

Meyve Fruit Bilimi Science

e-ISSN: 2148-8770 YIL/YEAR: 2023 CİLT/VOLUME: 10 SAYI/ISSUE: 1



Published by
Fruit Research Institute Eğirdir, Isparta, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS

Meyve
Fruit
Science Bilimi



MARTEM
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Meyve Bilimi/Fruit Science

Yayınlayan (Publisher)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta
(Fruit Research Institute)

Sahibi (Owner)

Dr. Şerif ÖZONGUN
Müdür (Director)

Baş Editör (Editor in Chief)

Doç. Dr. Hasan Cumhur SARISU

Editör Kurulu (Editorial Board)

Prof. Dr. Aydın UZUN
Prof. Dr. Engin ERTAN
Prof. Dr. Fatma Handan GİRAY
Prof. Dr. Fatma KOYUNCU
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Doç. Dr. Ayşe Nilgün ATAY
Doç. Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK
Doç. Dr. Ebru ÖNEM
Doç. Dr. Emel KAÇAL
Doç. Dr. Ersin ATAY
Doç. Dr. Kadir UÇGUN
Doç. Dr. Melike ÇETİNBAS
Doç. Dr. Zehra BABALIK
Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ
Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz SESLİ
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK
(*İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır*)

Teknik Editör

Dr. Melih AYDINLI

Dil Editörü

Dr. Seçkin GARGIN

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. İsmail KARACA
Prof. Dr. Mevlüt GÜL
Doç. Dr. Ayşen KOÇ
Dr. Öğr. Üyesi Alamettin BAYAV
Dr. Öğr. Üyesi Müge KESİCİ
Dr. Musa KIRIŞIK
Dr. Serhan CANDEMİR
Uzman Ahmet ASLAN
(*İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır*)

İletişim Bilgileri (Contact Information)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
PK.: 2 32500 Eğirdir / ISPARTA
Tel: +90 246 313 2420-21
Faks: +90 246 313 2425
İnternet: dergipark.gov.tr/meyve

Cilt (Volume): 10 Sayı (Issue): 1 Yıl (Year): 2023
e-ISSN: 2148-8770

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
Portakal Yağının Yeşil Şeftali Yaprakbiti [(Myzus persicae Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)] Populasyonu Üzerine Etkisi The Effects of Orange Oil to Population of Green Peach Aphid [(Myzus persicae Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)] Mehmet Sedat SEVİNÇ, Mustafa Murat YEŞİLIRMAK, Nuran KARATAĞ, Burcu YAMAN, Melike ÇETİNBAŞ, İrfan NAZLI	152-157
Stratejik Planlamada "Stratejik Yönelim Turu-SOR" Analizi Yaklaşımı Strategic Orientation Round-SOR" Analysis Approach in Strategic Planning Dilek KARAMÜRSEL, Fatma Pınar KARAMÜRSEL	158-165
Türkiye'nin Meyve Dış Ticaretini Etkileyen Faktörler: Bir Çekim Modeli Yaklaşımı Factors Affecting Türkiye's Foreign Trade in Fruits: A Gravity Model Approach Alamettin BAYAV	166-172
In Vitro Koşullarda Farklı Poliamin Uygulamalarının Çilekte Tuzluluk Stresi Üzerine Etkileri The Effects of Different Polyamine Applications on Salinity Stress in Strawberry in <i>In Vitro</i> Conditions Eda Elif YAVUZLAR İMİRGİ, Nafiye ÜNAL	173-183



Portakal Yağının Yeşil Şeftali Yaprakbiti [(*Myzus persicae* Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)] Populasyonu Üzerine Etkisi

Mehmet Sedat SEVİNÇ*¹, Mustafa Murat YEŞİLİRMAK¹, Nuran KARATAĞ¹,
Burcu YAMAN¹, Melike ÇETİNBASA¹, İrfan NAZLI¹

¹ Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir, Isparta
* mehmedsedat.sevinc@tarimorman.gov.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Yeşil şeftali yaprakbiti, *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) şeftali tarımının yapıldığı alanlarda zarar yapan önemli bir türdür. Mücadelesinde sıklıkla sentetik kimyasallara başvurulmaktadır. Sentetik kimyasalların dezavantajlarının tartışıldığı son yıllarda tarımsal zararlı kontrolünde alternatif mücadele yöntemlerinin araştırıldığı çalışmalar hız kazanmıştır. Portakal yağı gibi monoterpenoid yapıli preparatların kullanımı çevre ve insan sağlığına dost mücadele yöntemleri olarak umut vadetmektedir. Mevcut literatürde portakal yağının *M. persicae* üzerinde öldürücü etkisi olduğunu rapor eden çalışmalar mevcuttur. Fakat ülkemizde *M. persicae* için ruhsat almış bir portakal yağı içerikli ürün bulunmamaktadır. Bu çalışmada portakal yağı içerikli ticari bir preparatın (Prev-am®) 400 ml 100 L⁻¹, 300 ml 100 L⁻¹, 200 ml 100L⁻¹ dozlarının arazide *M. persicae*'ye karşı en etkili dozun tespit edilmesi ve kapama şeftali bahçesinde iki yıl süre ile *M. persicae* mücadelesinde kullanım olanağını araştırmak amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalarda en etkili dozun 400 ml 100 L⁻¹ olduğu görülmüş, arazi çalışmalarında ise aynı dozun *M. persicae*'ye temas etmesi halinde öldürücü etkisi olduğu anlaşılmıştır. Çalışma sonucunun 60 g L⁻¹ portakal yağı içerikli preparatın (Prev-am®) *M. persicae*'nin mücadelesinde kullanım olanağı oluşturmak için bilgi sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: D-limonen, terpenoidler, bitki sekonder metabolitleri, biyoinsektisit, uçucu yağlar

The Effects of Orange Oil to Population of Green Peach Aphid [(*Myzus persicae* Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)]

Abstract

Green peach aphid, *M. persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera:Aphididae) is an important pest species in peach orchards. Synthetic chemicals are often used in its control. In recent years, when the disadvantages of synthetic chemicals have been discussed, studies investigating alternative control methods in agricultural pest control have gained momentum. The use of monoterpenoid preparations such as orange oil is promising as environmental and human health friendly control methods. In the current literature, there are studies reporting the lethal effect of orange oil on *M. persicae*. However, there is no orange oil-containing product licensed for *M. persicae* in our country. In this study, 400 ml 100 L⁻¹, 300 ml 100 L⁻¹, 200 ml 100L⁻¹ doses of a commercial preparation containing orange oil (Prev-am®) were used to determine the most effective dose against *M. persicae* in the field and the most effective dose were used to management of *M. persicae* for two years in a peach orchard. In the studies, it was seen that the most effective dose was 400 ml 100 L⁻¹, and in the field studies, it was understood that the same dose had a lethal effect if it came into contact with *M. persicae*. It is thought that the result of the study will provide information for the use of 60 g L⁻¹ orange oil-containing preparation (Prev-am®) in the control of *M. persicae*.

Keywords: D-limonene, terpenoids, plant secondary metabolites, bioinsecticide, essential oils

Giriş

Şeftali yetiştiriciliğinde önemli bir zararlı tür olan yeşil şeftali yaprakbiti, *M. persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) polifag bir virüs vektörü olup şeftali dışında badem, erik, kayısı, şeker pancarı, patates, domates, tütün, şerbetçiotu (Lodos, 1986; Karsavuran ve Anaç, 2014) ve özellikle biber de zarara sebep olan önemli türlerindedir (Akköprü, 2021). Mücadelesinde sıklıkla sentetik kimyasallara başvurulması, uygun preparat seçilmediği ve doğru uygulanmadığı takdirde hedef olmayan organizmaların bu kimyasallardan olumsuz etkilendiği ve kalıntı sorunlarına sebep olduğu bilinmektedir (Metcalf, 1989; Ay vd., 2007; Özdemir vd., 2021). Kimyasal kullanımının dezavantajları sebebiyle araştırmalar zaman içerisinde doğa dostu yöntemlere doğru yönelmiştir. Sentetik kimyasallara kıyasla biyopestisit kullanımının güvenli

olduğu ve kalıntı riski barındırmadığı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Chandler vd., 2011; Pavela ve Benelli, 2016, Smith vd. 2018).

Bitki uçucu yağlarının da bu grup içinde yer aldığı bitki sekonder metabolitleri, sağlıktan kozmetiğe, gıdadan tarımsal üretime kadar pek çok alanda kullanım alanı bulmaktadır. Bitki sekonder metaboliti olarak narenciye yağlarında özellikle çok miktarda bulunan monoterpenoid d-Limonen (p-mentha-1, 8-dien) böcek öldürücü -kaçırıcı özelliği ve memeliler üzerinde düşük toksisiteye sahip olması nedeni ile tarımsal mücadelede sentetik kimyasallara alternatif olarak kullanılabilme olasılığının farklı böcek türleri üzerinde araştırıldığı bazı çalışmalar da mevcuttur (Beatty, 1986; Karr ve Coats, 1988; Sun, 2007; Ünal vd., 2012; John vd., 2017; Gavaihan vd., 2018; Isman, 2019; Ülger vd., 2020; Fenibo vd., 2021; Sciortino vd., 2021). *M.*

persicae üzerinde yapılan bazı araştırmalar ise d-limonen içeriği bulunan bitki uçucu yağlarının mücadelede etkili olabileceğini bildirmektedir (Erdoğan ve Yıldırım, 2016; Al-Antary vd., 2018; Smith vd., 2018; Ahmed vd., 2021). Doğrudan portakal yağı ile laboratuvar, tünel ve sera koşullarında gerçekleştirilen araştırmalar portakal yağının *M. persicae* üzerinde yüksek oranda ölüme sebep olduğuna işaret etmektedir (Al-Antary vd., 2018; Smith vd., 2018). Bu çalışmaların yanı sıra açık arazi koşullarında da portakal yağı içerikli preparatlar ile *M. persicae* etkileşimini inceleyen çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Ülkemizde farklı zararlı gruplarına ruhsatlandırılmış portakal yağı içerikli biyopreparatların ticari olarak satışı yapılmaktadır. Bu çalışma, 2021 ve 2022 yılları arasında portakal yağının açık arazi koşullarında şeftali bitkisi üzerinde doğal olarak gelişen yeşil şeftali yaprakbiti, *Mysuz persicae* bireylerinin karışık dönemlerinin oluşturduğu popülasyondaki birey sayısının, kontrol grubuna kıyasla etkisini gözlemek amacıyla Isparta ili Eğirdir ilçesinde bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme bahçelerinde bulunan şeftali parsellerinde yürütülmüştür. Çalışmanın temel amacı, portakal yağının farklı dozlarının etkisini araştırmak ve uygun dozun kapama şeftali bahçesinde uygulanarak entegre mücadeleye olan katkısını gözlemlemektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemenin ana materyalini Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazilerinde bulunan yaklaşık 10 yaşındaki şeftali ağaçları ve üzerinde doğal olarak gelişen yeşil şeftali yaprakbiti, *M. persicae* oluşturmaktadır. 60g L⁻¹ portakal yağı içeriğine sahip biyopestisit (Prev-am®) ve biyopestisit farklı dozlarının uygulanması için el spreyi, etkili dozun şeftali bahçesinin tamamına uygulanabilmesi için ise traktöre bağlanabilir atomizör kullanılmıştır.

Yöntem

Etkili dozun belirlenmesi

Deneme alanındaki şeftali ağaçlarına yaprakbitlerinin çoğalmasının engellenmemek amacıyla herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır. Uygulama öncesi her ağaçtan *Mysuz persicae* ile bulaşık 10 adet sürgün farklı portakal yağı dozu uygulamaları için farklı renklerde ip yardımıyla işaretlenmiştir ve uygulama öncesi biyolojik dönem farketmeksizin toplam *Mysuz persicae* sayıları not edilmiştir. Sürgündeki yapraklarda henüz deformasyonlar başlamadan 60 g L⁻¹ portakal yağı 100 litre suya 400 ml, 300 ml, 200 ml olmak üzere 3 farklı konsantrasyonda hesaplanmış ve 1 L hacmindeki el spreyi yardımıyla *M. persicae* ile bulaşık olan sürgünlere uygulanmıştır. Her konsantrasyon ve kontrol grubu için 5 farklı ağaçta 10 adet sürgün ile deneme yürütülmüştür.

Kontrol grubu için sadece su uygulaması yapılmış ve deneme tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Uygulama sonrası 72 saat sonunda sürgünler üzerindeki toplam birey sayıları kaydedilerek veriler karşılaştırılmıştır. Çalışma iki yıl üst üste aynı lokasyonda yürütülmüştür. Deneme sonucunda elde edilen veriler Henderson-Tilton formülü kullanılarak yüzde etki oranları tespit edilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS programında Tek yönlü varyans analizine tabii tutulup veriler arasındaki istatistiksel farklar Tukey çoklu karşılaştırma testleri ile belirlenmiştir (Henderson ve Tilton 1955, SPSS, 2006, Ergün ve Aktaş, 2009).

Kapama şeftali bahçelerinde uygun dozun kullanılması

Etkili olduğu tespit edilen 400 ml 100 L⁻¹ portakal yağı dozu, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında bulunan şeftali bahçelerine atomizör yardımıyla uygulanmıştır. Uygulama öncesi bulaşık sürgün sayımı yapılan bahçede uygulamadan 24 saat ve 72 saat sonra tekrar *M. persicae* ile bulaşık sürgün gözlemi yapılarak popülasyondaki bireylerin canlı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Kontroler ihtiyaç duyulduğunda tekrar uygulama yapmak üzere haftalık periyotlarla sezon boyunca sürdürülmüştür.

Bulgular

Etkili Dozun Belirlenmesi

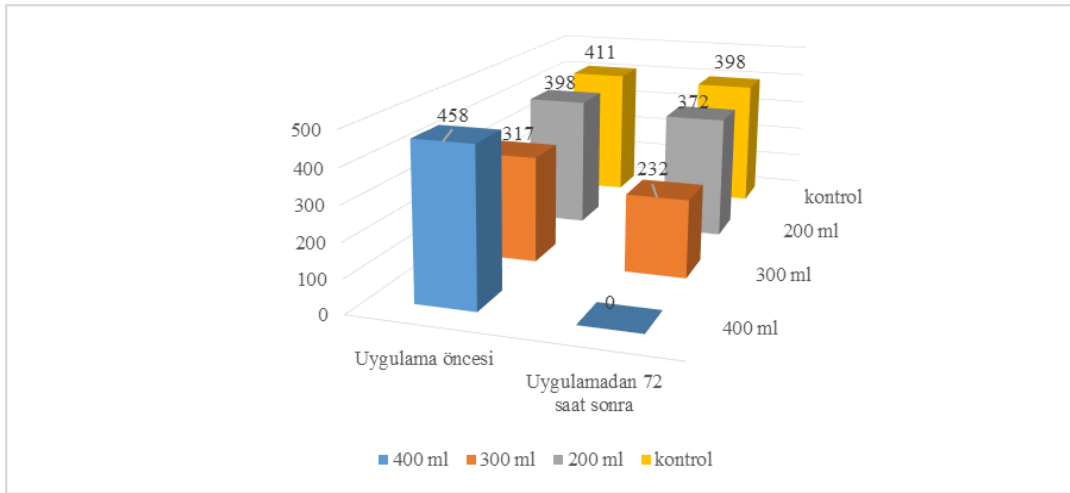
Portakal yağının farklı dozlarının arazi koşullarında uygulandığı bu çalışmada, 2021 yılına ait uygulama sonrası *M. persicae* popülasyonundaki değişim oranları Şekil 1' de gösterilmektedir. 100 litrede 400 ml portakal yağı dozu 458 adet birey üzerinde uygulandığında 72 saat sonundaki yapılan sayımda canlı bireyin kalmadığı görülmektedir. 100 litre suya 300 ml portakal yağı içerikli biyopestisit koyularak hazırlanan doz 317 bireye uygulanmış ve 72 saat sonundaki sayımda 232 adet bireyin canlılığını sürdürdüğü görülmüştür. Aynı miktarda suya 200 ml koyularak hazırlanan doz ise 398 adet *M. persicae* bireyi üzerine uygulandığında aynı süre sonunda 372 adet birey ile popülasyonun varlığını sürdürdüğü görülmüştür. Su uygulaması ile oluşturulan kontrol grubunda ise 411 bireyden oluşan popülasyon yoğunluğu 72 saat sonunda 398 birey olarak sayılmıştır.

Çalışmanın ikinci tekrarı olan 2022 yılına ait uygulama sonrası *Mysuz persicae* popülasyonundaki dalgalanma oranları Şekil 2' de gösterilmektedir. Denemede 100 litre suya 400 ml, 300 ml, 200 ml dozları ve kontrol uygulamasının başlangıçtaki popülasyonu oluşturan birey sayıları sırasıyla 314, 354, 320, ve 314 iken uygulamadan 72 saat sonra sırasıyla 0, 257, 300 ve 280 adet birey olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Portakal yağı farklı dozlarının istatistik analizinde farkların gösterimi
Table 1. Demonstration of differences in statistical analysis of different doses orange oil

Dozlar	2021 Yılı Yüzde Etki (%95 Güven Aralığı)	2022 Yılı Yüzde Etki (%95 Güven Aralığı)
400 ml 100 L ⁻¹	100±0 a* (100-100)	100±0 a* (100-100)
300 ml 100L ⁻¹	24,18±2,05 b (19,53-28,82)	27,39±0,56 b (26,110-28,67)
200 ml 100 L ⁻¹	3,53±0,46 c (2,47-4,59)	6,25±0 c (6,25-6,25)
Kontrol	3,12±0,80 c (1,29-4,94)	0±0 d (0-0)

*Tukey çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütün altındaki farklı harfler istatistiksel olarak farklıdır (P<0.05)



Şekil 1. Portakal yağı uygulaması öncesi ve sonrası *Myzus persicae* popülasyonunda sayısal değere ait 2021 yılındaki değişim.

Figure 1. The changing numerical values of the *Myzus persicae* population before and after the treatment in 2021.

Farklı dozların *M. persicae* üzerindeki ölüm yüzdeleri istatistiki olarak karşılaştırılması Çizelge 1'de görülmektedir. Sonuçlara göre portakal yağının 2021 ve 2022 yılları içerisinde en etkili dozu 400 ml 100L⁻¹ olarak bulunurken diğer dozların etkisinin çok daha az olduğu görülmektedir. Ayrıca dozlar kontrole oranla istatistiki olarak farklı gruplarda yer almıştır. Bu sebeple şeftali bahçesinde *M. persicae* mücadelesi yönetimi 400 ml 100L⁻¹ portakal yağı (Prev-am®) dozu kullanılarak uygulanmıştır.

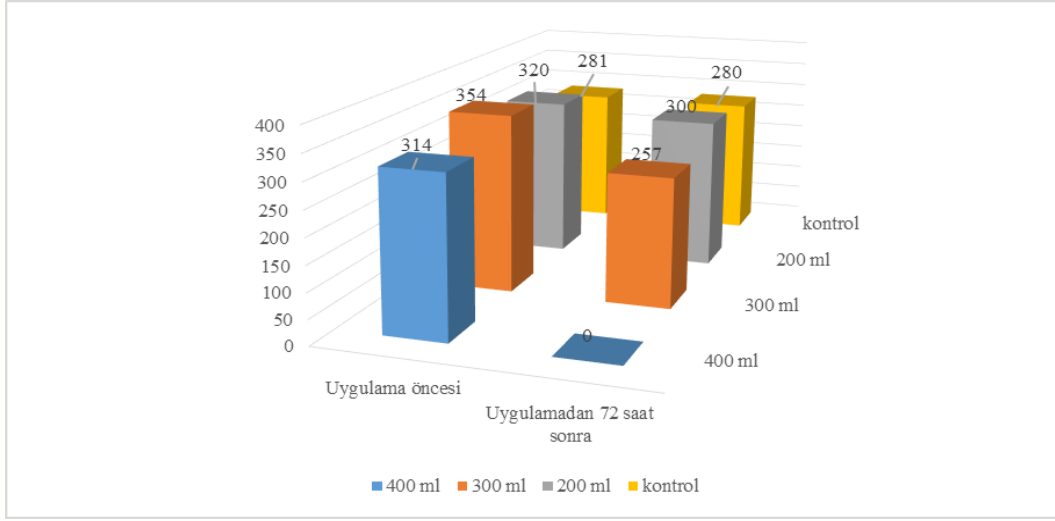
Kapama şeftali bahçesi uygulaması gözlemleri

400 ml 100 L⁻¹ portakal yağı dozunun atomizer ile uygulandığı şeftali ağaçları üzerinde *M. persicae*'nin popülasyonlarının uygulama sonrasında azaldığı görülmüştür. Yalnızca yaprakların popülasyonu tamamen koruyacak şekilde kıvrıldığı ve preparatın zararlıya ulaşmadığı düşünülen noktalarda çok az miktarda canlı bireylere rastlanmıştır. Bununla birlikte yapılan sayım ve gözlemler sonucunda canlı kalan bireylerin miktarının ekonomik za-

rar eşliğinin altında olduğu tespit edilerek herhangi bir sayısal veri analize tabi tutulmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Portakal yağı kullanarak *M. persicae* ile mücadele olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada her iki yıla ait bulgularda 100 litre suya 400 ml Prev-am® eklenerek hazırlanan dozun diğer dozlarla ve kontrole kıyasla çok daha yüksek etki gösterdiği görülmektedir (Şekil 1, Şekil 2 ve Çizelge 1). Smith vd., (2018), sera ortamında yarı kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada da *M. persicae* üzerinde benzer sonuçlarla karşılaşmıştır. Biri portakal yağı olmak üzere 3 farklı biyoinsektisit kullanıldığı aynı zamanda pozitif kontrolün kullanıldığı çalışmada portakal yağının popülasyonu %85 oranında düşürdüğünü rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Al-Antary vd. (2018), farklı solventler ile portakal yağı karışımını *M. persicae* üzerinde etkilerini incelediği laboratuvar çalışmasında portakal yağının öldürücü etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca turuncgil yağlarının farklı afit türlerinde de çalışıldığı bazı



Şekil 2. Portakal yağı uygulaması öncesi ve sonrası *Myzus persicae* popülasyonunda sayısal değere ait 2022 yılındaki değişim.

