatik olmayan çeşitlerdeki uçucular aldehitler ve alkoller olarak tanımlanmıştır (Gonda ve ark., 2010).

Moing ve ark. (2020), kavun bioçeşitliliğinde metabolamik ve moleküler filogenetik karşılaştırmaları yaptıkları çalışmalarında 44 farklı kavun alt türünde genotipleme ile sekanslama 20,000'den fazla SNP bölgesi; 80,000'den fazla metabolamik ve mineral özelliği keşfedilmiştir. Bu veriler gözönüne alındığında, metabolamik ve mineral özelliklerin uzaklığı ve bunların genetik uzaklıklarının korrelasyonunun tahmin edilmesinin mümkün olduğunu öne sürülmüştür. Çalışma sonucunda genomik, metabolik ve element verilerinin birlikte kullanımının, kavun alt türlerinin cinsiyetler arasındaki tat ve aroma gibi metabolik kalite özelliklerini etkilediği öne sürülmüştür.

Kantolop, Reticulatus ve Inodorus gruplarının olgunlaşan kavunlarında şeker oranını Sakaroz biriktiren genler determine etmektedir. Bu birikim, sakaroz fosfat sentazın çözünür asit invertaza karşı nispi aktivitesi ile belirlenmektedir. Hibrit çeşitlerde ise sakkaroz birikimi tek bir resesif suc geni ile takip edilmektedir (Burger ve ark., 2002). Düşük organik asit içerikleri ise tek bir baskın So geni tarafından belirlenmektedir (Pitrat ve ark., 2000), Rekombinant genotipler

ise yüksek şeker ve düşük pH özellikleri için bağımsız kalıtım göstermektedir. Geliştirilen birkaç kavun genetik haritasında, suda çözünür kuru madde içeriği, sakkaroz içeriği, meyve boyutu ve şekli, klimakterik olgunlaşma, ağ, renk, karoten ve organik asitler dahil olmak üzere meyve özellikleri için kantitatif özellik lokusu (QTL) tanımlanmıştır (Harel-Beja ve ark., 2010). Sakkaroz içeriği için QTL'lerin tanımlanması, herhangi bir lokusun kavun şekeri metabolizmasında yer alan enzimlerin (asit invertaz, sakkaroz sentaz ve sakkaroz fosfat sentaz) üzerine etkili olup olmadığının incelenmesine imkân sağlamıştır. Sakkaroz konsantrasyonu için

Cohen ve ark. (2014), meyve asitliği üzerinde büyük bir etkisi olan tesadüfi bir mutasyondan yararlanarak kavunda pH genini (CmPH) tanımlamıştır. Aynı zamanda, bu genin hıyar ve domateste olan ortologlarının meyve pH'ını kontrol etmede bir rol oynadığı bildirmişlerdir. Elde edilen bilgiler, meyve asitliğini kontrol eden bitkiye özgü genlerin ilk ailesini ortaya koymakta ve meyvelerdeki önemli asitlik özelliğini etkilediğini öne sürmektedir.

Zhang ve ark. (2016), Xinguowei ve Shouxing kavunlarının melezlenmesi ile elde edilen fengewei kavunu üzerine yaptıkları bir çalışmada, tat ile ilgili özelliklerin ebeveyn sekanslanması segregasyon analizi ile incelemişlerdir. Ebeveyn hatları arasında DHL92 referans genomu üzerinde 2,550.000 SNP ve 140000 yapısal farklılık keşfetmişler. Referans genomu üzerinde 61 bölgede kullanılan markerlerin 9'u tat ve aroma özellikleri için ebeveyn genomunda aday gen bölgesi olarak tanımlanmıştır. Çalışma istenilen tat ve aromaya sahip fengewei kavun eldesinde marker destekli seleksiyonun kullanılmasına katkı sağlamıştır.