Figure 2. The changing numerical values of the *Myzus persicae* population before and after the treatment in 2022.

çalışmalarda 400 ml 100L⁻¹ dozunun 24 ila 48 saat süre içerisinde popülasyondaki tüm bireyleri öldürdüğü bildirilmiştir (Alotaibi vd., 2022). Portakal yağının 72 saatte etkisini kaybettiğini gösteren çalışmalar (Riedle-Bauer vd., 2011) olmasına rağmen afidler üzerindeki etkisinin görülmesi çok daha kısa sürede olmaktadır. Çalışma boyunca yapılan ek gözlemlerle Coccinellidae familyasından *Coccinella septempunctata* bireylerinin çalışma alanlarında çok sayıda görülmesi, deneme öncesinde bazı parazitotitler tarafından yaprakbitlerinin parazitlendiği ve deneme sonrasında boş kapsüllerden anlaşıldığı üzere mumyalaşmış yaprak bitleri üzerinde de herhangi bir olumsuz etkinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca uygulama sonrası deneme alanlarında *Chrysoperla carnea* yumurtası, larvası ve ergini ile karşılaşılması da avcılarının portakal yağı kokusuna çekilebilecekleri fikrini doğrulamaktadır. Bununla birlikte kullanılan dozların bitki üzerinde herhangi bir fitotoksik etkiye sebep olmadığı görülmüştür.

Doğa karmaşık bir yapıdadır ve uygulamaların başarısını arazi üzerinde ölçmek her zaman kolay olmamaktadır. Şekil 1 ve Şekil 2'de görülen kontrol grubu ve düşük doz uygulamalarında popülasyondaki birey sayısının düşüyor olmasının çevresel etkilere bağlı olabileceği, mevcut predatör ve parazitotitlerin popülasyonu korunması sebebiyle *M. persicae* popülasyonunun azaltılmasına katkı sağlamış olabilecekleri düşünülmektedir. Fakat deneme alanındaki çevresel koşullar tüm doz uygulamaları ve kontrol grubu için aynı olması sebebiyle tüm deneme karakterlerinin çevresel koşullardan eşit şekilde etkilendiği düşünülmektedir. Portakal yağının doğrudan veya dolaylı olarak etki mekanizmasını çözmek amacıyla ek çalışmalara ihtiyaç duyul-

maktadır. Düşük dozların ölüme sebep olmasa bile beslenme durumlarını, üreme durumlarını etkileyerek zararı düşürebilme ihtimalleri göz önünde bulundurularak ek çalışmalar yapılmalıdır. Kapama şeftali bahçelerinde de uygulamaya dair paylaşılan çalışma sonuçları ve gözlemlerin gelecekte yapılacak olan bu çalışmalara ışık tutabileceği, *M. persicae* ile entegre mücadele kapsamında portakal yağından faydalanılması yönündeki çalışmaları destekleyeceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Finansal destek ve deneme alanı ile çalışmayı desteklediği için, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

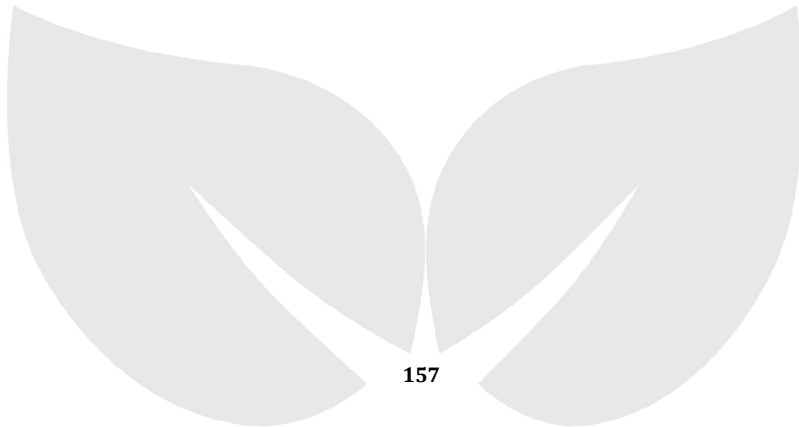
Akköprü EP, 2021. Vermisüspansiyon uygulamalarının biber (*Capsicum annum* L. Solanaceae) üzerinde beslenen Yeşil şeftali yaprakbiti [(*Myzus* (N.) *persicae* Sulzer)(Hemiptera: Aphididae)]'nin popülasyon gelişimi üzerine etkileri. Plant Protection Bulletin, 61(1): 49-59. Doi: 10.16955/bitkorb.753214.

Ahmed Q, Agarwal M, Al-Obaidi R, Wang P, Ren Y, 2021. Evaluation of aphicidal effect of essential oils and their synergistic effect against *M. persicae* (Sulzer)(Hemiptera: Aphididae). Molecules, 26(10): 3055. Doi: 10.3390/molecules26103055.

Al-Antary TM, Ateyyat MA, Belghasem IH, Alaraj SA, 2018. Aphicidal activity of orange oil to the green peach aphid *M. persicae* sulzer (Homoptera: Aphididae). Fresenius Environmental Bulletin, 27(20): 1038-1042.

- Alotaibi SS, Darwish H, Alzahrani AK, Alharthi S, Alghamdi AS, Al-Barty AM, Noureldeen A, 2022. Environment-Friendly Control Potential of Two Citrus Essential Oils against *Aphis punicae* and *Aphis illinoisensis* (Hemiptera: Aphididae). *Agronomy*, 12(9): 2040. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092040>.
- Ay R, Yaşar B, Demirözer O, Aslan B, Yorulmaz S, Kaya M, Karaca İ, 2007. Isparta İli elma bahçelerinde yaygın kullanılan bazı ilaçların kalıntı düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Entomology*, 31(4): 297-306.
- Beatty JH, 1986. Limonene-A natural insecticide. *Journal of Chemical Education*, 63(9): 768.
- Chandler D, Bailey AS, Tatchell GM, Davidson G, Greaves J, Grant WP, 2011. The development, regulation and use of biopesticides for integrated pest management. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1573), 1987-1998. doi: 10.1098/rstb.2010.0390.
- Erdoğan P, Yıldırım A, 2016. Insecticidal activity of three different plant extracts on the green peach aphid [(*M. persicae* Sulzer)(Hemiptera: Aphididae)]. *Journal of the entomological research society*, 18(1): 27-35.
- Ergün G, Aktaş S, 2009. ANOVA modellerinde kareler toplamı yöntemlerinin karşılaştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (3): 481-484.
- Fenibo EO, Ijoma GN, Matambo T, 2021. Biopesticides in sustainable agriculture: A critical sustainable development driver governed by green chemistry principles. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 141. doi:<https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.619058>.
- Gavahian M, Chu YH, Mousavi Khaneghah A, 2019. Recent advances in orange oil extraction: An opportunity for the valorisation of orange peel waste a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(4): 925-932. doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13987>
- Henderson CF, Tilton EW, 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *J Econ Entomol*, 48: 157-161. <https://doi.org/10.1093/jee/48.2.157>.
- Isman MB, 2020. Botanical insecticides in the twenty-first century—fulfilling their promise?. *Annual Review of Entomology*, 65: 233-249. doi: 10.1146/annurev-ento-011019-025010.
- John I, Muthukumar K, Arunagiri A, 2017. A review on the potential of citrus waste for D-Limonene, pectin, and bioethanol production. *International Journal of Green Energy*, 14(7): 599-612. doi: <https://doi.org/10.1080/15435075.2017.1307753>
- Karr L, Coats JR, 1988. Insecticidal properties of D-limonene. *J. Pestic. Sci.* 13: 287–290.
- Karsavuran Y, Özge Anaç. *M. persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae)'nin Biyolojisine Ana Yaşının Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(2): 153-163. doi: <https://doi.org/10.20289/euzfd.99903>
- Lodos N, 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Cilt II (Gözden geçirilmiş II. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 429, 580s.
- Metcalfe, JL, 1989. Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: history and present status in Europe. *Environmental pollution*, 60(1-2): 101-139. Doi:10.1016/0269-7491(89)90223-6
- Özdemir SN, Salman SY, 2021. Relationship Between Resistance Against Neonicotinoids and Esterase Enzyme for *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) Populations in South of Turkey. *Journal of Agricultural Sciences*, 27(1): 26-31. Doi: <https://doi.org/10.15832/ankutbd.593222>
- Pavela R, Benelli G, 2016. Essential oils as ecofriendly biopesticides? Challenges and constraints. *Trends in plant science*, 21(12): 1000-1007.
- Riedle-Bauer M, Bauer H, Mörtel J, 2011. Effects of possible repellents on feeding and survival of *Caposylla pruni* (Scopoli). *Bulletin of Insectology*, 64: 263-264.
- Sciortino M, Scurria A, Lino C, Pagliaro M, D'Agostino F, Tortorici S, Ciriminna R, 2021. Silica-Microencapsulated Orange Oil for Sustainable Pest Control. *Advanced Sustainable Systems*, 5(4): 2000280. doi: <https://doi.org/10.1002/advs.202000280>.
- Smith GH, Roberts JM, Pope TW, 2018. Terpene based biopesticides as potential alternatives to synthetic insecticides for control of aphid pests on protected ornamentals. *Crop Protection*, 110: 125-130. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.04.011>.
- SPSS® for Windows: Rel. 15.0.0. Chicago: SPSS Inc, 2006.
- Sun J, 2007 D-limonene: Safety and clinical applications. *Altern Med Rev* 12: 259-264.
- Ülger TG, Ayhan NY, 2020. Bitki Sekonder Metabolitlerinin Sağlık Üzerine Fonksiyonel Etkileri. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (3): 384-390. <https://doi.org/10.31067/0.2020.288>.
- Ünal MÜ, Ucan F, Şener A, Dincer S, 2012. Research on antifungal and inhibitory effects of DL-limonene

on some yeasts. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36(5): 576-582. doi:10.3906/tar-1104-41.



Stratejik Planlamada “Stratejik Yönelim Turu-SOR” Analizi Yaklaşımı

Dilek KARAMÜRSEL*¹ Fatma Pınar ÖZTÜRK¹

¹ Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

* ilke-2000@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Küreselleşen dünyada bilişim ve iletişim teknolojilerindeki yaşanan hızlı gelişmeler ve artan rekabet koşulları, ülkeler, organizasyonlar, kurum ve kuruluşların verimli ve etkin yönetilmesinde stratejik yönetim anlayışını gündeme getirmiştir. Önümüzdeki yıllarda daha da zorlaşacağı öngörülen global pazar koşullarında sektörlerin rekabetçiliği; stratejik yönetim anlayışının gereği olan stratejik plan hedefleri ile uyumlu adımlar atılmasına bağlıdır. Kazandığı önem neticesinde stratejik planlama konusunda pek çok yöntem geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir. Stratejik Yönelim Turu (Strategic Orientation Round-SOR) analizi, yaygın bir şekilde kullanılmaya başlayan ve başarılı sonuçlar elde edilen yöntemlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yöntem, ticaret, tarım, turizm, bölgesel kalkınma, mekânsal planlama, örgütsel deneyim, tarımsal gıda atıklarının değerlendirilmesi, sosyal medya gibi pek çok farklı alanda başarılı şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, yazın taraması ile stratejik yönetim ve stratejik yönetimin ilk aşaması olan stratejik planlama ile ilgili temel bilgiler verilmiş ve sektör/organizasyonların rekabetçiliği açısından oldukça faydalı bir stratejik planlama yöntemi olan SOR Analiz yöntemi, kavramsal boyutlarıyla ele alınarak, metodolojik uygulamasına yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Stratejik yönetim, Mevcut durum, GZFT, Stratejik planlama, Stratejik Oryantasyon Turu

“Strategic Orientation Round-SOR” Analysis Approach in Strategic Planning

Abstract

In the globalizing world, rapid developments in information and communication technologies, and increasing competition conditions have brought the strategic management approach to the fore in the efficient and effective management of countries, organizations, institutions, and corporations. The competitiveness of the sectors in the global market conditions that are expected to become more difficult in the coming years depends on taking steps in harmony with the strategic plan objectives, which are the requirements of the strategic management approach. As a result of the importance it has gained, many methods have been developed and continue to be developed in strategic planning. Strategic Orientation Round-SOR Analysis is one of the methods that has been widely used, and successful results have been obtained. The method is used successfully in many fields, such as trade, agriculture, tourism, regional development, spatial planning, organizational experience, agro-food waste valorisation, and social media. This study gave basic information about strategic management and strategic planning, the first stage of strategic management, with the literature search. In addition, the SOR Analysis method, which is an advantageous strategic planning method in terms of the competitiveness of sectors or organizations, was discussed with its conceptual dimensions, and its methodological application is included.

Keywords: Strategic management, Current situation, SWOT, Strategic planning, Strategic Orientation Round

Giriş

Sahip olduğu üretim alanı ve ekolojik yapısı itibarıyla Türkiye’de meyvecilik sektörü, rekabet potansiyeli yüksek, önemli bir sektördür. Son yıllarda, üretim yöntemleri, mekanizasyon ve teknolojik yenilikler üzerine yapılan çalışmaların artması, pazara erişimin kolaylaşması, tüketici tercihlerinin değişmesi, soğuk zincirle taşıma olanaklarındaki ve gelişmiş soğuk hava depo sayısındaki artış, işleme yöntemlerinin geliştirilerek meyvelerin daha uzun süre muhafaza edildiği formlara dönüştürülebilmesi nedeniyle meyvecilik sektöründe önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bununla beraber pek çok sektörde olduğu gibi meyvecilik sektörünün de kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilmesi, gelişen çevre şartlarına ayak uydurabilmesi, meyve üretim ve ihracatındaki potansiyelini mevcut potansiyeli-

nin üzerine taşıyarak rekabetçiliğini artırabilmesi için stratejik bir netliğe sahip olması gereklidir.

Ekonomik, teknolojik, sosyal, kültürel ve toplumsal alanda meydana gelen değişimlerle, önümüzdeki yıllarda giderek daha da zorlaşacağı öngörülen rekabet şartları altında, sürdürülebilir büyümeyi temin edebilmek ve rakiplere karşı fark yaratarak üstünlük sağlamak için dünya üretim ve ticaretindeki gelişmeleri yakından takip etmek ve rekabet yeteneğine sahip olmak, sektörler hatta firmalar için dahi bir zorunluluktur. Globalleşme ve beraberinde getirdiği rekabet olgusu karşısında 1980’li yıllar öncesinde sadece özel sektör alanında bilinen ve uygulanan stratejik yönetim kavramı, bugün kar amacı gütmeyen kuruluşlar da dahil olmak üzere çok sayıda organizasyon tarafından bir yönetim aracı olarak bilinmekte ve uygulanmaktadır (Aktan, 2003).

Stratejik Yönetim, işletmenin uzun dönemde varlığını koruması, sürdürülebilir rekabet üstünlüğü ve ortalama kâr üzerinden getiri sağlayabilmek amacıyla eldeki üretim kaynaklarının etkili ve verimli olarak kullanılmasını sağlamaya yönelik analitik bir süreçtir (Arıkboğa, 2010). Geleceği yönetmeyi amaç edinen ve sektöre/organizasyona dinamik bir yapı kazandıracak bu yönetim anlayışı, sektörün/organizasyonun çevresini analiz etmesini gerektirir (Oyman, 2009). Stratejik yönetim, genel bir yaklaşımla stratejik planlama, stratejilerin uygulanması ve stratejilerin değerlendirilmesi olmak üzere başlıca üç temel aşamadan oluşmaktadır.

Stratejik yönetimin ilk aşaması olan stratejik planlama ise vizyon, misyon, değerler ve amaçların belirlenmesi, işletme içi ve dışı faktörlerin analizi, mevcut ortamda işletme için en iyi stratejinin oluşturulması (İnan ve İnan, 2010) kısacası hızlı değişim ve gelişimlerin yaşandığı rekabete dayalı bir ortamda işletme, kurum veya kuruluşun beş, on veya daha fazla yılda nerede olmak istediğinin açıklıkla belirlenmesi sürecidir (Bircan, 2002). Stratejik planlama olmaksızın örgütlerin sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlaması söz konusu değildir. Stratejik planlama bir seferlik yapılan bir plan türü olmamakla birlikte, planlama süreci, işletme içi ve dışı tüm paydaşların katılımını zorunlu kılan bir süreçtir (Demir ve Yılmaz, 2010).

Rekabet üstünlüğünü sağlamak amacıyla stratejik yönetim sürecinde kullanılacak pek çok araç, yöntem ve teknik bulunmaktadır. Stratejik yönetim sürecinde, durum analizi (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats- SWOT), portföy analizi, Q sort analizi, senaryo analizi, vizyon-misyon bildirimleri, arama konferansı, beyin fırtınası, delphi tekniği, nominal grup tekniği, açık grup tartışmaları, kalite çemberleri, fayda maliyet analizi, risk analizi, tedarik zinciri yönetimi, benchmarking (kıyaslama), değer zinciri analizi, toplam kalite yönetimi, elmas modeli, dengeli sonuç kartı (balancedscorecard), elektronik ticaret, değişim mühendisliği, dış kaynak kullanımı (outsourcing), öğrenen organizasyonlar, stratejik yönelim turu (strategic orientation round-SOR) analizi en sık kullanılan araç, yöntem ve teknikler arasında yer almaktadır (Aktan, 2008; Oyman, 2009; Demir ve Yılmaz, 2010; Özer, 2012; Ünlü, 2013; Akdemir vd., 2018; Ağızan vd., 2018). Stratejik planlama sürecini anlamada iyi bir araç olan SOR Analizi (Januszewska vd., 2009), ticaret, tarım, örgütsel deneyim, turizm, bölgesel kalkınma, tarımsal gıda atıklarının değerlendirilmesi, mekânsal planlama, sosyal medya gibi pek çok farklı alanda yapılan çalışmalarda kullanılmıştır (Januszewska ve Viaene, 2007; Januszewska vd., 2009; Büyükalaca vd., 2011; Rutsaert vd., 2014; Haryadi, 2014; Uysal ve Subaşı, 2014; Carrà vd., 2016a, Carrà vd., 2016b;

Demont ve Rutsaert, 2017; Sav ve Sayın, 2018; Karamürsel vd., 2020; Prospero vd., 2020).

Bu çalışmada; son yıllarda stratejik yönetim sürecinde planlama aşamasında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlayan SOR analizi kavramının ve metodolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi ve gelecek dönemlerde meyvecilik sektörü de dahil olmak üzere tüm sektörler için yapılacak stratejik planlama çalışmalarına kaynak oluşturulması amacıyla yazın taraması yapılmıştır.

SOR Analizi ve Uygulama Detayları

SOR analizi; sorunları belirlemek, planlama sürecini desteklemek ve stratejik seçenekleri formüle etmek için değerli bir araçtır (Januszewska vd., 2009). Güçlü, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler (SWOT) analizini temel alarak iç ve dış çevreye aynı anda odaklanmayı sağlayan SOR analizi, gerçekçi alternatiflerin oluşturulmasında, önceliklendirilmesinde ve en uygun stratejilerin geliştirilmesinde kullanılır (Rajasekaran, 2009; Tasco, 2010; Carrà vd., 2016a). SWOT analizi bir durum analizi yaparken, SOR analizi analizden stratejiye adım atmak ve stratejik hedefleri tanımlamak için kullanılan bir planlama aracıdır. SOR analizinin avantajı, teşhis ve değerlendirmeyi stratejik kararlar ve eylem planlamasıyla açık bir şekilde ilişkilendirmesi (Demont ve Rutsaert, 2017) ve önemli strateji alternatiflerini önceliklendirmek için mantıklı bir yaklaşım olmasıdır (Tasco, 2010; Van Wezemaël vd., 2013). Nitel SWOT analizine dayalı olarak, nicel bir stratejik yaklaşıma adım atan SOR analizi, diğer çok kriterli metodolojilere göre kolayca anlaşılabilen ve ilgili girişimcilere iletilebilen yenilik hakkındaki tartışmayı kolaylaştıran ve dolayısıyla beklentilerin yakınsamasına olanak tanıyan net bir stratejik çerçeve sağlar. Nicel bir analiz kullanarak istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde etmek için çok sayıda uzmanı dahil etmek zor olsa da SOR analizi, katılımcıların görüşlerini karşılaştırmalarına, değerlendirmelerini yeniden gözden geçirmelerine ve ortak bir vizyona ulaşmalarına yardımcı olan yarı nicel bir teknik olarak kabul edilebilir (Prospero vd., 2020).

SOR analizi çıktılarının başarısı, bu süreçte ele alınacak adımların ve veri toplama kullanılmak üzere yöntemlerin başarısı ile paralel olarak artmaktadır. Bu yöntemin ilk adımında sorun tanımlanır, SWOT analizi ile mevcut durum ortaya koyularak tüm güçlü ve zayıf yönler ve fırsat ve tehditlerin listesi çıkarılır. Daha sonra SWOT faktörleri arasında önceliği sıralamak ve stratejik önem konularını belirlemek için puanlama yapılarak en önemli beş güçlü, zayıf yön, fırsat ve tehdit faktörleri belirlenir. SOR matrisi kullanılarak bir önceki aşamada seçilen fırsat ve tehditlerin, hangi güçlü yön ya da zayıf yön ile ilgili oldukları belirlenir. Son olarak, en çok güçlü yan ve zayıflıkla kesişen strateji seçeneği belirlemek stratejik oryantasyon süreci tamamlanır.

Tüm bu adımlar, paydaş katılımına dayalı olarak gerçekleştirilir (Tasco, 2010; Demont ve Rutsaert, 2017; Prospero vd., 2020). Veri toplama için tek bir yöntemi kullanan geleneksel veri toplama biçimleri, bazen bir çalışmada çeşitli nitel ve nicel yöntemler gerektiren karmaşık soruları yanıtlamak için yeterli olmayabilir. Karma yöntemler, "işlere farklı şekilde yaklaşmayı" kolaylaştırır (Hesse-Biber ve Johnson, 2013). Verilerin, anket çalışması, literatür incelemeleri, sektör/organizasyon paydaşlarını bir araya getiren odak grup toplantıları ve çalıştay dahil olmak üzere katılımı ön planda tutan karma yöntemlerle elde edilmesi önemli bir konudur (Demont ve Rizzotto, 2012; Demont ve Rutsaert, 2017). Önemli ve güvenilir bir yöntem olarak kabul edilen katılımcı yöntemler, SOR analizi sonucunda belirlenecek stratejilerin ve bu doğrultuda hazırlanacak stratejik planın, tüm karar vericiler ve sektör/organizasyon paydaşları tarafından daha anlaşılır, tutarlı, kabul edilebilir ve uygulanabilir olmasını sağlayacaktır (Tasco, 2010). Paydaş katılımının olmaması veya katılım sağlayacak paydaşların doğru belirlenmemesi, hazırlanacak planın başarı şansını düşürmektedir.

Bu çalışmada, veri toplama ve analizi üç adımda gerçekleştirilmiştir.

SWOT bileşenlerinin belirlenmesi,

Stratejilerin belirlenmesi (SWOT-SOR analizi)

Stratejik planın hazırlanması

SWOT Bileşenlerinin Belirlenmesi

Sektör/organizasyonun rekabet gücünün artırılabilmesine yönelik iyi bir planlamanın gerçekleştirilebilmesi için öncelikle mevcut durum iyi bir şekilde analiz edilmelidir. Mevcut durum analizi farklı metotlarla yapılmakla birlikte mevcut durum analizi için kullanılan en yaygın model olan SWOT analizi (güçlü ve zayıf yönler (iç çevre analizi), fırsatlar ve tehditler (dış çevre analizi)) (Toksoy vd., 2009; Çoban ve Karakaya, 2010), stratejik yönetimin en önemli konularından birisidir (Özköse vd., 2013). SWOT analizi sadece sektör/organizasyonun kendisini ve bu günkü durumunu değerlendirmez; sektör için gelecekteki fırsatlar ve ortaya çıkacak tehditler hakkında da fikir verir ve sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmek için izlenebilecek stratejik alternatiflerin geliştirilmesinde ana ilgi noktalarının belirlenmesini sağlar (Sabbe vd., 2009).

Mevcut durum analizinde farklı veri toplama tekniklerinin birlikte kullanılması, mevcut durumun daha doğru, derinlemesine ve gerçeğe uygun olarak analiz edilmesini sağlayacaktır (Şen ve Çalışkan, 2013). Tek bir araçla toplanan bilgiler daha sığ olacağı ve tek bir açıyı resmedeceğinden ne kadar çok veri toplama tekniği kullanılırsa, o kadar doğru bilgilere ulaşılabileceği varsayılır (Şen ve Çalışkan,

2013). SOR analizi çıktılarının daha gerçekçi, etkin ve uygulanabilir olabilmesi bakımından, özellikle sektörün iç çevresi yani güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesinde etkili bir araç olan anket çalışması (Carpenter, 2006) ve konu uzmanları ile yapılan görüşmelerden elde edilen birincil veriler, literatür taraması ve istatistik veriler ile mevcut durum analiz edilerek sektör/organizasyonun güçlü-zayıf yönleri, fırsat-tehditleri ortaya koyulur ve "taslak SWOT" oluşturulur.

Stratejilerin Belirlenmesi

Bu aşamada, aslında mevcut durumun daha gelişmiş bir fotoğrafı çekilir ve öncelikler sayısallaştırılır. Bu amaçla paydaşların katılımının sağlandığı "grup toplantıları" düzenlenir ve taslak olarak hazırlanan SWOT'lar geliştirilir, öncelikleri belirlenerek derecelendirilir ve SOR analizinde kullanılacak hale getirilir. Son yıllarda eylem araştırmalarında sıklıkla kullanılan nitel bir veri toplama tekniği olan odak grup toplantısı yöntemlerinden "odak grup görüşmeleri", katılımcılar arasındaki etkileşimi artırması, elde edilecek bilgileri daha da önemli hale getirmesi sayesinde katılımcıların farklı görüşler ortaya çıkarabilmelerini sağlaması (Çokluk vd., 2011), tartışmayı kolaylaştırması ve dolayısıyla beklentilerin yakınsamasını kolaylaştırması nedeniyle "stratejilerin belirlenmesi" aşamasında kullanılabilir.

Stratejik analizlerde, sektör/organizasyonun etkileşim içinde olduğu paydaşların çalışmalara dahil edilerek görüşlerinin dikkate alınması, paydaş beklentilerinin yüksek düzeyde karşılanmasını, stratejik planın daha kolay sahiplenilmesi ve benimsenmesini sağlayarak uygulama şansını artıracaktır. Ortak ilgi alanları çerçevesinde planlar oluşturulurken sektör/organizasyonun faaliyetlerinden doğrudan veya dolaylı, olumlu ya da olumsuz yönde etkilenen ya da faaliyetleri etkileyen herkes paydaş olarak kabul edilmektedir (Dinçer ve Çakır, 2006). Dolayısıyla odak grup toplantısının, sektör/organizasyonda faaliyet gösteren tüm paydaşların katılımıyla gerçekleştirilmesi önemli bir konudur.

Toplantı gününden 1 ay önce katılımcılar, toplantının tarihi, yeri ve konusu hakkında bilgilendirilir ve toplantıya davet edilir. Toplantıda bir moderatör ve raporör bulunması ve mümkünse konuşmaların ses kayıt cihazıyla kaydedilmesi, sürecin verimliliğini artıracaktır. Toplantının ilk oturumunda katılımcılara öncelikle SOR Analizi yöntemi ve sektör/organizasyonun mevcut durumunun ortaya koyulduğu taslak SWOT ile ilgili bilgi verilir. Daha sonra moderatör eşliğinde taslak SWOT, katılımcıların tartışmasına açılır, eklenmesi/çıkarılması gereken maddeler varsa oylanır. Oylama sonuçları, oy çokluğu esas alınarak değerlendirilerek SWOT'lara son şekli verilir.

SOR Matrisi Puanlama		FIRSATLAR					TEHDİTLER					TOPLAM
		F1	F2	F3	F4	F5	T1	T2	T3	T4	T5	
GÜÇLÜ YÖNLER	G1	2	3	0	1	1						
	G2	3										
	G3	3										
	G4	1										
	G5	2										
ZAYIF YÖNLER	Z1											
	Z2											
	Z3											
	Z4											
	Z5											
TOPLAM												

Şekil 1. Bireysel SOR matrisi puanlama örneği
Figure 1. Individual SOR matrix scoring example

Toplantının ikinci oturumunda, son şekli verilen SWOT'lar, tekrar katılımcılara sunulur ve her bir faktörün önem sırasını belirlemek için puanlamaları istenir. SWOT'da yer alan maddeler, sektör/organizasyon açısından en önemli görülenlere 1-10 arasında (her puanı bir kez kullanmak kaydı ile en fazla 10 maddenin en önemlisine 10 puan, en önemsizine 1 puan olacak şekilde) puan verilerek önem/önceliğine göre sıralanır. Tüm katılımcıların her bir güçlü-zayıf yön ile fırsat-tehdide verdiği puanlar, kendi içlerinde toplanır ve katılımcı sayısına bölünerek aritmetik ortalaması alınır ve aldıkları puana göre sıralanır. Böylece güçlü ve zayıf yön

ile fırsat ve tehdit faktörlerinin her birinin önem/önceliği tespit edilerek "SWOT matrisi" oluşturulur. SWOT matrisindeki unsurların her birinden en yüksek puan alan 5 madde (5 güçlü ve 5 zayıf yön, 5 fırsat ve 5 tehdit), "SOR matrisine" aktarılır. Dahili bileşenlerin (güçlü ve zayıf yönlerin) her birinin, harici bileşenlerin (fırsat ve tehditlerin) her biriyle kombinasyonunun yer aldığı (Demont ve Rutsaert, 2017) SOR matrisi, katılımcılara sunulur ve SOR matrisindeki her bir hücreyi nasıl yorumlayarak puanlamaları gerektiği örneklemlerle açıklanır. Verilen örneklerin ardından katılımcılardan, SOR matrisin-

PUANLAMA		FIRSATLAR					TEHDİTLER					Toplam	
		F1	F2	F3	F4	F5	T1	T2	T3	T4	T5		
GÜÇLÜ YANLAR	G1	Türkiye fidan ve üretim materyali ihracatının arttırı eğiliminde olması	30	22	26	27	26	27	30	24	21	28	261
	G2	Türkiye'nin farklı bölgelerde sulama suyu, farklı meyve tür ve çeşitlerinde kaliteli fidan üretiminin yaygın olması	30	24	24	24	20	23	22	22	18	19	226
	G3	Fidan Üreticileri Aidi Birliği (FUBİB), Fidan Üreticileri Tarım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (FİDAN A.Ş.) ve kooperatiflerin varlığı	29	Saldırı: 587	28	16	30	18	Savunma: 551	14	29	225	
	G4	Meyve bahçesi tesisinde sertifikalı fidan kullanımının desteklenmesi	26	26	17	27	20	21	17	22	23	26	225
	G5	T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatifleri'nin düşük faizli yatırım ve işletme kredisi vermesi	23	12	20	23	26	16	19	17	24	21	201
ZAYIF YANLAR	Z1	Sertifikalı materyali teminindeki zorluklar	29	25	25	31	23	32	8	30	13	30	246
	Z2	Ekonsel üretim planlamasının olmaması	23	18	26	30	17	24	19	24	19	23	223
	Z3	Kayıp dış fidan üretimi ve satışıyla balam yapılmıyor olması	24	12	25	25	16	21	18	Kriz: 519	16	23	205
	Z4	Sertifikalı fidan üretiminin desteklenmemesi	32	13	27	25	27	21	9	26	16	24	220
	Z5	Fidan üretimi işletmelerini küçük ölçekli olması	20	13	25	21	23	21	11	25	19	22	200
Toplam			266	188	233	261	214	236	171	235	183	245	2232

Şekil 2. Final SOR matrisi örneği (Karamürsel vd., 2020)
Figure 2. Final SOR matrix example (Karamürsel vd., 2020)

Çizelge 1. SOR matrisini yorumlama*
Table 1. Interpreting the SOR matrix

	Ne anlama geliyor?	Bununla ne yapacağız?	
1	Her bir S, W, O, T'nin aldığı toplam puan	S, W, O ve T'lerin farklı olması ne kadar önemli?	Strateji, dış faktörlerden en yüksek faydayı elde etmeyi hedefler; bu nedenle, stratejiyi en önemli 2-3 tane O'lar & T'ler çevresinde geliştiriniz.
2	Her bir kombinasyonun aldığı toplam puan	O veya T'nin S veya W ile ilişkili olması ne kadar önemli?	En yüksek puana sahip kombinasyonla ilgili stratejik hedefleri geliştiriniz.
3	Her bir çeyreğin (kadranın) aldığı toplam puan	Gelecekle ilgili genel beklentiler nedir?	Yüksek S-O: saldırı, şansınız yüksek. Yüksek S-T: savunma, tehditlerin üstesinden gelmek için gereken güce sahipsiniz. Yüksek W-O: gemiyi temizle veya yeniden yönlendir, mevcut fırsatlardan faydalanmak için zayıf yönler üzerinde çalışmalısınız. Yüksek W-T: kriz durumu, tehditler ciddi ve bunlarla başa çıkmak için gerekli araçlara sahip değilsiniz.

*Gellynck ve Vermeire (2009)

deki her bir hücreyi, sektör/organizasyondaki önceliğini ve stratejik önemini gözeterek 0-3 arasında puanlamaları ("0: önemli/ilgili değil", "1: biraz önemli", "2: önemli", "3: çok önemli" olacak şekilde) istenir (YouTube, 2015; Gellynck ve Vermeire, 2009) (Şekil 1). Güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditler kombinasyonlarının sistematik analizine izin veren SOR matrisi (Carrá vd., 2016b), aşağıdaki soruların cevabı dikkate alınarak puanlanmalıdır:

G-F: Bu fırsattan en iyi şekilde yararlanmak için bu güçlü yönü ne ölçüde kullanabiliriz?

G-T: Bu tehditle mücadele etmek için bu güçlü yönden ne ölçüde yararlanabiliriz?

Z-F: Bu fırsattan yararlanmak için bu zayıf yönü ne ölçüde engellemeliyiz?

Z-T: Bu zayıf yön, bu tehditle başa çıkmayı ne ölçüde engelliyor? (MDF, 2004; Demont ve Rutsaert, 2017; Oğuz ve Karakayacı, 2017).

Bu metodolojiyi kullanarak öznel tercihler, uzman bilgisi ve nesnel bilgi birleştirilir. Katılımcıların deneyim geçmişine sahip olmaları nedeni ile SOR matrisini puanlamalarının daha az bilgi sorunu oluşturması yani güvenilir olması beklenir. Bununla birlikte, katılımcılar kişisel deneyimlerini ön planda tutabilir ve gerginlik yaşanabilir. Böyle bir durumda tartışmanın daha önce tanımlanan zayıf ve güçlü yönler ile fırsat ve tehditlere yönelik olduğundan emin olunmalıdır.

Katılımcıların, SOR matrisindeki her bir hücreye vermiş oldukları puanlar toplanarak genel skor hesaplanır ve final SOR matrisi elde edilir (Şekil 2). Final SOR matrisinde önemli derecede yüksek toplam puana sahip hücrelere denk gelen güçlü yanlar-fırsatlar, güçlü yanlar-tehditler ve zayıf yanlar-fırsatlar eşleştirmeleri belirlenir ve bu eşleştirmelerden yola çıkılarak stratejik amaçlar ortaya koyulur. Tehdit ve zayıf yanlar eşleştirmesi, kriz durumunu ifade etmekte olup bu bölgeye müdahale şansı daha zordur.

Final SOR matrisi, Çizelge 1 ve Şekil 3'de belirtilen şekilde yorumlanır ve strateji seçenekleri geliştirilir. Satırların ve sütunların toplamı, strateji geliştirilme için etkileyen sırasıyla güçlü veya zayıf yönlerin ve fırsatların veya tehditlerin alaka düzeyine ilişkin ilk genel bakışı sağlar. Ayrıca, matristeki her çeyreğin (kadranın) ağırlıklarının toplamı stratejik yönelimi gösterir. Spesifik olarak, baskın kadran (daha yüksek toplamı olan), çekirdek stratejiyi temsil eder (Prosperi vd., 2020).

Bu aşamada final sor matrisindeki puanları dikkatle yorumlamak, buradan doğru strateji seçenekleri oluşturmak önemlidir. Seçeneklerin doğru seçimi; işletmenin rekabette öne geçmesine, ortalamanın üstünde kâr elde etmesine ve hedeflerine ulaşmasına katkı sağlarken seçimde yapılacak hatalar ise zaman, para, pazar payı kaybı gibi olumsuzluklar yaşamasına, telafisi zor hatta imkânsız zararlara katlanmasına neden olabilecektir (Ulukan, 2020). Strateji seçeneklerinin doğruluğu, mevcut durumun (güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditlerin) iyi bir şekilde analiz edilerek ortaya koyulmasına ve katılımcıların güçlü ve zayıf yönler ile fırsat ve tehditlerin her bir kombinasyonu arasında ilişki kurabilmelerine bağlıdır (Tasco, 2010). Katılımcıların sektör/organizasyona her yönüyle hakim olmasının, stratejik amaçların sektör/organizasyonun hedefleri doğrultusunda belirlenmesinde fayda sağlayacağı unutulmamalıdır.

Stratejik Planın Hazırlanması

SOR analizi metodu ile iyi bir planlamanın yapılabilmesi; sektör/organizasyonun hedefleri doğrultusunda belirlenen amaçlara ulaşmayı sağlayacak eylemlerin, kim/kimler tarafından, hangi zaman aralığında (kısa-orta ve uzun vadede) ve nasıl gerçekleştirileceğinin planlanması ve planlanan eylemlere uygun optimal bütçenin sağlanması ile mümkündür. Böyle bir planlamanın katılımcı bir yaklaşımla yapılması, hazırlanan planın etkinliğini ve uygulamaya aktarma aşamasındaki başarısını olumlu etkileyecektir.

PUANLAMA		FIRSATLAR					TEHDİTLER					Toplam	
		F1	F2	F3	F4	F5	T1	T2	T3	T4	T5		
GÜÇLÜ YANLAR	G1	30	22	26	27	26	27	30	24	21	28	261	
	G2	30	G1 her iki fırsat için değerlendirilebilecek güçlü yön					G1 tehditlerin üstesinden gelmek için önemli					226
	G3	29	Saldırı: 587					Savunma: 551					225
	G4	26	26	17	27	20	21	17	22	23	26	225	
	G5	23	12	20	23	26	16	19	17	24	21	201	
	ZAYIF YANLAR	Z1	29	25	25	31	23	32	8	30	13	30	246
Z2		23	18	26	30	17	24	1	Z1 çok tehlikeli			223	
Z3		24	Gemiye temizle: 575					Kriz: 519					205
Z4		32	13	27	25	27	21	9	26	16	24	220	
Z5		20	13	25	21	23	21	11	25	19	22	200	
Toplam		266	188	233	261	214	236	171	235	183	245	2232	

Şekil 3. SOR matrisini yorumlama (Karamürsel vd., 2020)
Figure 3. Interpreting the SOR matrix

Stratejik planın hazırlanması aşamasında, ilgili tüm paydaşların katılımıyla belirlenen konunun analiz edilmesini, üretilen fikirlerin sentezlenmesini, hedef odaklı gerçekçi çözümler üretilmesini ve elde edilen çıktılarını hızla eyleme dönüştürülmesini sağlamak amacıyla tasarlanmış, sürecin etkinliğini artıran bir grup toplantısı yöntemi olan "çalıştay" yaklaşımı kullanılabilir. Sektör/organizasyon paydaşlarının katılımının sağlandığı çalıştayda, SOR analizi ile belirlenen stratejik amaçlar, güçlü-zayıf yanların, fırsat ve tehditlerin muhatapları olan katılımcılara sunulur. Bu amaçlara yönelik sektör/organizasyonun ulaşmak istediği hedefler, hedeflere ulaşmasını sağlayacak proje/faaliyetler, katılımcıların görüş ve önerileri doğrultusunda geliştirilir. Belirlenen proje/faaliyetlerin, kimler tarafından, kimlerle işbirliği yapılarak, ne zaman yürütüleceği belirlenir. Daha sonra katılımcılardan gelen öneriler doğrultusunda objektif bir yaklaşımla stratejik plana son şekli verilir.

Sonuç

Stratejik planların hazırlanmasında özellikle sektör/organizasyon paydaşlarının katılımının sağlanarak görüş ve önerilerinin dikkate alınması, hazırlanan planın sahiplenilmesini sağlarken, sürdürülebilir, rekabet avantajı sağlayan, etkin, yönetilebilir ve uygulanabilir olmasını da olumlu yönde etkileyecektir. Bu kapsamda SOR analizi, sektör/organizasyonun tüm önemli paydaşlarını kapsamakta ve paydaşlar arasında strateji seçenekleri ile ilgili uzlaşma sağlamaya imkan tanıyarak önemli strateji seçeneklerinin doğru seçimini sağlamaktadır. SOR analizi çıktılarının başarısının, bu süreçte izlenecek adımların başarısı ile paralel olarak arta-

cağını ve doğrudan stratejik planlamanın da başarısını etkileyeceği unutulmamalıdır.

Paydaş katılımının ve çözüm odaklı bir yaklaşımın ön planda tutulduğu bu yöntemin, strateji ve politika geliştirme yönünde karar vericilere, akademisyenlere, araştırmacılara, kamu ve özel sektör kurum/kuruluşlarına ve sivil toplum kuruluşlarına, gelecek dönemlerde yapacakları stratejik planlama çalışmalarında rehberlik etmesi beklenmektedir.

Sonuç olarak; önümüzdeki yıllarda giderek artacağı öngörülen rekabet doğrultusunda Türkiye'nin tüm sektörlerde değer zinciri boyunca rekabet gücünün artırılması; bütünsel bir yaklaşımla stratejik analizlerinin yapılması ve sektörel yol haritası niteliğinde hazırlanan planlar dahilinde stratejik hedeflere ulaşılması ile mümkün görülmektedir.

Kaynaklar

Ağızan K, Bayramoğlu Z, Ağızan S, 2018. Tarımda Stratejik Yönetimin Gerekliliği ve Stratejik Yönetim Yaklaşımı Olan Denge Puan Kartı (DPK) Kullanımı. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress Series, X. IBANESS Congress Series, 27-28 Ekim, 431-441, Ohrid/Macedonia.

Akdemir A, Konakay, G, Küçükaltan, D, Marangoz, M, Ulukan İC, Eren Gümüştekin, G, Hepkul, A, 2018. Temel Kavramlar. Stratejik Yönetim, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını, Eskişehir.