QTL ile eşlenen genler ve tanımlanmamış diğer yapısal veya düzenleyici genlerin birlikte şeker metabolizmasına dahil olabileceği sonucuna varılmıştır. Cheng ve ark. (2017), kavun bitkilerinden üç şeker taşıyıcısını (CmTST1, CmTST2 ve CmTST3) izole etmiş ve kavun meyvesi gelişimi sırasında CmTST2'nin en yüksek ekspresyon seviyesini sergilediğini ve kavun meyvesinde CmTST2 geninin aşırı ekspresyonunun şeker birikimini arttırdığını göstermiştir.

Yang ve ark. (2020), *C. melo* spp. *agrestis* (HS) ve *Cucumis melo* ssp. *Melo*'da (DHL92) çeşitlerinde gelişen meyvede sakkaroz, fruktoz ve glikoz birikimlerini karşılaştırdıkları çalışmada fruktoz ve glukoz birikimleri, HS ve DHL92 arasında önemli ölçüde farklılık göstermemiş ancak tozlaşmadan 20 gün sonra HS'nin DHL92'den daha az sakkaroz biriktirdiği belirgin bir farklılık ile gözlemlenmiştir. Daha sonra, transkriptom ve DNA metilasyon verilerinin birleşme analizini kullanarak gelişmekte olan meyvelerde ortak diferansiyel olarak eksprese edilen ve metillenmiş genleri tanımlanmıştır. Tozlaşmadan 20 gün sonra meyvelerde bu ortak diferansiyel olarak eksprese edilmiş ve metillenmiş genlerin esas olarak meyve kalitesinde yer alan metabolik süreçlerle ilişkili oldukları tespit edilmiştir.

Mayobre ve ark. (2021), aromanın, kavun meyve kalitesinde temel bir özellik olduğunu ancak karmaşıklığı ve genetik temelinin hala tam olarak anlaşılamadığını ifade etmiş ve meyve kabuğu ile meyve etinde uçucu organik bileşiklerin biyosentezinin altında yatan kantitatif özellik lokuslarının 'Piel de Sapo' (PS) çaprazından bir Rekombinant İç Hat (RIL) popülasyonundan 2 ticari çeşit kullanılarak tanımlamıştır. Gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) ile toplam 82 uçucu organik bileşik tespit edilmiş ve 166 QTL tanımlanmıştır. Temel QTL kümesi, uçucu organik bileşik biyosentezinde önemli bir rolü olan olgunlaşma ile ilgili lokuslar ile birlikte kromozom 8 üzerinde tespit edilmiştir. Esterler, uçucular ve apokarotenoidlerde yer alan kantitatif özellik lokusu kümeleri de tanımlanmış ve etil 3-(metiltio) propanoat ve benzaldehit biyosentezi için aday genler elde edilmiştir. Sonuçlar kavundaki meyve aromasının genetik kökeninin anlaşılması için genetik bilgiler sağlamıştır.

Mangalore kavunu (*Cucumis melo* ssp. *agrestis* var. *acidulus*), besin değerlerinin yüksek,

raf ömrünün uzun ve biyotik stres direncinin fazla olması nedeniyle dünya genelinde kabul gören bir türdür. Yetmiş dokuz Mangalore kavununda genetik çeşitlilik ve basit dizi tekrarı (ISSR) markerlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Mangalore kavunundaki uzatılmış raf ömrüne sahip varsayılan aday genler, kavun (*Cucumis melo* L.) ile karşılaştırmalı olarak kantitatif ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu ile incelenmiştir. Raf ömrünün, oda sıcaklığında 65 gün ile 300 gün arasında değiştiği saptanmıştır. Altı ISSR primeri, yüksek çözünürlüklü bir kapiler elektroforez sisteminde marker başına ortalama 23.66 bant ile 80 bp ile 2380 bp arasında değişen 142 fragmanı amplifiye etmiştir. Etilen biyosentezinin (1-aminosiklopropan-1-karboksilat sentaz, 1-aminosiklopropan-1-karboksilat oksidaz) ve hücre duvarı metabolizmasının (poligalakturonaz, ksiloglukan endotransglukosilaz/hidrolaz ve ekspansin) meyve olgunlaşması ile ilgili genleri hasattan 180 gün sonra incelendiğinde Mangalore kavunlarındaki ekspresyonlarının, kültüre edilmiş kavundan önemli ölçüde daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Gunnaiyah ve ark., 2021).