Aktan CC, 2003. Değişim Çağında Yönetim. İstanbul Sanayi Odası Yayını, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Aktan CC, 2008. Stratejik Yönetim ve Stratejik Planlama. Çimento İşveren Dergisi, Temmuz-Ağustos, 4 (22): 4-21.

- Arıkboğa Ş, 2010. Stratejik Yönetim. İşletme (Uzaktan Eğitim), İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Erişim Tarihi: 03.08.2021. http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/isletme_ue/stratejiky%C3%B6n.pdf
- Bircan İ, 2002. Kamu Kesiminde Stratejik Yönetim ve Vizyon. Planlama Dergisi, Özel Sayı-DPT'nin Kuruluşunun 42. Yılı: 11-19.
- Büyükalaca O, Gül A, Türk M, Efeoğlu E, Öz B, Cihangir M, Yakut E, İplik E, Ergün B, Keleş C, 2011. Osmaniye İli Stratejik Yönelim Analizi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Yayınları, ISBN: 9786056123719.
- Carpenter D, 2006. SWOT Team Solves Supply Chain Issues. Materials Management in Health Care, 15 (4): 40-42.
- Carrà G, Peri I, Maesano G, 2016a. Enhancing Organizational Performance Through Strategy, Innovation and Leadership: The Case Of A F&V Producer Organization. Quality - Access to Success, 17(S1): 158-164.
- Carrà G, Mariani M, Radić I, Peri I, 2016b. Participatory Strategy Analysis: The Case of Wine Tourism Business. Agriculture and Agricultural Science Proceedings, 8: 706-712.
- Çoban B, Karakaya YE, 2010. Geleceği Planlamada Stratejik Yönetim ve Swot Analizi: Kavramsal Yaklaşımlar. e-Journal of New World Sciences Academy, 5(4): 342-352.
- Çokluk Ö, Yılmaz K, Oğuz E, 2011. Nitel Bir Görüşme Yöntemi: Odak Grup Görüşmesi. Kuramsal Eğitimbilim, 4 (1): 95-107.
- Demir Ç, Yılmaz MK, 2010. Stratejik Planlama Süreci ve Örgütler Açısından Önemi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25 (1): 69-88.
- Demont M, Rizzotto AC, 2012. Policy Sequencing and the Development of Rice Value Chains in Senegal. Development Policy Review, 30 (4): 451-472.
- Demont M, Rutsaert P, 2017. Restructuring the Vietnamese Rice Sector: Towards Increasing Sustainability. Sustainability, 9(2), 325: 1-15.
- Diñçer T, Çakır A, 2006. Örnek Paydaş Analizi Çalışması. T.C. Maliye Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Bilgi Paylaşım Raporu, Sayı:4.
- Gellynck X, Vermeire B, 2009. Strategic Orientation Training Session, Ghent University Faculty of Bioscience, Department of Agriculture Economics, 3. Official Meeting of the Food Cluster.
- Haryadi H, 2014. Türkiye ve Endonezya Arasında Tarımsal Emtialara Dayalı Ticaret Fırsatları. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Hesse-Biber S, Johnson RB, 2013. Coming at Things Differently: Future Directions of Possible Engagement With Mixed Methods Research. Journal of Mixed Methods Research, 7(2): 103-109.
- İnan İH, İnan Ç, 2010. Tarım İşletmelerinde Stratejik Yönetimin Önemi. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, 96-102, Şanlıurfa.
- Januszewska R, Viaene J, 2007. Strategic Orientation of Tourism in Malopolska Through Regional Products. Acta Scientiarum Polonorum, Oeconomia, 6(3): 49-53.
- Januszewska R, Vaene J, Gheysen C, Steur DD, 2009. Strategic Options for Regional Products as a Tool for Regional Development. Bulletin UASVM Horticulture, 66 (2): 260-267.
- Karamürsel D, Öztürk FP, Kaçal E, Bayav A, Emre M, Oğuz C, Karamürsel ÖF, Akol S, Sarısu A, Altındal M, 2020. Sub-Sector Analysis of Fruit Tree Nursery in Turkey. Erwerbs-Obstbau, 62: 241-248.
- MDF, 2004. 40 Tools for Institutional Development and Organisational Strengthening. Tango for Organisations, Erişim Tarihi: 01.02.2023. <https://www.sbiформаат.nl/wp-content/uploads/2019/03/The-tango-for-organisations-Diederik-Prakke.pdf>.
- Oğuz C, Karakayacı Z, 2017. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklemeye Metodolojisi. Atlas Akademi, 185s, Konya.
- Oyman S, 2009. Stratejik Yönetim Sürecinde Performans Ölçümü ve Dengeli Sonuç Kartı Uygulaması: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası İçin Bir Değerlendirme. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Muhasebe Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara.
- Özer MA, 2012. Geleceğe Yön Veren Yönetim Guruları. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Özköse H, Arı S, Çakır Ö, 2013. Uzaktan Eğitim Süreci İçin SWOT Analizi. Middle Eastern & African Journal of Educational Research, 5: 41-55.
- Prosperi M, Sisto R, Lopolito A, Materia VC, 2020. Local Entrepreneurs' Involvement in Strategy Building to Facilitate Agro-Food Waste Valorisation Within an Agro-Food Technological District: A SWOT-SOR Approach. Sustainability, 12(11): 4523.
- Rajasekaran N, 2009. Non-Governmental Development Organizations in India: A SWOT Analysis. The Icfai University Journal of Managerial Economics, VII (2): 50-69.
- Rutsaert P, Pieniak Z, Regan Á, McConnon Á, Kuttschreuter M, Lores M, Lozano N, Guzzon A, Santare D, Verbeke W, 2014. Social Media as a Useful Tool in Food Risk and Benefit Communication? A Strategic Orientation Approach. Food Policy, 46: 84-93.

Sabbe S, Verbeke W, Van Damme P, 2009. Analysing The Market Environment For Açađ (Euterpe Oleracea Mart.) Juices In Europe. *Fruits*, 64: 273-284.

Sav O, Sayın C, 2018. SWOT and SOR Analyses of Vegetable Seeds Sector in Antalya Province of Turkey. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20/4: 136-145.

Şen O, Çalışkan H, 2013. Toplantı ve Sunu Teknikleri. T.C. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını, No: 1920.

Tasco, 2010. Strategic Orientation (SOR). Erişim Tarihi: 03.01.2014. http://www.tacso.org/Capacity_Development/online_courses/cso_management_course/csomt_13.pdf.

Toksoy D, Yenigün M, Şen G, 2009. Orman Köylerindeki Tarımsal Kalkınma Kooperatiflerinin SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi (Maçka ilçesi örneği). *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 9 (1): 12-18.

Ulukan İC, 2020. Strateji Alternatiflerinin Üretimi ve Strateji Seçimi. *Stratejik Yönetim*, T.C. Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi. Erişim Tarihi: 02.09.2021. <https://ets.anadolu.edu.tr/storage/nfs/ISL103U/ebook/ISL103U-20V1S1-8-0-0-SV1-ebook.pdf>.

Uysal O, Subaşı OS, 2014. Mersin İli Bakliyat Sektöründe SWOT ve SOR Analizi ile Strateji Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(6): 256- 259.

Ünlü MA, 2013. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Stratejik Planlama ve Bir Uygulama. Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Van Wezemaal L, Verbeke W, Alessandrin A, 2013. Evaluation of A Mixed Participatory Method to Improve Mutual Understanding Between Consumers and Chain Actors. *Journal of Mixed Methods Research*, 7(2): 121-140.

YouTube, 2015. How to Conduct a SWOT Analysis with a Strategic Orientation Round. Erişim Tarihi: 04.01.2023. <https://www.youtube.com/watch?v=Ru88Im1JF6A&t=33s>.

Türkiye'nin Meyve Dış Ticaretini Etkileyen Faktörler: Bir Çekim Modeli Yaklaşımı

Alamettin BAYAV¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta
* alamettinbayav@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışmanın ana amacı Türkiye'nin meyve dış ticaretini etkileyen faktörleri çekim modeliyle belirlenmektir. Bu amaç doğrultusunda, Türkiye'nin en fazla meyve ticareti yaptığı 50 ülkeye ait 2003-2022 yıllarını kapsayan panel veri seti kullanılmıştır. Sonuçlar, Türkiye'nin meyve dış ticaretinin büyüklüğünü etkileyen temel faktörlerin Türkiye ve ticaret ortağı ülkenin milli gelirleri (GSYİH) ve aralarındaki mesafe olduğunu göstermektedir. Türkiye ve ticaret ortağı ülkenin GSYİH'sindeki artış, meyve ticaret hacmini artırmaktadır. Buna karşın, Türkiye ile ticaret ortağı ülke arasındaki mesafe arttıkça meyve ticaret hacminin azaldığı belirlenmiştir. Oluşturulan çekim modellerinde Türkiye'nin nüfusu, partner ülke ile deniz bağlantısının olması ve sınır komşuluğu değişkenlerinin meyve ticaretini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemediği sonucuna varılmıştır. Meyve dış ticaretini etkileyen faktörlerin anlaşılması, sektörün rekabet gücünün artırılmasına, meyve ticaretinde daha etkili politikaların ve pazarlama stratejilerinin geliştirilmesine ve meyve üreticilerinin uluslararası pazarlarda daha başarılı olmasına yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Meyve, Uluslararası Ticaret, Panel Veri Analizi, GSYİH, Mesafe

Factors Affecting Türkiye's Foreign Trade in Fruits: A Gravity Model Approach

Abstract

The main goal of this study is to identify the factors affecting Türkiye's foreign trade in fruits using the gravity model. For this purpose, a panel data set covering 2003-2022 for the 50 countries with which Türkiye conducts the most fruit trade has been utilized. The results showed that the key factors affecting the size of Türkiye's foreign trade in fruits are the Gross Domestic Product (GDP) of Türkiye and its trading partner countries, as well as the distance between them. An increase in the GDP of Türkiye and its trading partner increases the volume of fruit trade. On the other hand, as the distance between Türkiye and the trading partner countries increases, the volume of fruit trade decrease. The gravity models conclude that the variables of Türkiye's population, having a maritime connection with the partner country and border do not affect fruit trade. Understanding the factors affecting fruit foreign trade will enhance the sector's competitiveness, develop more effective policies and marketing strategies in fruit trade and support fruit producers' success in international markets.

Keywords: Fruit, International Trade, Panel Data Analysis, GDP, Distance

Giriş

Beslenmeyle doğrudan ilişkisi, istihdam yaratması, ihracata söz konusu olması ve diğer sektörlerle hammadde sağlaması açısından meyvecilik tarım sektöründe kilit rol oynamaktadır. Meyve yetiştiriciliği tarım sektörünün önemli bir parçasıdır ve bu önemini her geçen gün artırmaktadır. Meyvecilik; yetiştiricilik, toplama, depolama ve pazarlama konularını da içerisine alan çok boyutlu bir sektördür. Ayrıca yarattığı yüksek katma değer özelliği ile tarım sektörünün gelişiminde önemli bir misyonu da yüklenmiş durumdadır. Ekonomik kalkınmanın en önemli bileşenlerinden istihdam ve kırsal kalkınmaya katkısı meyveciliğin ülkeler açısından ne denli önemli olduğunun bir göstergesidir.

Dengeli beslenmenin vazgeçilmez bileşenlerinden biri olan meyvelerin insan sağlığı için gerekli olan vitaminler, mineraller, lifler ve antioksidanlar gibi

besin maddeleri açısından zengin olduğu birçok çalışma ile ortaya koyulmuştur (Yamankaradeniz, 1981; Gülcü vd. 2008; Çağlar ve Demirci, 2017; İkinci ve Ekinci, 2022). Meyvelerin taze tüketiminin yanında işlenerek de tüketilmesi gıda endüstrisi için meyveciliğin önemini ortaya koymaktadır. Meyveciliğin ve sektörün önemi, gelişimi ve sektöre etki eden unsurlar geçmişten günümüze yapılan araştırmalarla belirlenmeye çalışılmıştır (Akpınar vd., 2006; Gül ve Akpınar, 2006; Gül vd., 2008; Toker ve Karlı, 2018; Karamürsel vd., 2019; Çetinkaya vd., 2022).

Küresel pazarlara erişim ve ticaretin gelişmesi, meyve yetiştiriciliğinin uluslararası boyutta büyümesini sağlamıştır. Ancak, meyvecilik sektörü iklim değişikliği, hastalık ve zararlılarla mücadele, yetiştiricilik tekniklerindeki değişiklikler ve pazarlama stratejilerindeki dönüşümler gibi zorluklarla da

karşı karşıya kalmaktadır. Meyve üreticileri, ürettikleri ürünleri küresel pazarlara sunarken tüketici taleplerini ve pazar dinamiklerini anlamak için çeşitli pazarlama stratejilerini benimsemek zorundadır.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre 2021 yılında Türkiye'de 25.04 milyon ton meyve üretilmiştir. Türkiye bu üretimi ile dünya meyve üretiminin %2.75'ini karşılamış ve Çin, Hindistan ve Brezilya'nın ardından dünyada en fazla meyve üreten 4. ülke olmuştur. Dünya meyve alanları 2021 yılında 2002 yılına göre %22.06 artarak 544.64 milyon dekadardan 664.82 milyon dekara ulaşmıştır. Aynı dönem için birim alandan elde edilen meyve verimi ise %24.02 oranında artmıştır. Dünyada meyve alan ve verimliliğinde bu gelişmeler yaşanırken Türkiye'de son yirmi yılda (2002-2021) meyve alanları neredeyse aynı kalmış (2002 yılında 13.33 milyon da, 2021 yılında 13.42 milyon da), buna karşın meyve verimliliğinde %46.37'lik önemli bir artış sağlanmıştır (FAO, 2023).

Türkiye önemli bir meyve üreticisi ülke olmasına ve son yıllardaki olumlu gelişmelere rağmen dış ticarete arzu ettiği seviyede değildir. 2021 yılı verileri Türkiye'nin ürettiği meyvelerin %18.13'ünün ihracata konu olduğunu göstermektedir. İspanya 8.78 milyon ton ihracat miktarıyla dünya ihracatında lider ülke olmuştur. İspanya'yı Ekvator, Hollanda, Kosta Rika, Çin, ABD ve Türkiye takip etmektedir. Hollanda, birçok üründe olduğu gibi, önemli bir meyve üreticisi olmamasına rağmen transit ticaret (re-export) yaparak en fazla ihracat yapan ülkeler arasında yer almıştır.

Uluslararası ticaretin ülkelerin ekonomik büyümesine önemli katkı sunması nedeniyle uluslararası ticaretin analizi ve modellenmesi önemli hale gelmiş, özellikle ticarete etki eden unsurların ve uygulanan politikaların sonuçlarının belirlenmesi açısından çok fazla kullanım alanı bulmuştur. Bu açıdan değerlendirildiğinde çekim modeli uluslararası ticaretin analizi ve modellenmesinde en fazla kullanılan yöntemlerden biridir (Demiroğlu, 2019). Çünkü çekim modeli, ülkeler arasındaki ekonomik ortaklık ilişkileri üzerine yapılan ampirik çalışmalarda çok iyi sonuçlar vermektedir (Ari ve Sayar, 2020). Uluslararası ticaretin analizi ve modellenmesinde kullanılan çekim modeli, Isaac Newton tarafından bulunan Yer Çekimi Kanunu'ndan esinlenerek oluşturulmuştur. Çekim modeline göre ülkeler arasındaki ticaret ülkelerin milli gelirleri ile doğru, aralarındaki mesafe ile ters orantılıdır (Savaş ve Işın, 2019). Çekim modelini uluslararası ticarete ilk olarak kullanan Tinbergen, çalışmasında ülkelerin ekonomik büyüklüklerinin ve birbirleriyle olan mesafesinin ülke ticaretini nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmıştır (Tinbergen, 1962). Daha sonra çeşitli yazarlar tarafından çekim modeline katkılar sunulmuş (Pöyhönen, 1963; Anderson, 1979;

Bergstrand, 1985, 1989; Helpman, 1987, Deardorff, 1998; Anderson ve van Wincoop, 2003; Feenstra, 2004; Haveman ve Hummels, 2004; Helpman vd., 2008) ve çok sayıda çalışma yapılmıştır. Meyvecilik alanında çekim modeli kullanılarak dış ticareti etkileyen faktörlerin tespitine yönelik yapılan çalışmalar farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin Atici ve Guloglu (2006), Kaplan (2016) ve Ari ve Sayar (2020) Türkiye'nin meyve ve sebze ihracatını bir bütün olarak değerlendirirken, Özer ve Koksall (2016) turuncgiller ihracatını, Işın (2017) incir ihracatını, Savaş ve Işın (2019) üzüm ihracatını ayrı ayrı değerlendirmiştir.

Bu çalışmanın ana amacı Türkiye'nin meyve dış ticaretini (ihracat + ithalat) etkileyen unsurları belirlemektir. Bu amaç için Türkiye'nin en fazla meyve ticareti yaptığı 50 ülkeye ait 2003-2022 yıllarını kapsayan panel veri kullanılmıştır. Çekim modelinde başta ülkelerin GSYİH'si ve ülkeler arası mesafesi olmak üzere, linder (Türkiye ve ticaret ortağı ülkenin kişi başı GSYİH farkının mutlak değeri), nüfus, denize kıyısının olması ve Türkiye'ye sınır komşuluğu değişkenleri kullanılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde amaca ulaşmak için kullanılan veriler ve yöntemler açıklanmıştır. Bulguların verildiği üçüncü bölümde oluşturulan dört farklı çekim modeline ait sonuçlar verilmiş ve yorumlanmıştır. Son bölümde ise elde edilen bulgular özetlenmiş ve bu bulgular doğrultusunda değerlendirmeler yapılarak, önerilerde bulunulmuştur.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Türkiye'nin en fazla meyve ticareti yaptığı 50 ülkeye ait 2003-2022 yıllarını kapsayan panel veri seti oluşturmuştur. Bu ülkelerin seçilmesinin en büyük nedeni Türkiye meyve ticaretinin yaklaşık %94'ü gibi büyük bir kısmının bu ülkelerle yapıyor olması ve ele alınan dönem için verilerin eksiksiz olmasıdır.

Çekim modelinde kullanılan çeşitli değişkenler farklı kaynaklardan elde edilmiştir. Veriler Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri (WB-WDI), Uluslararası Ticaret Merkezi (ITC) ve CEPII veri tabanlarından indirilmiştir.

Metot

Tinbergen, bir ülkenin alım ve satım kapasitesini etkileyen farklı unsurların olabileceğini, ancak ülkelerin ekonomik büyüklüğü ve ülkeler arasındaki mesafenin en etkili değişkenler olduğunu bildirmiştir (Tinbergen, 1962). Çekim modelinin tahmin edilmesinde Tinbergen tarafından ele alınan temel modelden hareketle dört farklı model oluşturulmuştur. Modellerde kullanılan değişkenlere ait açıklamalar Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Çekim modellerinde kullanılan değişkenler ve açıklamaları
Table 1. Variables used in gravity models and their descriptions

Değişken	Açıklama	Beklenen İşaret	Kaynak
TRADE _{ijt}	t zamanında Türkiye (i) ile ticaret ortağı (j) ülke arasındaki karşılıklı meyve dış ticaret toplamı (\$)		ITC
GDP _{it}	Türkiye'nin (i) t zamanında GSYİH'sı (\$)	+	WB-WDI
GDP _{jt}	Ticaret ortağı ülkenin (j) t zamanında GSYİH'sı (\$)	+	WB-WDI
DIST _{ij}	Türkiye (i) ve ticaret ortağı ülkenin (j) başkentleri arasındaki uzaklık (km)	-	CEPII
PerGDP _{it}	t zamanında Türkiye (i) kişi başı GSYİH'sı (\$)	+	WB-WDI
PerGDP _{jt}	t zamanında ticaret ortağı ülke (j) kişi başı GSYİH'sı (\$)	+	WB-WDI
LINDER _{ijt}	t zamanında Türkiye (i) ve ticaret ortağı ülkenin (j) kişi başı GSYİH farkının mutlak değeri	-	Yazar Hesaplaması
POP _{it}	t zamanında Türkiye (i) nüfusu (kişi)	+/-	WB-WDI
POP _{jt}	t zamanında ticaret ortağı ülke (j) nüfusu (kişi)	+/-	WB-WDI
COAST _{ij}	Türkiye (i) ile ticaret ortağı ülkelerin (j) deniz bağlantısı olup olmadığını gösteren kukla değişken (varsa=1, yoksa=0)	+	CEPII
BORDER _{ij}	Türkiye (i) ile ticaret ortağı ülke (j) arasında ortak sınır olup olmadığını gösteren kukla değişken (varsa=1, yoksa=0)	+	CEPII

Kukla değişkenler dışındaki tüm değişkenlerin doğal logaritması alınmıştır. Türkiye'nin meyve ticaretini etkileyen unsurları belirlemek üzere dört farklı model geliştirilmiştir. Oluşturulan ilk model temel çekim modelini esas alarak Türkiye ve ticaret ortağı ülkelerin ekonomik büyüklüklerinin ve aralarındaki uzaklığın meyve ticaretine etkisini ölçmeye çalışmaktadır. Diğer modeller ise genişletilmiş çekim modelleridir. Modellerin tam logaritmik formu aşağıda verilmiştir.