Olgunlaşma, tohum gelişimi ile yakından koordine edilmesi gereken karmaşık bir süreçtir ve meyvede hormonlar, transkripsiyon faktörleri ve epigenetik mekanizmalar aracılığıyla düzenlenmektedir. Yapılan çalışmalar, akrabalı yetiştirme toleransı, verimli sera yayılımı, kısa yaşam döngüsü, transformasyon kolaylığı ve mevcut tam genomik dizisi nedeniyle domatese (*Solanum lycopersicum*) odaklanmıştır. Etilen biyosentez yolunun 1-aminosiklopropan-1-karboksilat (ACC) sentaz (ACS) ve ACCoksidaz (ACO) enzimlerini kodlayan birkaç gen, aynı zamanda etilen tarafından düzenlenirken, meyve olgunlaşması sırasında diferansiyel olarak ifade edilmiştir. Etilenden bağımsız yolların da olgunlaşmada rol oynadığı tespit edilmiştir (Pech ve ark., 2012). Bu, etilenin önce baskıladığı ve daha sonra olgunlaşmayı teşvik ettiği, etilen zirvesine yol açan karmaşık iki aşamalı bir sisteme yol açmaktadır. Bir epigenetik kontrol faktörü olan DNA metilasyonunun da olgunlaşma üzerinde bir etkisi olup tüm genom hipometilasyonunu indüklemek erken olgunlaşma başlangıcını tetikler sonucuna varılmıştır (Lang ve ark., 2017; Sanchez ve ark., 2021).

Kavun, klimakterik yapısı nedeniyle meyve olgunlaşmasının araştırılması için uygun bir sebzedir. Uzun kodlamayan RNA'lar, bitkilerde meyve olgunlaşması, çiçeklenme zamanı düzenlemesi ve abiyotik stres tepkileri gibi birçok önemli biyolojik süreçle ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte, lncRNA'ların *C. melo*'daki olgunlaşma sürecinin altında yatan düzenleyici rollerine ilişkin bilgi büyük ölçüde bilinmemektedir. *Cucumis melo* L. cv.'nin tam transkriptomunun ele alındığı bir çalışmada, dört gelişim aşamasındaki Hetao meyvesi incelenmiştir. lncRNA'ların potansiyel rolü, diferansiyel olarak eksprese edilen hedef genlerin ve ilişkili genlerin işlevine dayalı olarak tahmin edilmiştir (Hao ve ark., 2019)

SONUÇ

Yetiştiricilikte, yüksek verim ve uzun mesafe taşımacılığa adaptasyon ve tüketicilerin talepleri esasen yüksek kalite, aromalı, meyve tadı gibi üreticilerin ihtiyaçları arasında bir çelişki bulunmaktadır. Son yirmi yılda, meyve kalite özellikleri pahasına uzun raf ömrü üzerine ıslah programları yapılmıştır. Bununla birlikte bazı araştırmacılar ve yetiştiriciler kaybettikleri tatlara dönüş sağlamak için meyve kalite özellikleri üzerine çalışmaktadırlar bu sebeple aroma, tat gibi kalite unsurları yüksek olan kısa raf ömrüne sahip çeşitler ile ilgili çalışmalarını artırarak kavun pazar payı ve kalitesi artabilir ayrıca yüksek kalite ve uzun raf ömrüne sahip yeni kültürlerin yetiştirilmesini için tat, aroma, raf ömrü gibi unsurların fizyolojik ve genetik mekanizması incelenip, meyve olgunlaşmasında yer alan spesifik genlerin molekül seviyedeki çalışmaları artırılarak ıslah çalışmalarına katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ali, E. C. E. (2017). Çankırı ili Kızılırmak ilçesinde kavun yetiştiriciliği. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10(1), 31-34.
- Aubert, C., & Bourger, N. (2004). Investigation of volatiles in Charentais cantaloupe melons (*Cucumis melo* var. *cantalupensis*). Characterization of aroma constituents in some cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(14), 4522-4528.
- Bayrak, A. (2006). *Gıda Aromaları*, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 32. Baran Ofset, Ankara.
- Burger, Y., Paris, H. S., Cohen, R., Katzir, N., Tadmor, Y., Lewinsohn, E., & Schaffer, A. A. (2010). 3 Genetic Diversity of *Cucumis melo*. *Horticultural Reviews*, 36(1), 177-178.
- Burger, Y., Saar, U., Katzir, N., Paris, H. S., Yeselson, Y., Levin, I., & Schaffer, A. A. (2002). A single recessive gene for sucrose accumulation in *Cucumis melo* fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127(6), 938-943.
- Cheng, J., Wen, S., Xiao, S., Lu, B., Ma, M., & Bie, Z. (2018). Overexpression of the tonoplast sugar transporter CmTST2 in melon fruit increases sugar accumulation. *Journal of Experimental Botany*, 69(3), 511-523.
- Chomicki, G., Schaefer, H., & Renner, S. S. (2020). Origin and domestication of Cucurbitaceae crops: Insights from phylogenies, genomics and archaeology. *New Phytologist*, 226(5), 1240-1255.
- Christenhusz, M. J. M., & Byng, J.W. (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, 261, 201-217.
- Cohen, S., Itkin, M., Yeselson, Y., Tzuri, G., Portnoy, V., Harel-Baja, R., & Schaffer, A. A. (2014). The PH gene determines fruit acidity and contributes to the evolution of sweet melons. *Nature Communications*, 5(1), 4026.
- El Hadi, M. A. M., Zhang, F. J., Wu, F. F., Zhou, C. H., & Tao, J. (2013). Advances in fruit aroma volatile research. *Molecules*, 18(7), 8200-8229.
- Ermış, S., & Veysel, A. R. A. S. (2017). Kavun (*Cucumis melo* L.) çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6, 171-178.
- Ezura, H. (2001). Genetic engineering of melon (*Cucumis melo* L.). *Plant Biotechnology*, 18(1), 1-6.
- Faruh, M., Copes, B., Le-Navenec, G., Marroquin, J., Cantu, D., Bradford, K. J., & Van Deynze, A. (2020). Sensory, physicochemical and volatile compound analysis of short and long shelf-life melon (*Cucumis melo* L.) genotypes at harvest and after postharvest storage. *Food Chemistry: X*, 8, 100-107.
- Gonda, I., Bar, E., Portnoy, V., Lev, S., Burger, J., Schaffer, A. A., & Lewinsohn, E. (2010). Branched-chain and aromatic amino acid catabolism into aroma volatiles in *Cucumis melo* L. fruit. *Journal of experimental botany*, 61(4), 1111-1123.
- Grumet, R., Katzir, N. L., Little H. A., Portnoy, V., & Burger, Y., (2007). New Insights into Reproductive Development in Melon (*Cucumis melo* L.). *International Journal of Plant Developmental Biology*, Global Science Books.
- Guliyev, N., Sharifova, S., Ojaghı, J., Abbasov, M., & Akpaov, Z. (2018). Genetic diversity among melon (*Cucumis melo* L.) accessions revealed by morphological traits and ISSR markers. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 42, 393-401.
- Gunnaiyah, R., Shet, R. M., Lamani, A., Radhika, D. H., & Jagadeesha, R. C. (2021). Genetic diversity assessment and gene expression analysis of prolonged shelf-life genes in Mangalore melon (*Cucumis melo* ssp. *agrestis* var. *acidulus*). *Euphytica*, 217(8), 158.
- Günay, A. (2005). *Sebze yetiştiriciliği*. Cilt-II, Meta Basımevi, İzmir.
- Harel-Beja, R., Tzuri, G., Portnoy, V., Lotan-Pompan, M., Lev, S., Cohen, S., & Katzir, N. (2010). A genetic map of melon highly enriched with fruit quality QTLs and EST markers, including sugar