Model 1:

$$\ln \text{TRADE}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GDP}_{it} + \beta_2 \ln \text{GDP}_{jt} + \beta_3 \ln \text{DIST}_{ij} + \mu_{ij}$$

Model 2:

$$\ln \text{TRADE}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GDP}_{it} + \beta_2 \ln \text{GDP}_{jt} + \beta_3 \ln \text{DIST}_{ij} + \beta_4 \ln \text{LINDER}_{ijt} + \mu_{ij}$$

Model 3:

$$\ln \text{TRADE}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GDP}_{it} + \beta_2 \ln \text{GDP}_{jt} + \beta_3 \ln \text{DIST}_{ij} + \beta_4 \ln \text{POP}_{it} + \beta_5 \ln \text{POP}_{jt} + \mu_{ij}$$

Model 4:

$$\ln \text{TRADE}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GDP}_{it} + \beta_2 \ln \text{GDP}_{jt} + \beta_3 \ln \text{DIST}_{ij} + \beta_4 \ln \text{POP}_{it} + \beta_5 \ln \text{POP}_{jt} + \beta_6 \ln \text{PerGDP}_{it} + \beta_7 \ln \text{PerGDP}_{jt} + \beta_8 \ln \text{LINDER}_{ijt} + \beta_9 \text{COAST}_{ij} + \beta_{10} \text{BORDER}_{ij} + \mu_{ij}$$

Modellerin sonunda yer alan μ_{ij} hata terimini ifade etmektedir.

Çalışmada Türkiye'nin en fazla meyve ticareti yaptığı 50 ticaret ortağı ülkeye ait 20 yıllık (2003-2022) 1000 gözlemden oluşan panel veri seti kullanılmıştır. Zaman serilerini içerisinde barındıran veri setlerinin durağan olup olmadığının belirlenmesi, durağan değilse serinin durağanlaştırılması analize başlanmadan önce yerine getirilmesi gereken bir ön koşuldur (Sevüktekin ve Nargeleşkenler, 2010). Panel verilerin durağanlığı Birinci Kuşak, İkinci Kuşak ve Yapısal Kırılmalı panel birim kök testleri olmak üzere üç kategorideki testlerle belirlenmektedir. Bu çalışmada değişkenlerin durağanlıkları birinci nesil panel birim kök testlerinden olan; Levin, Lin & Chu (LLC), Im, Pesaran&Shin

(IPS), ADF-Fisher ve PP-Fisher testleri ile belirlenmiştir. Durağan olmayan (birim kök içeren) zaman serilerinin farkı alınarak durağan hale getirilmiştir.

Baltagi (2005) panel verilerin havuz (pooled), sabit (fixed) ve rassal (random) olmak üzere üç şekilde analiz edilebileceğini bildirmiştir. Sabit ve rassal etki modelinden hangisinin kullanılacağına Hausman testi sonucuna göre karar verilmektedir (Hsiao, 2007). Yapılan Hausman test sonuçları sabit etkiler modelinin kullanımının gerekliliğini ortaya koymakla birlikte, veri setinde kukla değişkenlerin olması rassal etkiler modelinin kullanımını zorunlu kılmıştır. Nitekim Atici ve Guloglu (2006) ülkeler arası uzaklık, kukla değişken gibi zamana göre değişmeyen değişkenlerin bulunduğu modellerde rassal etki modellerinin kullanılması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Oluşturulan panel veri seti EViews®12 istatistik paket programına aktarılmış, analizler bu programda yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 2'de modellerde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Panel veri setini oluşturan ülkeler ve zaman açısından değerlendirildiğinde Türkiye meyve ticaretini en yüksek 2022 yılında Rusya Federasyonu ile (1082775000 \$) en düşük 2005 yılında Katar ile (8000 \$) yapmıştır. Mesafe bakımından en yakın meyve ticareti yaptığımız ülke Kıbrıs olurken, en uzak ülke Avustralya olmuştur.

Birim kök test sonuçları Türkiye ve ticaret ortağı ülkelerin nüfusu hariç diğer değişkenlerin seviyede durağan olduğunu göstermektedir. Türkiye nüfusuna ait değerler 2. farkta, partner ülke nüfusu 1. farkta durağan hale gelmiştir (Çizelge 3). Serinin durağan olduğu, diğer bir ifadeyle seride birim kök olmadığı, seride birim kök olduğunu savunan sıfır hipotezinin reddedilmesi ile anlaşılmaktadır.

Çizelge 2. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler
Table 2. Descriptive statistics of variables

Değişken	Birim	Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum
TRADE _{ijt}	1000 \$	Sürekli	77332.99	8.00	1082775.00
GDP _{it}	1000 \$	Sürekli	742883095.31	314595528.43	957798998.03
GDP _{jt}	1000 \$	Sürekli	1192930571.18	1980907.43	25462700000.00
POP _{it}	1000 Kişi	Sürekli	76380.35	66867.33	85341.24
POP _{jt}	1000 Kişi	Sürekli	90990.33	748.53	1417173.17
PerGDP _{it}	\$	Sürekli	9655.60	4704.77	12507.80
PerGDP _{jt}	\$	Sürekli	23482.74	396.38	106148.78
DIST _{ij}	km	Sürekli	3580.81	533.83	14512.60
LINDER _{ijt}	--	Sürekli	1.10	0.002	2.60
COAST	1/0	Kukla	0.88	0.00	1.00
BORDER	1/0	Kukla	0.10	0.00	1.00

Kaynak: CEPIL, 2023; ITC, 2023; WB-WDI, 2023.

Türkiye'nin meyve ticaretini etkileyen unsurları belirlemek üzere dört farklı modelle yapılan regresyon analizi sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Açıklayıcı olarak değerlendirilen değişkenlerden Model 3'te Türkiye nüfusu (LnPOP_{it}), Model 4'te Türkiye ile partner ülke arasında deniz ulaşımının olması (COAST_{ij}) ve Türkiye'ye sınır komşusu olması (BORDER_{ij}) değişkenleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Oluşturulan tüm modellerde diğer değişkenler %1 düzeyinde önemlidir. Modelleri bir bütün olarak değerlendiren F önemlilik değeri tüm modellerde önemlidir.

Model 1'de Türkiye'nin ticaret ortaklarıyla gerçekleştirdiği meyve ticaret hacmi basit çekim modeliyle açıklanmaya çalışılmıştır. Sonuçlar teoriye uygunluk göstermektedir. Türkiye'nin (LnGDP_{it}) ve ticaret ortağı ülkenin (LnGDP_{jt}) GSYİH'ındaki bir artış meyve ticaret hacminde artışa neden olmaktadır.

miş olduğu çalışmada Türkiye meyve ve sebze ihracatını çekim modeliyle değerlendirdiği çalışmasında altı farklı model oluşturmuş ve modele göre değişimle beraber GSYİH'da %1'lik bir artışın meyve ve sebze ihracatını ortalama %0.06 artırdığını, mesafedeki %1'lik bir artışın ise meyve ve sebze ihracatını %0.06-0.09 arasında azaltacağını bulmuştur. Ari ve Sayar (2020) GSYİH'daki %1'lik bir artış yaş meyve ve sebze ihracatında %0.01-%0.45 arasında artışa, mesafedeki %1'lik artış ise yaş meyve ve sebze ihracatında %0.25-%2.18 arasında azalışa neden olduğunu bildirmiştir.

Linder (LnLINDER_{ijt}) etkisinin test edildiği model 2'de tüm değişkenler istatistiksel olarak önemlidir. Linder (1961) tarafından öne sürülen teoride birbirine yakın kişi başı GSYİH'ya sahip ülkelerin birbirleriyle daha fazla ticaret yapacağını savunmaktadır. Analiz sonuçları linder hipotezinin meyve ticaretin-

Çizelge 3. Panel veri birim kök test sonuçları**Table 3.** Panel data unit root test results

Değişkenler	Levin, Lin & Chu		Im, Pesaran and Shin		ADF - Fisher		PP - Fisher	
	İstatistik	P-değeri*	İstatistik	P-değeri*	İstatistik	P-değeri*	İstatistik	P-değeri*
TRADE _{ijt}	-6.7117	0.0000	-4.7144	0.0000	179.96	0.0000	187.37	0.0000
GDP _{it}	-13.487	0.0000	-7.7065	0.0000	206.22	0.0000	270.29	0.0000
GDP _{jt}	-6.5940	0.0000	-2.8213	0.0024	135.82	0.0100	171.20	0.0000
POP _{it} (2. fark)	-17.674	0.0000	--	--	399.47	0.0000	282.62	0.0000
POP _{jt} (1. fark)	-3.9199	0.0000	--	--	168.77	0.0000	177.60	0.0000
PerGDP _{it}	-13.502	0.0000	-7.9296	0.0000	210.79	0.0000	243.81	0.0000
PerGDP _{jt}	-6.5837	0.0000	-3.2172	0.0006	141.52	0.0040	155.34	0.0003
LINDER _{ijt}	-5.0339	0.0000	-3.9971	0.0000	159.25	0.0002	110.84	0.2155

*Türkiye nüfusu değişkeni 2. farkta, ticaret ortağı ülkelerin nüfusu 1. farkta, diğer değişkenler seviyede %1 düzeyinde durağandır.

dır. Türkiye ve ticaret ortağı ülkenin GSYİH'sında %1'lik bir artış meyve ticaret hacmini sırasıyla %0.73 ve %1.15 artırmaktadır. Mesafe (LnDIST_{ij}) değişkeni beklenildiği gibi negatif etkiye sahiptir. Yani Türkiye ile ticaret ortağı ülke arasındaki mesafe arttıkça meyve ticaret hacmi azalmaktadır. Türkiye ile ticaret ortağı ülke arasındaki mesafenin %1 artması meyve ticaret hacminde %1.15'lik azalmaya neden olmaktadır. Mesafenin artması beraberinde taşıma maliyetlerini artıracığından ülkeler arası ticaret olumsuz etkilenecektir. Kaplan (2016) yap-

de de geçerli olduğunu göstermektedir. Türkiye ile ticaret ortağı ülke arasındaki kişi başı GSYİH'daki %1'lik bir değişim meyve ticaret hacmini %0.31 azaltmaktadır.

Model 3 ülkelerin nüfuslarının meyve ticaret hacmini nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla test edilmiştir. Analiz sonuçları göre Türkiye nüfusunun istatistiksel olarak önemli olmadığını gösterirken, partner ülkenin nüfustaki %1'lik artışın meyve ticaret hacmini %10.89 gibi yüksek bir oranda

Çizelge 4. Panel EGLS (Yatay Kesit Rassal Etki) Yöntemiyle Tahmin Edilen Panel Regresyon Analiz Sonuçları**Table 4.** Panel Regression Analysis Results Estimated by Panel EGLS (Cross-Sectional Random Effect) Method

Değişkenler	MODEL 1		MODEL 2		MODEL 3		MODEL 4	
	Katsayı ^a	p-değeri	Katsayı ^a	p-değeri	Katsayı ^a	p-değeri	Katsayı ^a	p-değeri
Sabit	-24.066 (2.390)	0.0000*	-21.237 (2.520)	0.0000*	-28.385 (3.357)	0.0000*	-71.778 (5.218)	0.0000*
LnGDP _{it}	0.732 (0.091)	0.0000*	0.673 (0.093)	0.0000*	1.000 (0.130)	0.0000*	3.988 (0.300)	0.0000*
LnGDP _{jt}	1.146 (0.060)	0.0000*	1.091 (0.062)	0.0000*	0.973 (0.062)	0.0000*	1.012 (0.101)	0.0000*
LnDIST _{ij}	-1.148 (0.196)	0.0000*	-1.076 (0.196)	0.0000*	-0.938 (0.182)	0.0000*	-0.887 (0.203)	0.0000*
LnLINDER _{ijt}			-0.309 (0.089)	0.0005*			-0.388 (0.085)	0.0000*
LnPOP _{it}					-15.338 (10.365)	0.1393 ^{od}	50.891 (10.878)	0.0000*
LnPOP _{jt}					-10.885 (1.254)	0.0000*	-8.219 (1.159)	0.0000*
LnPerGDP _{it}							-3.924 (0.350)	0.0000*
LnPerGDP _{jt}							-0.354 (0.116)	0.0023*
COAST _{ij}							0.147 (0.451)	0.7448 ^{od}
BORDER _{ij}							0.033 (0.512)	0.9483 ^{od}
R ²	0.544		0.549		0.450		0.528	
Durbin-Watson	0.457		0.457		0.545		0.524	
F İstatistiği	395.913		302.493		146.424		99.532	
Prob (F)	0.0000		0.0000		0.0000		0.000	

^aParantez içindeki değerler standart hataları göstermektedir.

*%1 düzeyinde önemli

^{od}Önemli değil

azalttığını ortaya koymuştur. İncirde yapılan bir çalışmada ithalatçı ülkenin nüfusunun %1 artmasıyla Türkiye'nin incir ihracatının %0.39 artacağı tahmin edilmiştir (Işın, 2017).

Kukla değişkenlerin ve kişi başı GSYH değişkenlerinin eklendiği model 4'te kukla değişkenler dışında kalan değişkenlerin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Türkiye'nin sınır olduğu ülkelerde meyvecilik açısından benzer tür ve çeşitlerin yetiştiriliyor olması sınır (BORDER_{ij}) kukla değişkeninin önemsiz bulunmasında önemli bir rol oynadığı tahmin edilmektedir. Deniz ulaşımının meyve ticaret hacminde beklenin aksine istatistiksel olarak önemsiz olması meyvelerin çabuk bozulabilir yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Türkiye ve ticaret ortağı ülkenin kişi başı GSYİH sonuçları teorinin aksine negatif etkili bulunmuştur. Kaplan (2016) çalışmasında kişi başı GSYİH değişkeninin Türkiye meyve ve sebze ihracatını pozitif yönlü etkilediğini bulmuştur.

Sonuç ve Değerlendirme

Türkiye'nin konumu ve potansiyeli ülke ekonomilerinde önemli bir yer tutan meyvecilik açısından son derece elverişlidir. Üretim ve ticaret rakamları bu potansiyelin yeterli kadar kullanılmadığını göstermektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışma, 1962

yılından bu yana ticaret akımlarını açıklamada kullanılan çekim modeli aracılığıyla meyve ticaret hacmini etkileyen unsurları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç için Türkiye'nin en yüksek meyve ticaret hacmine sahip 50 ülkeye ait 20 yıllık panel veri seti oluşturulmuş ve dört farklı çekim modeli ile analiz edilmiştir. Bağımlı değişken olarak Türkiye'nin meyve ticaret hacmi, açıklayıcı değişken olarak ise Türkiye ve ticaret ortağı ülkenin GSYİH'sı, kişi başı GSYİH'sı, kişi başı GSYİH farkının mutlak değeri, nüfusu, Türkiye ve ticaret ortağı arasında deniz ulaşımının olup olmaması ve ticaret ortağı ülkenin Türkiye'ye sınır olup olmaması alınmıştır.

Modellere ait bulgular, GSYİH, mesafe, linder ve kişi başı GSYİH değişkenlerin meyve ticaretini etkilediğini göstermektedir. Türkiye ve ticaret ortağı ülkelerin GSYİH'ındaki artış, meyve ticaret hacmini arttırmaktadır. Ülkeler arası mesafe arttıkça meyve ticaret hacmi azalmıştır. Ayrıca, Türkiye'nin nüfusu, deniz bağlantısı ve sınır komşuluğu değişkenleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunan değişkenlerden kişi başı GSYİH teoriden farklı meyve ticaret hacmini olumsuz etkilemektedir. Diğer bulgular teoriyle uyumludur.

Analiz sonuçları ülke gelirlerinin ve ülkeler arası mesafenin önemli değişkenler olduğunu göstermiştir. Ekonomik büyümenin sürekliliğinin sağlanması, dış ticaretteki istikrarlı büyümenin sürekli hale getirilmesiyle yakından ilişkilidir. Bu nedenle tarım politikalarının dış ticaretin genişlemesini teşvik edici şekilde yönlendirilmesi gerekmektedir. Uzun mesafelerde ulaşım maliyetlerinin artması, ulaşım maliyetlerinin düşük olduğu pazarlara daha fazla ağırlık verilmesi gerekliliğini belirgin hale getirmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türkiye'nin coğrafi konumunu daha etkin kullanacağı politikaların devreye sokulması gerekmektedir.

Bu çalışma sonuçlarının gelecekte meyve ticaretinde strateji belirlemede faydalı olacağı, ayrıca meyve dış ticareti konusunda yapılacak çalışmalara bir kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Akpınar M, Gül M, Dağistan E, 2006. AB sürecinde Türkiye meyve dış ticaret yapısı ve gelişimi. Türkiye VII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 13-15 Eylül 2006, 836-848, Antalya.

Anderson JE, 1979. A theoretical foundation for the gravity equation. The American Economic Review 69(1): 106-116.

Anderson JE, van Wincoop E, 2003. Gravity with Gravitas: A solution to the border puzzle. American Economic Review 93(1): 170-192.

Ari, YO, Sayar R, 2020. Factors Affecting Turkey's Fresh Fruit and Vegetable Exports: A Gravity Model Analysis. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi 2020 Sonbahar Özel Sayı(I/II): 83-89.

Atici C, Guloglu B, 2006. Gravity Model of Turkey's Fresh and Processed Fruit and Vegetable Export to the EU. Journal of International Food & Agribusiness Marketing 18:3-4, 7-21. DOI:10.1300/J047v18n03_02

Baltagi BH, 2005. Econometric analysis of panel data 3rd edition. John Wiley & Sons, Ltd. 302 pp, Chichester.

Bergstrand JH, 1985. The Gravity equation in international trade: Some microeconomic foundations and empirical evidence. The review of Economics and Statistics 67(3): 474-481.

Bergstrand JH, 1989. The generalized Gravity equation, monopolistic competition and the factor-proportions theory in international trade. Review of economics and statistics 71(1): 143-153.

CEPII, 2023. Erişim tarihi: 01.07.2023 http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele_item.asp?id=8

Çağlar M, Demirci M, 2017. Üzümsü Meyvelerde Bulunan Fenolik Bileşikler ve Beslenmedeki Önemi.

Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(11): 18-26.

Çetinkaya H, Gözel H, Türker S, 2022. Farklı Yaklaşımlarla Tarıma Yeniden Bakış. (Ed: Satar A, Gül İ, Haspolat YK), Türkiye'de Meyveciliğin Gelişimi ve Durum Değerlendirmesi. Orient Yayınları, Ankara, 574-598.

Deardorff A, 1998. Determinants of bilateral trade: Does gravity work in a neoclassical world? In J.A. Frankel (Ed.) The regionalization of the world economy. 7-32 pp, University of Chicago Press.

Demiroğlu Ö, 2019. Çekim Modeli Uygulamasında Son Gelişmeler ve Yapısal / Teorik Çekim Modeli. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 18(35): 889-904.

FAO, 2023. Erişim Tarihi 01 Temmuz, 2023. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

Feenstra RC, 2004. Advanced International Trade: Theory and Evidence, New Jersey.

Gül M, Akpınar MG, 2006. Dünya ve Türkiye meyve üretimindeki gelişmelerin incelenmesi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 19: 15-27.

Gül M, Yılmaz H, Akpınar M, 2008. Yaş meyve sebze tüketim ve harcama yapısı Adana ili örneği. VIII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Gıda Pazarlaması Bildirileri, 25-27 Haziran 2008, 133-144, Bursa.

Gülcü M, Demirci AŞ, Güner KB, 2008. Siyah Üzüm; Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

Haveman J, Hummels D, 2004. Alternative hypotheses and the volume of trade: the Gravity equation and the extent of specialization. Canadian Journal of Economics 37(1): 199- 218.

Helpman E, 1987. Imperfect competition and international trade: Evidence from fourteen industrial countries. Journal of the Japanese and International Economies 1(1): 62-81.

Helpman E, Melitz M, Rubinstein Y, 2008. Estimating trade flows: Trading partners and trading volumes. Quarterly Journal of Economics 23(2): 441-487.

Hsiao C, 2007. Panel data analysis-advantages and challenges. Test 16(1): 1-22.

İşın F, 2017. Türkiye'nin Kuru İncir İhracat Potansiyeli: Çekim Modeli Yaklaşımı. Tarım Ekonomisi Dergisi 23(2): 223-229. DOI: 10.24181/tarekoder.364904

ITC, 2023. Erişim tarihi:01.07.2023. International Trade Center Trade Map. <https://www.trademap.org>

İkinci A, Ekinci H, 2022. Hünnap (*Ziziphus jujuba*

Mill.) Meyvesinin Besin İçeriği ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Ases International Health, Engineering and Sciences Congress, 7-8 Mayıs 2022, 365-370, Ankara.

Kaplan F, 2016. Türkiye'nin Meyve ve Sebze İhracatı: Bir Çekim Modeli Uygulaması. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi 11(42): 77-83.

Karamürsel D, Öztürk FP, Emre M, Bayav A, Oğuz C, 2019. Türkiye'de Meyve Fidanı Üreten Kamu Kuruluşlarının Durum Analizi. Meyve Bilimi 6(1): 7-14.

Linder SB, 1961. An essay on trade and transformation. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Özer OO, Koksall O, 2016. Determinants of Turkey's citrus exports: A gravity model approach. New Medit 3: 37-42.

Pöyhönen P, 1963. A Tentative Model for the Volume of Trade between Countries. Weltwirtschaftliches Archiv 90: 93-100.