- and carotenoid metabolism genes. *Theoretical and Applied Genetics*, 121, 511-533.
- Jiménez Sánchez, D. (2021). *Gene editing in melon (Cucumis melo L.) using CRISPR/Cas9 to functionally validate candidate genes for ripening and fruit shape* (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Karaağaç, O., Balkaya, A., & Kafkas, N. E. Y. (2018). Karpuzda (*Citrullus lanatus*) meyve kalitesi ve aroma özellikleri üzerine anaçların etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33(2), 92-104.
- Kasım, R., & Kasım, M. U. (2007). Sebzelerde etilenin önemi ve 1-metilsiklopropan (1-MCP)'in kullanımı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(2), 227-231.
- Kyriacou, M. C., Leskovar, D. I., Colla, G., & Rouphael, Y. (2018). Watermelon and melon fruit quality: The genotypic and agro-environmental factors implicated. *Scientia Horticulturae*, 234, 393-408.
- Lang, Z., Wang, Y., Tang, K., Tang, D., Datsenka, T., Cheng, J., Zhang, Y., Handa, A. K., & Zhu, J. K. (2017). Critical roles of DNA demethylation in the activation of ripening-induced genes and inhibition of ripening-repressed genes in tomato fruit. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(22), E4511-E4519.
- Lian, Q., Fu, Q., Xu, Y., Hu, Z., Zheng, J., Zhang, A., & Wang, H. (2021). QTLs and candidate genes analyses for fruit size under domestication and differentiation in melon (*Cucumis melo* L.) based on high resolution maps. *BMC Plant Biology*, 21, 1-13.
- Manohar, S. H., & Murthy, H. N. (2012). Estimation of phenotypic divergence in a collection of *Cucumis melo*, including shelf-life of fruit. *Scientia horticulturae*, 148, 74-82.
- Matas, A. J., Gapper, N. E., Chung, M. Y., Giovannoni, J. J., & Rose, J. K. (2009). Biology and genetic engineering of fruit maturation for enhanced quality and shelf-life. *Current opinion in biotechnology*, 20(2), 197-203.
- Mayobre, C., Pereira, L., Eltahiri, A., Bar, E., Lewinsohn, E., Garcia-Mas, J., & Pujol, M. (2021). Genetic dissection of aroma biosynthesis in melon and its relationship with climacteric ripening. *Food Chemistry*, 353, 129484.
- Moing, A., Allwood, J. W., Aharoni, A., Baker, J., Beale, M. H., Ben-Dor, S., & Schaffer, A. A. (2020). Comparative metabolomics and molecular phylogenetics of melon (*Cucumis melo*, Cucurbitaceae) biodiversity. *Metabolites*, 10(3), 121.
- Nagashima, Y., He, K., Singh, J., Metrani, R., Crosby, K. M., Jifon, J., & Koiwa, H. (2021). Transition of aromatic volatile and transcriptome profiles during melon fruit ripening. *Plant Science*, 304, 110809.
- Nunez-Palenius, H. G., Gomez-Lim, M., Ochoa-Alejo, N., Grumet, R., Lester, G., & Cantliffe, D. J. (2008). Melon fruits: genetic diversity, physiology, and biotechnology features. *Critical Reviews in Biotechnology*, 28(1), 13-55.
- Obando-Ulloa, J. M., Moreno, E., García-Mas, J., Nicolai, B., Lammertyn, J., Monforte, A. J., & Fernández-Trujillo, J. P. (2008). Climacteric or non-climacteric behavior in melon fruit: 1. Aroma volatiles. *Postharvest Biology and Technology*, 49(1), 27-37.
- Ozgen, Ş., Sekerci, S., & Korkut, R. (2014). Honeydew yetiştiriciliğinde organik ve inorganik gübre kaynaklarının fitokimyasal değişimler üzerine etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2014(1), 104-110.
- Pech, J. C., Bouzayen, M., & Latché, A. J. P. S. (2008). Climacteric fruit ripening: ethylene-dependent and independent regulation of ripening pathways in melon fruit. *Plant Science*, 175(1-2), 114-120.
- Pech, J. C., Purgatto, E., Bouzayen, M., & Latché, A. (2012). Ethylene and fruit ripening. Annual Plant Reviews. *The Plant Hormone Ethylene*, 44, 275-304.
- Pichot, C., Djari, A., Tran, J., Verdenaud, M., Marande, W., Huneau, C., & Bendahmane, A. (2022). Cantaloupe melon genome reveals 3D chromatin features and structural relationship with the

- ancestral Cucurbitaceae karyotype. *Isience*, 25(1), 103696.
- Pitrat, M., Hanelt, P., & Hammer, K. (2000, March). *Some Comments on Intraspecific Classification of Cultivars of Melon*. VII Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding 510 (pp. 29-36).
- Rouphael, Y., Venema, J. H., Edelstein, M., Savvas, D., Colla, G., Ntatsi, G., & Schwarz, D. (2017). *Vegetable Grafting: Principles and Practices*.
- Sakaldaş, M., Kuzucu, C. Ö., & Kaynaş, K. (2009). Hasat sonrası 1-Methylcyclopropane uygulamalarının farklı sıcaklık derecelerinde depolanan kavunlarda (*Cucumis melo* L. cv. Dellteks F1) meyve kalitesi üzerine olan etkileri. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-9.
- Saladié, M., Cañizares, J., Phillips, M. A., Rodriguez-Concepcion, M., Larrigaudière, C., Gibon, Y., & Garcia-Mas, J. (2015). Comparative transcriptional profiling analysis of developing melon (*Cucumis melo* L.) fruit from climacteric and non-climacteric varieties. *BMC genomics*, 16(1), 1-20.
- Sezer, E., & Ayhan, Z. (2017). Meyve ve sebzelerde etilen tutucu içeren aktif ambalajlama sistemlerinin uygulanması ve raf ömrüne etkisi. *Akademik Gıda*, 15(2), 182-191.
- Shalit, M., Katzir, N., Tadmor, Y., Larkov, O., Burger, Y., Shalekhet, F., & Lewinsohn, E. (2001). Acetyl-CoA: alcohol acetyltransferase activity and aroma formation in ripening melon fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(2), 794-799.
- Tian, Y., Bai, S., Dang, Z., Hao, J., Zhang, J., & Hasi, A. (2019). Genome-wide identification and characterization of long non-coding RNAs involved in fruit ripening and the climacteric in *Cucumis melo*. *BMC Plant Biology*, 19(1), 1-15.
- Uluşık, S. (2018). Olgunlaşan meyvede dokuyu düzenleyen moleküler mekanizmalar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 11(1), 49-55.
- Wyllie, S. G., & Leach, D. N. (1990). Aroma volatiles of *Cucumis melo* cv. Golden Crispy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38(11), 2042-2044.
- Xu, L., He, Y., Tang, L., Xu, Y., & Zhao, G. (2022). Genetics, Genomics, and Breeding in Melon. *Agronomy*, 12(11), 2891.
- Yang, J., Deng, G., Lian, J., Garraway, J., Niu, Y., Hu, Z., & Zhang, M. (2020). The chromosome-scale genome of melon dissects genetic architecture of important agronomic traits. *Isience*, 23(8), 101422.
- Zhang, H., Yi, H., Wu, M., Zhang, Y., Zhang, X., Li, M., & Wang, G. (2016). Mapping the flavor contributing traits on "Fengwei melon" (*Cucumis melo* L.) chromosomes using parent resequencing and super bulked-segregant analysis. *PLoS One*, 11(2), e0148150.
- Zhong, S., Fei, Z., Chen, Y. R., Zheng, Y., Huang, M., Vrebalov, J., & Giovannoni, J. J. (2013). Single-base resolution methylomes of tomato fruit development reveal epigenome modifications associated with ripening. *Nature Biotechnology*, 31(2), 154-159.
- Zhou, L., Tian, S., & Qin, G. (2019). RNA methylomes reveal the m⁶A-mediated regulation of DNA demethylase gene SIDML2 in tomato fruit ripening. *Genome Biology*, 20, 1-23.