Savaş Y, Işın F, 2019. Türkiye'nin Kuru Üzüm Dış Satım Potansiyelinin Çekim Modeli ile İncelenmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi 25(2): 195-200. DOI: 10.24181/tarekoder.622806

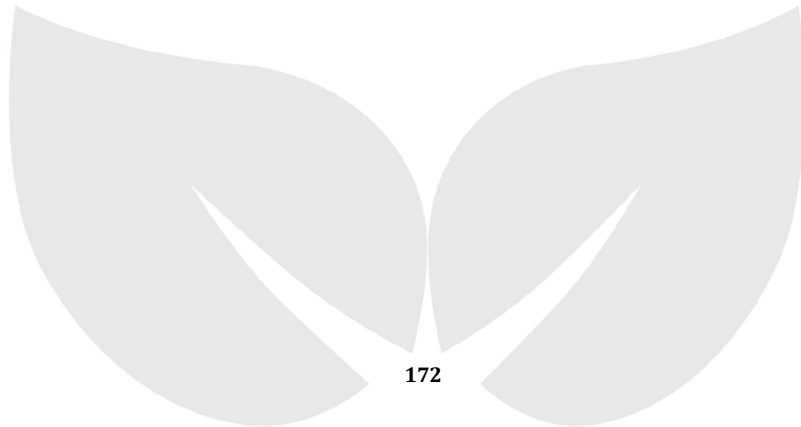
Sevüktekin M, Nargeleçekenler M, 2010. Ekonometrik Zaman Serileri Analizi – Eviews Uygulamalı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Tinbergen J, 1962. Shaping the world economy: Suggestions for an international economic policy. Twentieth Century Fund, New York.

Toker A, Karlı B, 2021. IPARD Programının Meyvecilik Sektörüne Etkileri: Isparta İli Örneği. Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi 3: 13-21.

WB-WDI, 2023. Erişim tarihi:01.07.2023. The World Bank World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

Yamankaradeniz R, 1981. Beslenme ve sağlık yönünden meyvelerin önemi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg 12(1): 183-193.



In Vitro Koşullarda Farklı Poliamin Uygulamalarının Çilekte Tuzluluk Stresi Üzerine Etkileri

Eda Elif YAVUZLAR İMİRĞİ*¹ Nafiye ÜNAL² 

¹Antalya Büyükşehir Belediyesi, Yeşil Alanlar Bakım ve Onarım Şube Müdürlüğü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

* edaelifavuzlar@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Küresel ısınma ile birlikte yaşanan iklim değişiklikleri en yoğun olarak tarımsal üretime zarar vererek verim ve kaliteyi doğrudan etkilemektedir. Bu amaçla yürütülen araştırmada, Festival çilek çeşidinde, *in vitro* kültür koşullarında farklı poliamin tipi ve konsantrasyonlarının, farklı tuzluluk düzeyleri üzerinde eksplantların bazı morfo-fizyolojik ve biyokimyasal özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada *in vitro* şartlarda çoğaltılan eksplantlar, üç farklı tuzluluk düzeyinde (1. Kontrol; 2. %0.4 NaCl: Orta düzey tuzluluk; 3. %0.8 NaCl: Yüksek düzey tuzluluk) ve beş farklı poliamin uygulamasında (1. Kontrol; 2. 0.5 mg L⁻¹ spermin; 3. 1.0 mg L⁻¹ spermin; 4. 0.5 mg L⁻¹ putresin; 5. 1.0 mg L⁻¹ putresin) kültür edilmiştir. Araştırma sonucunda, tuzluluk konsantrasyonunun artışına bağlı olarak, eksplant başına düşen sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çoğalma oranı ve solgunluk skalası değerleri düşüş göstermiştir. Ayrıca denenen tüm poliamin uygulamaları, kontrole göre eksplant başına düşen sürgün sayısı, sürgün boyu ve solgunluk skalası değerlerini artırırken, sürgün çoğalma oranını istatistiksel olarak etkilememiştir. Araştırma bulgularımız gerek orta ve gerekse yüksek tuzluluk konsantrasyonlarında poliamin kullanımının, tuz zararlarının etkisini morfo-fizyolojik ve biyokimyasal olarak baskıladığını göstermiştir. Özellikle 1 mg L⁻¹ spermin kullanımı, tüm stres koşullarında eksplantların pozitif yönde gelişmelerine katkıda bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Fragaria x ananassa*, *in vitro*, putresin, spermin, abiyotik stres

The Effects of Different Polyamine Applications on Salinity Stress in Strawberry in *In Vitro* Conditions

Abstract

Climate changes with global warming directly affect yield and quality by damaging agricultural production most intensively. In this study, the effects of different polyamine types and concentrations on some morpho-physiological and biochemical properties of the explants at different salinity levels were investigated under *in vitro* culture conditions in Festival strawberry cultivar. Explants grown *in vitro* in the study were treated at three different salinity levels (1. Control; 2. 0.4% NaCl: Medium salinity; 3. 0.8% NaCl: High salinity) and five different polyamine treatments (1. Control; 2. 0.5 mg L⁻¹ spermine; 3. 1.0 mg L⁻¹ spermine; 4. 0.5 mg L⁻¹ putrescine; 5. 1.0 mg L⁻¹ putrescine) were cultured. As a result of the study, the number of shoots per explant, shoot length, shoot proliferation rate and wilt scale values decreased depending on the increase in salinity concentration. In addition, all tried polyamine applications did not affect the shoot proliferation rate statistically, while increasing the number of shoots per explant, shoot length and wilt scale values compared to the control. Our research findings showed that the use of polyamine suppressed the effects of salt damage morpho-physiologically and biochemically in both medium and high salinity concentrations. In particular, the use of 1 mg L⁻¹ spermine contributed to the positive development of explants under all stress conditions.

Keywords: *Fragaria x ananassa*, *in vitro*, putrescine, spermine, abiotic stress

Giriş

Ülkemizde ve tüm dünyada son yıllarda yaşanan iklim değişiklikleri tarımdan, sosyo-ekonomik birçok faktöre kadar insan yaşamını etkilemektedir. Yoğun kimyasal girdi kullanımını beraberinde getiren konvansiyonel tarım uygulaması, doğal kaynakların tahrip olmasına neden olmakla birlikte gıda güvenliğini de büyük oranda tehlike altına sokmaktadır (Kılıç ve ark, 2020). Türkiye'nin özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkiler en fazla tarım sektörünü etkilemekte ve dolayısıyla da gıda sektörünü sekteye uğratmaktadır. Kimyasal girdilerin bilinçsiz şekilde kullanılması çevre kirliliği açısından problem teşkil ederken ayrıca ürün kalitesini etkileyerek beslenme açısından da problem teşkil etmiştir (Kodaş ve Er, 2012; Boz ve Kılıç, 2021). Ayrıca fazla miktarda

pestisit kullanımı ile birlikte toprağın mikrobiotasının değiştiği dolayısı ile ürün kalitesinin, ürün veriminin bundan olumsuz yönde etkilendiği ve gıda güvenliği ve insan sağlığı açısından tehlike oluşturduğu bilinmektedir (Turhan, 2005; Karaca, 2013; Çukur ve Isin, 2008; Gyawali, 2018).

Artan bu çevresel sorunlara karşı da tarımsal olarak, abiyotik strese toleransı artırıcı pratik uygulamalar yoğunlaşmıştır. Bu anlamda, bitkilere dışarıdan uygulanan aminoasitler, poliaminler, betainler, salisilik asit, silikon vs. gibi uygulamalar gerçekleştirilmekte ve etkileri ortaya konulmaktadır. (Ashraf ve Haris, 2004; Stevens vd., 2006; Ashraf ve Foolad, 2007).

Poliaminler, bakteri, hayvanlar ve bitkiler gibi canlı organizmalarda bulunan düşük molekül ağırlıklı ve alifatik polifikasyonu olan yeni bir doğal büyüme

düzenleyicileri grubudur (Hussain vd., 2011). Guo ve Shen, (2018), Çin'de *in vivo* şartlarda çilekte yaptıkları çalışmada, putresinin meyve rengi oluşumunu azaltırken, sperminin meyvede daha kırmızı renk oluşumunu teşvik ettiğini, dolayısıyla poliamin tipinin etkisinin de farklı olabileceğini belirtmişlerdir. Keutgen ve Pawelzik, (2008), yüksek tuz konsantrasyonlarına maruz bırakılmış çilek bitkilerinde, tuz stresinin serbest prolin, asparagin ve glutamin içeriğini arttırdığını ve yüksek prolin, asparagin ve glutamin seviyelerinin de tuz stresi hasarının göstergesi olduğu sonucuna varmışlardır. Akbari vd., (2017), Camarosa çilek çeşidinde yapılan bir çalışmada, bitkiler tuz stresi altında putresin uygulaması (0, 1.5 ve 3 mM) yapılmıştır. Araştırmada, putresinin kök uzunluğuna herhangi bir etkisi söz konusu olmazken, uygulama ile bitkilerde tuz stresinin neden olduğu olumsuz etkilerin azaldığı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Araştırma sonucunda, dışsal poliamin uygulamaları ile tuz stresinin olumsuz etkilerinin azaltılabileceği görülmüştür.

Araştırmanın amacı, ülkemiz çilek yetiştiriciliğinde tuzluluk stresine pratik uygulanabilecek çözüm önerileri geliştirmek ve bu anlamda, poliaminlerin stres koşulları altında etkisini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada başlangıç materyali olarak, Festival çilek çeşidinin kol (stolon) uçları kullanılmıştır.

Yöntem

Temmuz ve ağustos ayları olan yaz döneminde alınmış olan materyaller +4 °C'de 7-10 gün süreyle soğuklatılmıştır. Soğuklatılan stolonlar Yavuzlar ve Adak (2019)'e göre yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Steril edilen materyallerde meristem izolasyonu Mc Grew (1965)'e göre 1-2 yaprak primordiumu içerecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Meristemlerin büyüme ve gelişme ve çoğaltma aşamalarında temel ortam olarak Murashige ve Skoog (1962) hazır besi ortamı kullanılmıştır. Meristemlerin büyüme ve gelişme aşaması ile çoğaltma aşamasında, MS temel ortamına ilave olarak, BAP ve IAA (1 mg L⁻¹ BAP ve 1 mg L⁻¹ IAA) bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmıştır (Adak vd., 2001). Her alt kültürde aynı bitki büyüme dozları ve kombinasyonları sabit uygulama olarak devam edilmiştir. Eksplantlar büyüme ve gelişme aşamasında 4 hafta bekletildikten sonra çoğaltma amacıyla alt kültüre alınmış ve bu aşamada farklı tuzluluk düzeylerinde, farklı poliamin tipi ve konsantrasyonlarının eksplantların morfo-fizyolojik gelişimleri üzerine etkileri incelenmiştir. Dolayısıyla denemede ana uygulama olarak **(a)** Tuzluluk uygulamaları, **(b)** Poliamin uygulamaları olmak üzere iki ayrı uygulama ile tuzluluk stresi üzerine poliaminlerin etkisi incelen-

miştir. Kullanılan doz ve uygulamalar aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tuzluluk uygulamaları: Tuz uygulaması olarak NaCl kullanılmış olup, **1.** Kontrol; **2.** %0.4 NaCl (Orta düzey tuzluluk) **3.** %0.8 NaCl (Yüksek düzey tuzluluk) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulanan konsantrasyonlar önceki araştırmalara göre belirlenmiştir (Yavuzlar ve Adak, 2019).

Poliamin uygulamaları: Poliamin kaynağı olarak spermin ve putresin kullanılmış olup, **1.** Kontrol; **2.** 0.5 mg L⁻¹ spermin; **3.** 1.0 mg L⁻¹ spermin; **4.** 0.5 mg L⁻¹ putresin; **5.** 1.0 mg L⁻¹ putresin uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

In vitro kültürün tüm aşamalarında, kültür odasında sıcaklık 25°C, fotoperiyot 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık, aydınlatma ise 3000 lux olacak şekilde ayarlanmıştır.

Araştırmada incelenen kriterler

Morfo-fizyolojik gözlem ve analizler

Araştırmada, her bir alt kültür sonunda sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çoğalma oranı, solgunluk skalası (1-5 skala), sürgün yaş ve kuru ağırlığı ile kuru madde oranı ve yaprak hücrelerinde membran zararlanma indeksi değerlendirilmiştir. *In vitro* sürgünlerde solgunluk skalası Yavuzlar ve Adak (2019)'a göre aşağıdaki puanlamaya göre belirlenmiştir.

In vitro eksplant gelişim skalası;

1. Eksplantlarda tamamen kuruma var
2. Eksplantlarda şiddetli sarılık var
3. Eksplantlarda orta düzeyde gelişme ve hafif sarılık var
4. Eksplantlar yeşil renkli ve çoğalma orta düzeyde
5. Eksplantlar yeşil renkli ve çoğalma çok iyi olarak puanlandırılmıştır.

Sürgün yaş ağırlığı, üç alt kültür sonunda besi ortamından ayrılan sürgünlerin hassas terazide tartılmasıyla, sürgün kuru ağırlığı, 60 °C sıcaklık ayarlı etüvde 48 saat süreyle kurutmaya alınıp kuruyan sürgün parçacıklarının tartılarak değerlendirilmesiyle kaydedilmiştir (Cherian ve Reddy, 2003). Yaprak hücrelerinde membran zararlanma indeksi ise hücreden dışarıya verilen elektrolitin ölçülmesi ile hesaplanmıştır. Bu amaçla, bitkilerin gelişmesini tamamlamış yapraklarından alınmış, diskler de iyonize su içerisinde 4 saat bekletildikten sonra elektriksel iletkenlik (EC) ölçülüp, aynı diskler 100 °C'de 10 dakika bekletildikten sonra çözeltilinin EC değeri tekrar ölçülmüştür. Elde edilen değerden aşağıdaki formül yardımıyla yaprak hücrelerinde membran zararlanması (%) belirlenmiştir.

Çizelge 1. Festival çilek çeşidinde, farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre eksplant başına düşen sürgün sayısı üzerine etkileri.

Table 1. The effects of different polyamine concentrations on the number of shoots per explant depending on subcultures in different *in vitro* salinity treatments in Festival strawberry cultivar.

Poliamin uygulamaları	Tuz Konsantrasyonları (%)			Poliamin Uygulamaları ortalaması
	Kontrol	% 0.4 NaCl	% 0.8 NaCl	
Birinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	2.00 a-c	1.00 d	1.00 d	1.33 c
0.5 mg L ⁻¹ putresin	1.33 cd	1.00 d	1.33 cd	1.22 c
1.0 mg L ⁻¹ putresin	1.33 cd	1.67 b-d	1.67 b-d	1.56 bc
0.5 mg L ⁻¹ spermin	2.67 a	1.33 cd	2.33 ab	2.11 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	2.67 a	1.67 b-d	2.67 a	2.33 a
Tuz konsantrasyonları ort.	2.00 a	1.33 b	1.80 a	
LSD %5 tuz kons.:0.416; LSD %5 poliamin uyg.:0.723; LSD %5 tuz x poliamin: 0.930				
İkinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	5.67 a	1.67 d	1.67 d	3.00 bc
0.5 mg L ⁻¹ putresin	3.00 bc	2.00 cd	2.33 b-d	2.44 c
1.0 mg L ⁻¹ putresin	3.00 bc	2.67 b-d	2.33 b-d	2.67 c
0.5 mg L ⁻¹ spermin	5.67 a	2.00 cd	3.33 b	3.67 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	5.67 a	3.00 bc	3.33 b	4.00 a
Tuz konsantrasyonları ort.	4.60 a	2.27 b	2.60 b	
LSD %5 tuz kons.:0.556; LSD %5 poliamin uyg.:0.966; LSD %5 tuz x poliamin: 1.243				
Üçüncü alt kültür				
0 mg L ⁻¹	9.00 a	1.33 g	1.33 g	3.89 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	7.00 b	3.00 ef	2.00 fg	4.00 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	5.33 c	3.33 ef	2.67 e-g	3.78 b
0.5 mg L ⁻¹ spermin	9.67 a	5.00 cd	3.33 ef	6.00 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	10.33 a	5.67 bc	3.67 de	6.56 a
Tuz konsantrasyonları ort.	8.27 a	3.67 b	2.60 c	
LSD %5 tuz kons.:0.729; LSD %5 poliamin uyg.:1.267; LSD %5 tuz x poliamin: 1.630				
Alt kültür ortalaması				
0 mg L ⁻¹	5.56 A	1.33 H	1.33 H	2.74 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	3.78 b	2.00 f-h	1.89 gh	2.55 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	3.22 b-d	2.56 d-g	2.23 e-g	2.67 b
0.5 mg L ⁻¹ spermin	6.00 a	2.78 c-f	3.00 b-e	3.93 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	6.23 a	3.46 bc	3.22 b-d	4.30 a
Tuz konsantrasyonları ort.	4.95 a	2.42 b	2.33 b	
LSD %5 tuz kons.: 0.521; LSD %5 poliamin uyg.: 0.499; LSD %5 tuz x poliamin: 0.865				

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

Membran Zararlanma İndeksi = $(Lt - Lc / 1-Lc) \times 100$

Lt: Tuzluluk stresindeki yaprağın otoklav edilmeden önceki EC / Otoklav edildikten sonraki EC

Lc: Kontrol yaprağının otoklav edilmeden önceki EC / Otoklav edildikten sonraki EC

Biyokimyasal analizler

Deneme sonunda eksplantlarda aşağıda ayrıntıları verilen antioksidan enzim aktiviteleri süperoksit dismutaz (SOD) ve lipid zararı (Malondialdehid-MDA) analizleri gerçekleştirilmiştir.

Eksplant gelişimi sonunda antioksidan enzim aktiviteleri aşağıdaki metoda göre yapılmıştır.

Enzim ekstraksiyonu: 4.9 g örnek, 544 mM KCl, 5 mM

askorbat, 5 mM β-merkaptotanol ve %10 (w/v) gliserol içeren 1 ml'lik 50 mM buzda soğutulmuş potasyumlu fosfat tamponunda (pH 7.0) homojenize edilmiştir. Homojenatlar 11.500 x g de 10 dak santrifüj edilir ve ayrılan süzüntüler enzim aktivite testi için kullanılmıştır (Hossain vd., 2010). SOD enzim aktivitesi Tang vd., (2004)'nin çalışmasında verilen prosedüre göre gerçekleştirilmiştir. O₂⁻ anyon radikali hipoksantin/ksantin oksidaz sistemi ile açığa çıkarılmıştır. Özetle, kallus örneklerinden elde edilen enzimleri içeren çözeltiden bir kısım KH₂PO₄/KOH (pH 7.4) tamponu içinde hazırlanmış Na₂EDTA, nitroblue tetrazolium klorür (NBT) ve hipoksantin (KOH çözeltisi içinde hazırlanmış) den oluşan reaksiyon karışımıyla oda sıcaklığında önceden inkübe edilmiştir. Reaksiyon ksantin oksidaz çözeltisinin eklenmesiyle başlatılmıştır. NBT'nin O₂

Çizelge 2. Festival çilek çeşidinde farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre sürgün boyu üzerine etkileri

Table 2. Effects of different polyamine concentrations on shoot length depending on subcultures in different *in vitro* salinity treatments in Festival strawberry cultivar

Poliamin uygulamaları	Tuz Konsantrasyonları (%)			Poliamin Uygulamaları ortalaması
	Kontrol	% 0.4 NaCl	% 0.8 NaCl	
Birinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	0.83 a	0.40 ab	0.26 ab	0.50 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	0.76 ab	0.63 ab	0.93 a	0.77 ab
1.0 mg L ⁻¹ putresin	0.83 a	0.53 ab	0.80 ab	0.72 ab
0.5 mg L ⁻¹ spermin	0.80 ab	0.66 ab	0.86 a	0.77 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	0.93 a	0.73 ab	0.83 a	0.83 a
Tuz konsantrasyonları ort.	0.83	0.59	0.74	
LSD %5 tuz kons.: 0.511; LSD %5 poliamin uyg.: 0.312; LSD %5 tuz x poliamin: 0.540				
İkinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	1.16 bcde	0.46 de	0.36 e	0.66 c
0.5 mg L ⁻¹ putresin	1.16 bcde	0.66 de	0.83 de	0.88 bc
1.0 mg L ⁻¹ putresin	2.16 ab	0.93 cde	0.93 cde	1.34 ab
0.5 mg L ⁻¹ spermin	2.33 a	1.40 abcde	1.23 abcde	1.65 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	2.06 abc	1.56 abcd	1.43 abcde	1.68 a
Tuz konsantrasyonları ort.	1.78 a	1.00 b	0.96 b	
LSD %5 tuz kons.: 0.511; LSD %5 poliamin uyg.: 0.659; LSD %5 tuz x poliamin: 1.143				
Üçüncü alt kültür				
0 mg L ⁻¹	2.66 ab	0.63 f	0.33 f	1.21 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	2.33 abc	2.00 cde	1.60 e	1.97 a
1.0 mg L ⁻¹ putresin	2.83 a	1.93 cde	2.00 cde	2.25 a
0.5 mg L ⁻¹ spermin	2.26 abcd	2.10 bcde	1.86 cde	2.07 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	2.73 ab	1.63 de	1.63 de	2.00 a
Tuz konsantrasyonları ort.	2.57 a	1.66 b	1.48 b	
LSD %5 tuz kons.: 0.284; LSD %5 poliamin uyg.: 0.366; LSD %5 tuz x poliamin: 0.634				
Alt kültür ortalaması				
0 mg L ⁻¹	1.55 bc	0.50 e	0.32 e	0.79 c
0.5 mg L ⁻¹ putresin	1.42 dc	1.10 d	1.12 d	1.21 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	1.94 a	1.13 d	1.24 cd	1.44 a
0.5 mg L ⁻¹ spermin	1.80 ab	1.38 cd	1.32 cd	1.50 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	1.91 ab	1.31 cd	1.30 cd	1.50 a
Tuz konsantrasyonları ort.	1.73 a	1.09 b	1.06 b	
LSD %5 tuz kons.: 0.168; LSD %5 poliamin uyg.: 0.216; LSD %5 tuz x poliamin: 0.375				

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

- ile indirgenmesinden dolayı absorbandsındaki değişim 560 nm de bir spektrofotometre yardımıyla ölçülmüştür. NBT indirgenmesini %50 düşüren enzim çözeltisi konsantrasyonu, IC₅₀ olarak kaydedilmiştir.

Hücre zarlarının hasar görmesi olarak adlandırılabilir lipit peroksidasyonun bir ürünü olan malondialdehit (MDA) miktarı ise Madhave ve Sresty (2000)'e göre ölçülmüştür. Bu amaçla 200 mg yaprak örneği üzerine 5 ml %0.1 trikloroasetik asit ilave edilmiştir ve elde edilen karışım 12500 rpm'de 20 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen 5 ml örneklerden 3 ml supernatant alınmıştır ve üzerine %20 trikloroasetik asit içeren 3 ml %0.1 tiobarbitirik asit eklenmiştir. Elde edilecek bu karışım 95 °C'deki sıcak su banyosunda 30 dakika bekletilmiştir. Reaksiyon buz banyosunda sonlandırılacak ve ardından spektrofotometrede A532 ve A600 nm'de absorbands değerleri ölçülmüştür.

MDA=(A523-A600) x ekstrakt hacmi (ml)/155mM/cm x örnek miktarı (mg)

Deneme Deseni ve İstatistiksel Analizler

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde, çoğaltma aşamasında 10 kültür kabı ve her kültür kabı için 2 eksplant kullanılmıştır. Denemeler, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre planlanmış olup, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD Testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler ise SAS paket programında (SAS version 9.0) gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sürgün Sayısı

Festival çilek çeşidinde, farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre eksplant başına düşen sürgün sayısı üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgede görüldüğü gibi, tuzluluk uygulamalarının eksplant başına düşen sürgün sayısı üzerine

Çizelge 3. Festival çilek çeşidinde farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre sürgün çoğalma oranı üzerine etkileri

Table 3. Effects of different polyamine concentrations on shoot growth rate depending on subcultures in different *in vitro* salinity treatments in Festival strawberry cultivar

Poliamin uygulamaları	Tuz Konsantrasyonları (%)			Poliamin uygulamaları ortalaması
	Kontrol	% 0.4 NaCl	% 0.8 NaCl	
Birinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	100.00 a	40.00 bcd	20.00 d	53.33
0.5 mg L ⁻¹ putresin	100.00 a	46.66 bc	26.66 cd	57.77
1.0 mg L ⁻¹ putresin	93.33 a	46.66 bc	33.33 bcd	57.77
0.5 mg L ⁻¹ spermin	93.33 a	46.66 bc	33.33 bcd	57.77
1.0 mg L ⁻¹ spermin	100.00 a	53.33 b	33.33 bcd	62.22
Tuz konsantrasyonları ort.	97.33 a*	46.67 b	29.33 c	
LSD %5 tuz kons.: 10.794; LSD %5 poliamin uyg.: Ö.D.; LSD %5 tuz x poliamin: 24.137				
İkinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	100.00 a	33.33 b	20.00 b	51.11
0.5 mg L ⁻¹ putresin	100.00 a	40.00 b	26.66 b	55.55
1.0 mg L ⁻¹ putresin	100.00 a	33.33 b	26.66 b	53.33
0.5 mg L ⁻¹ spermin	100.00 a	33.33 b	20.00 b	51.11
1.0 mg L ⁻¹ spermin	100.00 a	40.00 b	26.66 b	55.55
Tuz konsantrasyonları ort.	100.00 a*	36.00 b	24.00 c	
LSD %5 tuz kons.: 10.371 ; LSD %5 poliamin uyg.: Ö.D.; LSD %5 tuz x poliamin: 23.190				
Üçüncü alt kültür				
0 mg L ⁻¹	100.00 a	26.66 b	20.00 b	48.88
0.5 mg L ⁻¹ putresin	100.00 a	26.66 b	20.00 b	48.88
1.0 mg L ⁻¹ putresin	100.00 a	33.33 b	26.66 b	53.33
0.5 mg L ⁻¹ spermin	100.00 a	26.66 b	26.66 b	51.11
1.0 mg L ⁻¹ spermin	100.00 a	33.33 b	26.66 b	53.33
Tuz konsantrasyonları ort.	100.00 a*	29.33 b	24.00 b	
LSD %5 tuz kons.: 8.467 LSD %5 poliamin uyg.: Ö.D.; LSD %5 tuz x poliamin: 18.935				
Alt kültür ortalaması				
0 mg L ⁻¹	100.00 a	33.33 BCD	20.00 E	51.11 *
0.5 mg L ⁻¹ putresin	100.00 a	37.77 bc	24.44 de	54.07
1.0 mg L ⁻¹ putresin	97.77 a	37.77 bc	28.89 cde	54.81
0.5 mg L ⁻¹ spermin	97.77 a	35.55 bcd	26.66 cde	53.33
1.0 mg L ⁻¹ spermin	100.00 a	42.22 b	28.89 cde	57.03
Tuz konsantrasyonları ort.	99.11 a*	37.33 b	25.77 c	
LSD %5 tuz kons.: 5.292 ; LSD %5 poliamin uyg.: Ö.D.; LSD %5 tuz x poliamin: 11.834				

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

istatistiksel olarak etkisi gerek birinci alt kültürde, gerek ikinci alt kültürde ve gerekse üçüncü alt kültürde önemli bulunmuştur. Her üç alt kültürün ortalaması olarak bakıldığında ise en yüksek sürgün sayısının 4.95 adet/eksplant ile kontrol uygulamasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 1).

Araştırma bulgularımız, herhangi bir tuz uygulaması yapılmayan (Kontrol) *in vitro* koşullarda spermin uygulamalarının denenen her iki konsantrasyonunda da eksplant başına düşen sürgün sayısını artırdığını gösterirken, aynı etki putresin uygulamasında görülmemiştir. Dolayısıyla stressiz *in vitro* ortamda poliamin kaynaklarına göre etki farklılık göstermiştir. Bulgularımız Guo ve Shen (2018) bulguları ile uyumlu bulunmuştur. Nitekim araştırmacılar, çileklerin *in vivo* şartlarda yetiştiriciliğinde, putresinin meyve rengi oluşumunu azaltırken, sperminin meyvede daha fazla kırmızı renk oluşumunu teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

Sürgün Boyu

Festival çilek çeşidinde, farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre sürgün boyu üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir. Tuzluluk uygulamalarının sürgün boyu üzerine etkisi birinci alt kültürde istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Sürgün Çoğalma Oranı

Festival çilek çeşidinde, farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre sürgün çoğalma oranı üzerine etkileri Çizelge 3'de verilmiştir. Bu çizelgede görüldüğü gibi her üç alt kültürün ortalaması olarak bakıldığında, en yüksek sürgün çoğalma oranı kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 3). Ayrıca değişik poliamin uygulamalarının Festival çilek çeşidinde sürgün çoğalma oranı etkisi her üç alt kültürde de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 4. Festival çilek çeşidinde farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlere göre solgunluk skalası üzerine etkileri

Table 4. The effects of different polyamine concentrations on wilt scale depending on subcultures in different *in vitro* salinity treatments in Festival strawberry cultivar

Poliamin uygulamaları	Tuz Konsantrasyonları (%)			Poliamin uygulamaları ortalaması
	Kontrol	% 0.4 NaCl	% 0.8 NaCl	
Birinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	5.00 a	1.66 efg	1.00 g	2.55 c
0.5 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.66 bcd	1.33 fg	3.00 bc
1.0 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.66 bcd	1.66 efg	3.11 ab
0.5 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.00 bc	2.00 def	3.33 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.33 b	2.33 cde	3.55 a
Tuz konsantrasyonları ort.	5.00 a	2.67 b	1.67 c	
LSD %5 tuz kons.: 0.396; LSD %5 poliamin uyg.: 0.511; LSD %5 tuz x poliamin: 0.885				
İkinci alt kültür				
0 mg L ⁻¹	5.00 a	1.33 fg	1.00 g	2.44 d
0.5 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.33 cde	1.00 g	2.77 cd
1.0 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.66 cd	1.66 efg	3.11 bc
0.5 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.00 bc	2.00 def	3.33 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.66 b	2.66 cd	3.77 a
Tuz konsantrasyonları ort.	5.00 a	2.60 b	1.67 c	
LSD %5 tuz kons.: 1.367; LSD %5 poliamin uyg.: 0.473; LSD %5 tuz x poliamin: 0.819				
Üçüncü alt kültür				
0 mg L ⁻¹	5.00 a	1.00 e	1.00 e	2.33 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.00 d	1.00 e	2.66 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.66 bcd	2.00 d	3.22 a
0.5 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.00 bc	2.33 cd	3.44 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.33 b	2.33 cd	3.55 a
Tuz konsantrasyonları ort.	5.00 a	2.40 b	1.73 c	
LSD %5 tuz kons.: 0.299; LSD %5 poliamin uyg.: 0.386; LSD %5 tuz x poliamin: 0.669				
Alt kültür ortalaması				
0 mg L ⁻¹	5.00 a	1.33 fg	1.00 g	2.44 d
0.5 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.33 de	1.11 g	2.81 c
1.0 mg L ⁻¹ putresin	5.00 a	2.66 cd	1.77 ef	3.14 c
0.5 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.00 bc	2.11 de	3.37 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	5.00 a	3.44 b	2.44 cd	3.62 a
Tuz konsantrasyonları ort.	5.00 a	2.55 b	1.68 c	
LSD %5 tuz kons.: 0.255; LSD %5 poliamin uyg.: 0.329; LSD %5 tuz x poliamin: 0.569				

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

Araştırmada değişik poliamin uygulamalarının Festival çilek çeşidinde sürgün çoğalma oranı üzerine etkisi her üç alt kültürde de istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve değerler 48.88 ile 62.22 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3).

Solgunluk Skalası

Çizelge 4'de, farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlere göre solgunluk skalası üzerine etkileri verilmiştir. Bu çizelgeye göre, her üç alt kültürün ortalaması olarak bakıldığında en yüksek solgunluk derecesinin 5.00 ile kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür. En düşük solgunluk skalası ise 1.68 ile %0.8 NaCl uygulamasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.).

Araştırma bulgularımız, tuzluluk konsantrasyonu-na bağlı olarak solgunluk skalasının önemli derecede düştüğünü, eksplantlarda morfolojik olarak ge-

leşme kaybı, sarılık ve kuruma düzeyinin arttığını göstermiştir. Araştırmada, denenen her iki poliaminin kontrole göre solgunluk üzerine pozitif etkili olduğu belirlenirken, bu anlamda özellikle 0.5 ve 1.0 mg L⁻¹ sperminin ön plana çıktığı saptanmıştır. Araştırma bulgularımız, büyük ölçüde Pradhan vd., (2020) ile de benzerlik göstermiştir. Nitekim araştırmacılar, *in vitro* kuraklık koşullarında (%0, %5, %10 ve %15 PEG 6000) kültür edilen *Stevia rebaudiana* bitkisinde, Sodyum nitroprussid (SNP) (94, 544, 250 ve 500 µM) ve putresin (0.05, 0.1, 0.3 ve 0.5 mM) uygulamalarının, *in vitro* sürgün sayısını, sürgün uzunluğunu (cm), yaprak sayısını, kök sayısını, kök uzunluğunu (cm) ve hayatta kalma yüzdesini önemli ölçüde azalttığını belirtmişlerdir.

Sürgün Yaş Ağırlığı

Çizelge 5'de, Festival çilek çeşidinde tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının

Çizelge 5. Festival çilek çeşidinde tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, sürgün kuru madde oranı ve membran zararlanma indeksi üzerine etkileri
Table 5. The effects of different polyamine treatments on shoot fresh weight, shoot dry weight, shoot dry matter ratio and membrane damage index depending on salinity applications in Festival strawberry cultivar

Tuzluluk Uygulamaları	Poliamin uygulamaları	Sürgün Yaş Ağırlığı (g)	Sürgün Kuru Ağırlığı(g)	Sürgün Kuru Madde Oranı(%)	Membran Zararlanma İndeksi
Kontrol	0 mg L ⁻¹	3.23	0.56 bc	17.43 b	9.25
	0.5 mg L ⁻¹ putresin	3.23	0.50 c	15.37 b	8.44
	1.0 mg L ⁻¹ putresin	3.26	0.53 bc	16.34 b	8.12
	0.5 mg L ⁻¹ spermin	3.40	0.70 ab	20.53 ab	7.08
	1.0 mg L ⁻¹ spermin	3.33	0.80 a	24.38 a	7.79
	LSD %5	ÖD	0.189	5.948	ÖD
% 0.4 NaCl	0 mg L ⁻¹	2.06 b	0.14 c	6.97 b	16.47 a
	0.5 mg L ⁻¹ putresin	2.60 a	0.19 bc	7.45 b	15.19 ab
	1.0 mg L ⁻¹ putresin	2.70 a	0.25 ab	9.29 ab	15.44 ab
	0.5 mg L ⁻¹ spermin	2.83 a	0.26 ab	9.51 ab	12.13 c
	1.0 mg L ⁻¹ spermin	2.80 a	0.33 a	12.10 a	12.95 bc
	LSD %5	0.382	0.093	4.520	3.019
% 0.8 NaCl	0 mg L ⁻¹	1.60 b	0.11 b	7.77	23.48 a
	0.5 mg L ⁻¹ putresin	2.06 ab	0.13 ab	7.29	13.48 b
	1.0 mg L ⁻¹ putresin	2.20 ab	0.17 a	7.78	15.20 b
	0.5 mg L ⁻¹ spermin	2.36 ab	0.18 a	7.62	12.44 b
	1.0 mg L ⁻¹ spermin	2.46 a	0.17 a	7.18	12.14 b
	LSD %5	0.775	0.051	ÖD	4.798

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri verilmiştir. Kontrol uygulamasında, farklı poliamin uygulamalarının sürgün yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamış olup, değerler 3.23 g ile 3.40 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5).

Tuzluluk uygulamalarında değişik poliamin konsantrasyonlarının sürgün yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Bu çizelgeye göre, en yüksek 3.40 g ile 0.5 mg L⁻¹ spermin ve 3.33 mg L⁻¹ ile 1.0 mg L⁻¹ spermin uygulamalarında belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonları ortalaması olarak bakıldığında, en yüksek sürgün yaş ağırlığı kontrol uygulamasında kaydedilmiştir. Nitekim poliamin uygulamalarının ortalamasında ise en düşük sürgün yaş ağırlığı kontrol uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 6).

Sürgün Kuru Ağırlığı

Festival çilek çeşidinde, tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 5'de verilmiştir. Kontrol uygulamalarında farklı poliamin uygulamalarının sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek sürgün kuru ağırlığı 0.80 g ile 1.0 mg L⁻¹ spermin uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 5). Araştırmada, tuzluluk uygulamalarında değişik poliamin konsantrasyonlarının sürgün kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek sürgün kuru ağırlığı 0.80 g ile 1.0 mg L⁻¹ spermin uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 6).

Sürgün Kuru Madde Oranı

Festival çilek çeşidinde tuzluluk uygulamalarına

göre, farklı poliamin uygulamalarının sürgün kuru madde oranı üzerine etkileri Çizelge 5'de verilmiştir. Kontrol uygulamasında farklı poliamin uygulamalarının sürgün kuru madde oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tuzluluk uygulamalarının değişik poliamin konsantrasyonlarının sürgün kuru madde oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek sürgün kuru madde oranı %24.38 ile 1.0 mg L⁻¹ spermin uygulamasında kaydedilmiştir (Çizelge 6).

Membran Zararlanma İndeksi

Araştırmada, Festival çilek çeşidinde tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının membran zararlanma indeksi üzerine etkileri Çizelge 5'de verilmiştir. Kontrol uygulamasında farklı poliamin uygulamalarının membran zararlanma indeksi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Araştırma bulgularımız, tuzluluk konsantrasyonlarının artmasına bağlı olarak, membran zararlanma indeksinin arttığını göstermiştir. Ayrıca denenen tüm poliamin uygulamaları, membran zararlanma indeksini kontrole göre düşürmüştür. Bulgularımız, Yakıt ve Tuna (2006)'nın bulguları ile büyük ölçüde uyum içinde bulunmuştur. Nitekim Yakıt ve Tuna (2006) tuz stresi altındaki bitkilerde membran geçirgenliğinin arttığı ve bağl su içeriğinin azaldığını bildirmektedirler. Ayrıca Zhang vd., (2009)'da, putresinin, membran lipitlerinin tahrip edilmesini ve peroksidasyonunu önlemede ve hücre stabilitesini sağlamada etkili bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 6. Festival çilek çeşidinde, farklı *in vitro* tuzluluk uygulamalarında, değişik poliamin konsantrasyonlarının alt kültürlerle göre sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, sürgün kuru madde oranı ve membran zararlanma indeksi üzerine etkileri

Table 6. The effects of different polyamine concentrations on shoot fresh weight, shoot dry weight, shoot dry matter ratio and membrane damage index in different *in vitro* salinity treatments in Festival strawberry cultivar

Poliamin uygulamaları	Tuz Konsantrasyonları (%)			Poliamin uygulamaları ortalaması
	Kontrol	% 0.4 NaCl	% 0.8 NaCl	
Sürgün Yaş Ağırlığı (g)				
0 mg L ⁻¹	3.23 ab	2.06 ef	1.60 f	2.30 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	3.23 ab	2.60 cd	2.06 ef	2.63 a
1.0 mg L ⁻¹ putresin	3.26 ab	2.70 c	2.20 de	2.72 a
0.5 mg L ⁻¹ spermin	3.40 a	2.83 bc	2.36 cde	2.86 a
1.0 mg L ⁻¹ spermin	3.33 a	2.80 bc	2.46 cde	2.86 a
Tuz konsantrasyonları ort.	3.29 a	2.60 b	2.14 c	
LSD %5 tuz kons.: 0.21 LSD %5 poliamin uyg.: 0.271 LSD %5 tuz x poliamin: 0.469				
Sürgün Kuru Ağırlığı (g)				
0 mg L ⁻¹	0.56 bc	0.14 ef	0.11 f	0.27 c
0.5 mg L ⁻¹ putresin	0.50 c	0.19 def	0.13 ef	0.27 c
1.0 mg L ⁻¹ putresin	0.53 c	0.25 def	0.17 ef	0.31 bc
0.5 mg L ⁻¹ spermin	0.70 ab	0.26 de	0.18 ef	0.38 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	0.80 a	0.33 d	0.17 ef	0.43 a
Tuz konsantrasyonları ort.	0.62 a	0.23 b	0.15 c	
LSD %5 tuz kons.: 0.065 LSD %5 poliamin uyg.: 0.084 LSD %5 tuz x poliamin: 0.147				
Sürgün Kuru Madde Oranı (%)				
0 mg L ⁻¹	17.43 bc	6.97 e	7.77 e	10.72 b
0.5 mg L ⁻¹ putresin	15.37 b-d	7.45 e	7.29 e	10.04 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	16.34 bc	9.29 de	7.78 e	11.13 ab
0.5 mg L ⁻¹ spermin	20.53 ab	9.51 de	7.62 e	12.55 ab
1.0 mg L ⁻¹ spermin	24.38 a	12.10 c-e	7.18 e	14.55 a
Tuz konsantrasyonları ort.	18.81 a	9.06 b	7.53 b	
LSD %5 tuz kons.: 2.741 LSD %5 poliamin uyg.: 3539 LSD %5 tuz x poliamin: 6.131				
Membran zararlanma indeksi				
0 mg L ⁻¹	6.29 d	16.47 b	23.48 a	15.41 a
0.5 mg L ⁻¹ putresin	8.44 d	15.19 bc	13.48 bc	12.37 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	8.12 d	15.44 bc	15.20 bc	12.92 ab
0.5 mg L ⁻¹ spermin	7.08 d	12.13 c	12.44 c	10.55 b
1.0 mg L ⁻¹ spermin	7.79 d	12.95 c	12.14 c	10.96 b
Tuz konsantrasyonları ort.	7.54 b	14.43 a	15.35 a	
LSD %5 tuz kons.: 1.496 LSD %5 poliamin uyg.: 2.600 LSD %5 tuz x poliamin: 3.345				

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

Malondialdehit (MDA)

Çizelge 7'de Festival çilek çeşidinde tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının MDA ve SOD içeriği üzerine etkileri verilmiştir. Kontrol uygulamasında tuz konsantrasyonlarının MDA üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Süperoksit Dismutaz (SOD)

Festival çilek çeşidinde, tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının SOD üzerine etkisi Çizelge 7'de verilmiştir. Kontrol uygulamasında, putresin uygulamalarının SOD içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tuz konsantrasyonlarının SOD içeriği üzerine etkisi Çizelge 8'de verilmiştir. Bu çizelgede görüldüğü gibi, en yüksek SOD içeriği 34.33 U enzim/ mg yaş

ağırlık ile %0.8 NaCl ve 33.93 U enzim/ mg yaş ağırlık ile %0.4 NaCl uygulamasında belirlenmiştir. Araştırmamızda, poliamin uygulamalarının SOD içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Araştırma bulgularımız, tuzluluk konsantrasyonunun artışına bağlı olarak, MDA ve SOD içeriğinin arttığını göstermiştir. Poliamin uygulamaları ise MDA içeriğini azaltırken, SOD içeriğini etkilememiştir. Üzal (2009), çileklerde, tek başına NaCl uygulamasında yaprak malondialdehit (MDA) miktarı artarken; jasmonik asit kullanımı MDA içeriğini düşürmüştür. Dolayısıyla bulgularımız Üzal (2009) ile uyumlu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da, stres şartların artması MDA içeriğini artırırken, stres toleransı sağlayıcı olarak tespit edilen poliaminlerin kullanımı ile MDA içeriği azalmıştır. Bu çalışmaların yanısıra Koyro (2006), malondialdehit

Çizelge 7. Festival çilek çeşidinde tuzluluk uygulamalarına göre, farklı poliamin uygulamalarının MDA ve SOD üzerine etkileri

Table 7. The effects of different polyamine treatments on MDA and SOD depending on salinity applications in Festival strawberry cultivar

Tuzluluk Uygulamaları	Poliamin uygulamaları	MDA	SOD
Kontrol	0 mg L ⁻¹	0.05 a	24.33
	0.5 mg L ⁻¹ putresin	0.04 ab	24.00
	1.0 mg L ⁻¹ putresin	0.04 ab	25.33
	0.5 mg L ⁻¹ spermin	0.03 b	24.33
	1.0 mg L ⁻¹ spermin	0.04 b	23.33
	LSD %5	0.010	ÖD
% 0.4 NaCl	0 mg L ⁻¹	0.08 a	33.66 ab
	0.5 mg L ⁻¹ putresin	0.06 bc	34.33 a
	1.0 mg L ⁻¹ putresin	0.06 c	34.00 ab
	0.5 mg L ⁻¹ spermin	0.06 c	34.00 ab
	1.0 mg L ⁻¹ spermin	0.07 b	35.00 a
	LSD %5	0.008	1.666
% 0.8 NaCl	0 mg L ⁻¹	0.08 a	34.00 b
	0.5 mg L ⁻¹ putresin	0.07 ab	35.33 a
	1.0 mg L ⁻¹ putresin	0.08 ab	35.33 a
	0.5 mg L ⁻¹ spermin	0.07 b	33.33 b
	1.0 mg L ⁻¹ spermin	0.07 b	33.66 b
	LSD %5	0.010	1.286

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

Çizelge 8. Festival çilek çeşidinde farklı tuzluluk ve poliamin uygulamalarının MDA ve SOD üzerine etkileri

Table 8. Effects of different salinity and polyamine treatments on MDA and SOD in Festival strawberry cultivar

Poliamin uygulamaları	Tuz Konsantrasyonları (%)			Poliamin uygulamaları ortalaması
	Kontrol	% 0.4 NaCl	% 0.8 NaCl	
MDA (µmol / g yaş ağırlık)				
0 mg L ⁻¹	0.05 e	0.08 a	0.08 a	0.07 a
0.5 mg L ⁻¹ putresin	0.04 fg	0.06 cd	0.07 bc	0.06 b
1.0 mg L ⁻¹ putresin	0.04 ef	0.06 d	0.08 ab	0.06 b
0.5 mg L ⁻¹ spermin	0.03 g	0.06 d	0.07 bcd	0.05 b
1.0 mg L ⁻¹ spermin	0.04 fg	0.07 bc	0.07 bcd	0.05 b
Tuz konsantrasyonları ort.	0.04 c	0.07 b	0.07 a	
LSD %5 tuz kons.: 0.0037	LSD %5 poliamin uyg.: 0.0065			LSD %5 tuz x poliamin: 0.0083
SOD (U enzim/ mg yaş ağırlık)				
0 mg L ⁻¹	24.33 b	33.66 a	34.00 a	30.66
0.5 mg L ⁻¹ putresin	24.00 b	34.33 a	35.33 a	31.22
1.0 mg L ⁻¹ putresin	25.33 b	34.00 a	35.33 a	31.55
0.5 mg L ⁻¹ spermin	24.33 b	32.66 a	33.33 a	30.11
1.0 mg L ⁻¹ spermin	23.33 b	35.00 a	33.66 a	30.66
Tuz konsantrasyonları ort.	24.26 b	33.93 a	34.33 a	
LSD %5 tuz kons.: 1.315	LSD %5 poliamin uyg.: Ö.D			LSD %5 tuz x poliamin: 2.941

*Aynı sütunda yer alan farklı harflendirmeler istatistiksel farklılığı ifade etmektedir (P<0.05).

Ö.D: önemli değil

(MDA)'nın hücre zarındaki lipidlerin bozulma durumunu gösteren kimyasal bir madde olduğunu ve tuza toleranslı genotiplerin, duyarlı genotiplere nazaran daha az miktarda MDA ürettiklerini; Yaşar vd., (2006), MDA'nın dayanıklı çeşitlerde, hassas çeşitlerden daha düşük gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Sonuç

Araştırmada, tuzluluk konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak, sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çoğalma oranı ve solgunluk skalasında önemli oranda düşüşler belirlenmiştir. Poliamin uygulamalarının sürgün sayısı üzerine etkisi incelendiğinde

ise en yüksek sürgün sayısı 1.0 mg L⁻¹ spermin uygulaması avantajlı bulunurken, bunu 0.5 mg L⁻¹ spermin uygulaması izlemiştir. Ayrıca putresinin yüksek dozu ile sperminin tüm dozları eksplant sürgün uzunluğu bakımından en yüksek değerleri oluştururken, sperminin denenen her iki dozu da solgunluk skalası bakımından üstün değerler göstermiştir (Çizelge 4).

Araştırma sonuçlarımızdan aldığımız verilere göre, *in vitro* düzeyde çilek bitkilerinde, poliamin kullanımının tuzluluğa karşı toleransı artırdığı belirlenmiştir. Bu sonuç, bize *in vivo* koşullar altında da büyük ölçüde benzer sonuçlar gösterebileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla çilek yetiştirilen tuzlu

topraklarda veya tuza hassas yetiştirme tekniği olan topraksız kültür ile çilek yetiştiriciliğinde bitkilere dışarıdan poliamin uygulamalarının bitkilerde tuza toleransı artırabileceği öngörülmektedir. Bu da ülkemizde artan küresel ısınma, iklim değişiklikleri neticesinde yaşanan tarımsal tuzluluk sorunlarına karşı, kolay, hızlı ve etkin çözüm önerileri olarak üreticilere yol gösterebilecektir.

Kaynaklar

Adak N, Pekmezci M, Gübbük H, 2001. Değişik Çilek Çeşitlerinin Meristem Kültürü ile Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (1):119-126.

Akbari A, Khademi O, Sharafi Y, Tabatabaei SJ, 2017. Effects of Putrescine Treatment On Strawberry Fruit cv. 'Camarosa' Under NaCl Salinity Stress. Journal of Crops Improvement 19 (1):147-161.

Ashraf M, Haris PJC, 2004. Potential Biochemical Indicators of Salinity Tolerance in Plants. Plant Science 166:3-6.

Ashraf M, Foolad MR, 2007. Roles of Glycine Betaine and Proline in Improving Plant Abiotic Stress Resistance. Environmental and Experimental Botany 59: 206-216.

Boz İ, Kiliç O. 2021. Türkiye'de Organik Tarımın Gelişmesi İçin Alınması Gereken Önlemler. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 8(3):390-400.

Cherian S, Reddy MP, 2003. Evaluation of NaCl Tolerance in the Callus Cultures of *Suaeda Nudiiflora* Moq. Biologia Plantarum 43:193-98.

Çukur, T., Isin, F. 2008. İzmir İli Torbalı İlçesinde Sanayi Domatesi Üreticilerinin Tarımın Çok Fonksiyonluluğu Kavramına Bakış Açılı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 45, 185-194.

Guo J, Shen Y, 2018. Polyamines Regulate Strawberry Fruit Ripening. Plant Physiology 177:339-351.

Gyawali K. 2018. Pesticide Uses and its Effects on Public Health and Environment. Journal of Health Promotion, 6, 28-36.

Hossain MA, Hasanuzzaman M, Fujita M, 2010. Up-regulation of Antioxidant and Glyoxalase Systems by Exogenous Glycine betaine and Proline in Mung Bean Confer Tolerance to Cadmium Stress. Physiology and Molecular Biology of Plants 16: 259-272.

Hussain SS, Ali M, Ahmad M, Siddique K HM, 2011. Polyamines: Natural and Engineered Abiotic and Biotic Stress Tolerance in Plants. Biotechnology Advances 29:300-311.

Karaca, C. 2013. Türkiye'de Sürdürülebilir Tarım Politikaları: Tarım Sektöründe Atıl ve Yenilenebilir Enerji Kaynakların Değerlendirilmesi. Tarım Eko-

nomisi Dergisi. 19(1): 1-11.

Keutgen AJ, Pawelzik E, 2008. Contribution of Amino Acids to Strawberry Fruit Quality and Their Relevance as Stress Indicators under NaCl Salinity. Food Chemistry 111:642-647.

Kılıç O, Boz İ, Eryılmaz GA. 2020. Comparison of conventional and good agricultural practices farms: A socio-economic and technical perspective. Journal of Cleaner Production, 258, 120666.

Kodaş R, Er C. 2012. Tahıllarda Organik Yetiştiricilik. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 26(1):103-116.

Koyro HW, 2006. Effect of Salinity on Growth, Photosynthesis, Water Relations and Solute Composition of The Potential Cash Crop Halophyte *Plantago cronopus* (L.) Environmental and Experimental Botany 56: 136-146.

Mc Grew JR, 1965. Eradication of Latent C Virüs in The Suwanne Variety of Strawberry by Heat Plus Excised Runner Tip Culture. Phytopathology 55: 480-482.

Murashige T, Skoog F, 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. Physiol Plant 15:473-497.

Madhave R, KV, Sresty TVS, 2000. Antioxidative Parameters in the Seedlings of Pigeon Pea (*Cajanus cajan* L. Millspaugh) in Response to Zn and Ni Stresses. Plant Science 157:113-128.

Stevens J, Senaratna T, Sivasithamparam K, 2006. Salicylic Acid Induces Salinity Tolerance in Tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Roma) Associated Changes in Gas Exchange, Water Relations and Membrane Stabilization. Plant Growth Regulation 49: 77-83.

Tang H, Wyckoff GJ, Lu J, Wu C, 2004. A Universal Evolutionary Index for Amino Acid Changes. Molecular Biology and Evolution 21(8):1548-1556.

Turhan, Ş. 2005. Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. Tarım Ekonomisi Dergisi. 11(1): 13 - 24.

Üzal Ö, 2009. Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinde Jasmonik Asitin Bitki Gelişimi ve Antioksidant Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 97s. Van.

Yakıt S, Tuna AL, 2006. Tuz stresi Altındaki Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Stres Parametreleri Üzerine Ca, Mg ve K'un Etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (1): 59-67.

Yaşar, F., Ellialtıoğlu, S. and Kusvuran, S. 2006. Ion and Lipid Peroxide Content in

Sensitive and Tolerant Eggplant Callus Cultured under Salt Stress. European Journal of Horticultural

Science 71 (4): 169-172.

Yavuzlar EE, Adak N, 2019. Farklı Çilek Genotiplerinin *In vitro* Tuzluluk Tolerans Düzeyleri Üzerine Araştırmalar, Hasat Uluslararası Tarım ve Orman Kongresi, 21-23 Haziran 2019,- 75-87 Ankara.

Zhang RH, Li J, Guo SR, Tezuka T, 2009. Effects of Exogenous Putrescine on Gas-Exchange Characteristics and Chlorophyll Fluorescence of NaCl-Stressed Cucumber Seedlings. *Photosynthesis Research* 100:155-162.



Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağ alanlarındaki orijinal araştırma makaleleri ve derleme türü makaleleri kabul eder. Makalelerin daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamış olması ve yayın haklarının verilmemiş olması gerekir. Yayınlanmak üzere gönderilen eser yayın ilkeleri doğrultusunda Editör kurulu tarafından yayına uygun olma şartları aranır. Editör kurulu eseri dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri hakemlere göndermeden iade kararı verme hakkına sahiptir. Çalışmaların bilimsel etik açısından her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı, her yönden 3 cm boşluk bırakacak şekilde yazılmalıdır.

Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. Kapak Sayfası: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir.

2. Makale: Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Özet" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır.

Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler.

Makale, "Kaynaklar" bölümü şekil ve çizelgeler dahil 16 sayfadan uzun olmamalıdır.

Makale Başlığı

Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve kelimelerin ilk harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve koyu yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Sözcükler

Türkçe "Özet" ve İngilizce "Abstract" 180 kelimeyi geçmemelidir. Özet, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özeti bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

Makale Metninde Başlıklar

"Kaynaklar ve varsa Teşekkür" bölümleri hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda ve 1. derecede alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, diğer alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu yazılmalıdır.

Giriş: Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Materyal ve Yöntem: Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

Bulgular: Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalıdır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrarından kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir. Makale düzeninde bölümlerin "Bulgular ve Tartışma" ve/veya "Sonuç" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)a bağlıdır.

Teşekkür: Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

Şekiller ve Çizelgeler

Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır.

Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir.

Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır.

Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 300 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdır.

Basım için kullanılacak fotoğraflar renkli veya gri tonlamalı olabilir.

Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar.

Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca P değerleri verilmeli veya "*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.

Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır.

Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

Birimler

Makalelerde SI (Système International d'Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık ayırıcı olarak nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmalıdır (örneğin: 7.5 kg/ha değil, 7.5 kg ha⁻¹; 21.5 g/cm³ değil, 21.5 g cm⁻³; 2.3 mmol/s/m² değil, 2.3 mmol s⁻¹ m⁻²).

Kısaltmalar ve Semboller

Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

Latince İsimler

Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Tüm latince isimler italik olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Örnek: "*Malus communis* (L.)...dır.", "*M. communis*...".

Kimyasallar

Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.

Formüller

Makalelerde formüller "Eşitlik" olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

Kaynaklar

Metin içinde verilen her kaynak, kaynaklar bölümünde mutlaka yer almalıdır. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir. Bir başka yayından alınan şekil veya çizelge kullanılacaksa, şekil veya çizelgenin açıklamasında da mutlaka kaynak gösterilmelidir. Kaynaklar bölümünde, makalede atfı yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.

Metin içerisindeki tek yazarlı yayınlar (Atasay, 2015) şeklinde verilmelidir. İki yazarlı yayınlarda yazarların soyadları arasına "ve" bağlacı yazılmalıdır. İki'den fazla yazarlı yayınlar kaynak olarak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra ve diğerleri anlamına gelen "vd." kullanılmalıdır. Birden fazla kaynak gösterilecekse en eski tarihli yayından en yeni yayına doğru sıralanmalı ve tarihlerden sonra noktalı virgül (;) konulmalıdır.

Örnekler

Burton (1947); Sayan ve Karaguzel (2010), Atasay vd. (2011), Keeve vd. (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel ve Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve vd., 2000; Karaguzel, 2005; Atasay vd., 2013a,b), (Gulsen vd., 2010; Sayan ve Karaguzel, 2010).

Kitap

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Kitaptan bölüm

Küçükymuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sula-ma. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Makale

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Basımda olan makale (Dergi tarafından kabul edilmiş olmalıdır)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Tez

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160p, Corvallis, USA.

Sempozyum ve kongre bildirileri

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya.

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Teknik rapor

Meşhur M, Yoldemir O, 1983. Köyceğiz, Datça Arasında Kalan Alanın Jeolojisi. TPAO Rapor No:1732, 185s.

Standartlar

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

İnternette yayınlanan makale

Ören T., 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Yayın tarihi bilinmiyorsa erişim tarihi yayın tarihi olarak yazılır.

Devlet Kurumlarının internet sayfasından alıntı

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ya da DMİGM), 2009. İl ve İlçelerimize Ait İstatistikî Veriler. Erişim Tarihi: 03.04.2009. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>

Firmaların internet sayfasından alıntı

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In *Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age* (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

DOI ve internetten alınan bilgi

Gülşen O, Kaymak S, Özongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Manuscript Preparation Guidelines

Fruit Science is peer-reviewed journal and published twice a year. The Journal accepts original research articles and reviews in fruit and viticulture studies as Turkish and English language. Submission of an article implies that the presented work has not been published previously and copyright of article has not been given previously. A submitted paper will be pre-reviewed by the editorial board and it should be comply with principles of Fruit Science for publishing. Before they send it to reviewers editorial board has the right to return the articles which do not comply with the principles of the Journal. All the responsibility of articles belongs to Authors that articles are ethical or not.

Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on all four margins of each page.

Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

Authors' names should be written in clear , and titles should not be written

Manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

1. Cover page: Should contain the title, names of the author(s) and addresses and type of manuscript (original study or review), the area the manuscript belongs to within the scope of the journal. The cover page should contain the corresponding author's name and full contact details.

2. Manuscript: The manuscript should not be longer than 16 pages, double line spaced, including the "References" section (excluding any figures and tables), and must have the following sections:

Manuscript title

Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the words to be written in uppercase and rest in lowercase letters, in bold.

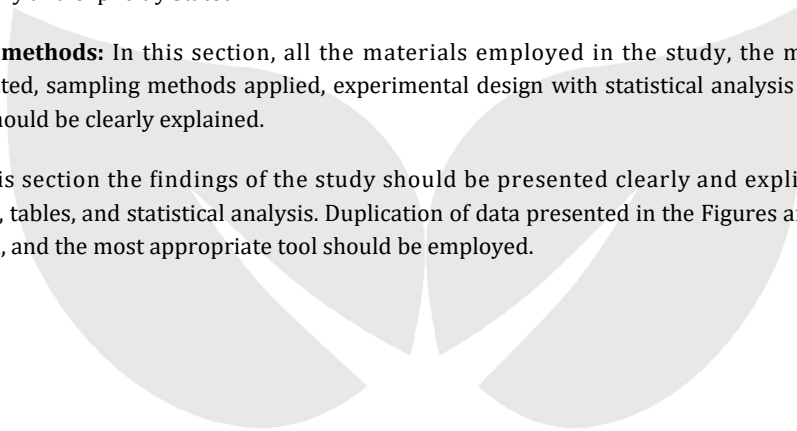
Abstract and keywords: The abstract should not exceed 180 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results. A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

Titles within the manuscript: Except for the "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the main and first sub titles should be written in capital letters. All titles should be written in bold.

Introduction: In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated.

Material and methods: In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.



Discussion and Conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.

Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and the funding agency (project numbers, if any) must be specified.

Figures and tables

In submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table".

All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript.

The font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points.

Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions of up to 17x23 cm.

Figures should have high resolution, minimum 300 dpi in jpg format.

For publication the figures can be colored or grayscale.

The images should be informative in explaining the results.

The authors must check the printing quality of the figures and should use high quality figures suitable for printing.

Use of vertical lines in the tables is unacceptable ; statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "*" symbols for which description should be given.

Small case lettering should be used for statistical grouping, and the statistical comparison method and significance level specified.

Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units

For manuscripts SI (International System of Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha⁻¹, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm⁻³, instead of 18.9 g/cm³; 1.8 mmol s⁻¹ m⁻², instead of 1.8 mmol/s/m²).

Abbreviations and symbols

Abbreviations should not be used in the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

Latin names and chemicals

The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the..." Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

Formulas

In manuscripts, formulas should be called "Equation" and numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible. The author (s) is/are encouraged to visit the web site to see the latest issue of the journal.

References

In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references provided by two authors, "and" should be used between the surnames of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order. References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

Examples

Burton (1947); (Sayan and Karaguzel, 2010), Keeve et al., (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel and Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve et al., 2000; Yilmaz, 2004a,b; Karaguzel, 2005, 2006; Gulsen et al., 2010; Sayan and Karaguzel, 2010).

Book

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Book Chapter

Küçükyumuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Journal

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae

Article in press (The article must be accepted by the Journal)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. *Journal of Plant Nutrition*, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. *TABAD*, Basımda.

Thesis

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160pp, Corvallis, USA.

Full-text and abstract congress/symposium book

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya..

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Standarts

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

Journal from internet

Ören T, 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Information from componies web pages

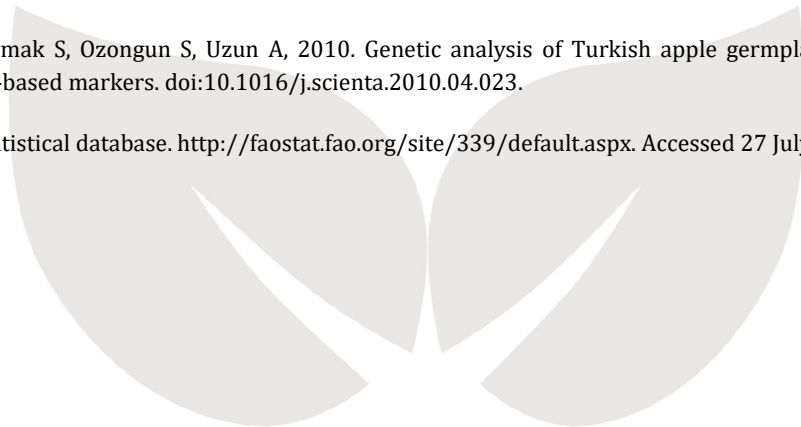
Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In *Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age* (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

Dupont CO, 2011. Erişim Tarihi: 14.02.2011. <http://www.dupont.ca>

DOI and received information from the internet

Gulsen O, Kaymak S, Ozogun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO, 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review) <input type="checkbox"/> Diğer (Other)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu ve başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yerde sunulmamış olduğunu,
- Makalenin etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Tüm yazarların makaleyi görüp onayladığını ve tüm sorumluluğu üstlendiğini
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.

As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree;

- Directorate of Fruit Research Station does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Fruit Science",
- This article is an original work and the article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere,
- This article is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,
- All the authors have seen, read and approved the article and they here take the full responsibility for the contents of the article.
- We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Fruit Research Station and authorize the Directorate of Fruit Research Station in respect of publication of the article.

*Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalıdır, yetersizse arttırılabilir.

* The number of rows must be equal to the number of authors. If it is insufficient, it must be increased.

-
- Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.
 - Bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.
 - Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğünce iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
 - Bu belgeyi lütfen elektronik posta ile Editöre gönderiniz.
 - *This document must be signed by all of the authors.*
 - *All the signatures must be wet signatures.*
 - *Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.*
 - *Please send this document as an email attach to the Editor.*

