



Çilek Yetiştiriciliğinde Organik Sıvı Gübre ve Farklı Dozlarda Tavuk Gübresi Uygulamalarının Etkileri

The Effects of Organic Liquid Fertilizer and Different Doses of Chicken Manure Treatments in Strawberry Cultivation

Neslihan KILIÇ¹

¹Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye, Türkiye

· neslihankilic@osmaniye.edu.tr · ORCID > 0000-0001-8665-3093

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 13 Kasım/November 2024

Kabul Tarihi/Accepted: 12 Mart/March 2025

Yıl/Year: 2025 | **Cilt-Volume:** 40 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 311-325

Atıf/Cite as: Kılıç, N. "Çilek Yetiştiriciliğinde Organik Sıvı Gübre ve Farklı Dozlarda Tavuk Gübresi Uygulamalarının Etkileri" Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 40(2), Haziran 2025: 311-325.

ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ORGANİK SIVI GÜBRE VE FARKLI DOZLARDA TAVUK GÜBRESİ UYGULAMALARININ ETKİLERİ

ÖZ

Bu çalışma, farklı dozda pelet tavuk gübresi ve organik sıvı gübre uygulamalarının Monterey çeşit çilek bitkisinin vejetatif gelişimi, verim, meyve kalitesi ve yaprak besin element içerikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Kök uzunluğu, kök kalınlığı, gövde çapı gibi bitki büyüme parametreleri, bitki başına verim (g bitki^{-1}), ortalama meyve ağırlığı (g), meyvede pH, ŞÇKM, Asit, ŞÇKM/Asit, makro ve mikro besin element içerikleri incelenmiştir. Çalışmada, organik gübre uygulaması yapılan çilek bitkilerinin gelişimi, verim, meyve kalitesi ve yapraklardaki besin elementi içeriği kontrole göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, “300 kg da^{-1} tavuk gübresi + organik sıvı gübre” uygulaması en yüksek toplam verim (329.98 g bitki^{-1}), meyve ağırlığı (17.79 g) ve ŞÇKM ile en uzun kök ve en kalın gövdeyi sağlamıştır. Yapraktaki azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko içerikleri bakımından en iyi sonuçlar yine aynı uygulamada elde edilmiştir. Tavuk gübresinin dekara 300 kg dozu, dekara 150 kg dozuna göre çilek bitkisinin verim ve meyve kalitesini iyileştirmede daha etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Besin Elementleri, Çilek, Organik Gübre, Meyve Kalitesi, Verim.



THE EFFECTS OF ORGANIC LIQUID FERTILIZER AND DIFFERENT DOSES OF CHICKEN MANURE TREATMENTS IN STRAWBERRY CULTIVATION

ABSTRACT

This research was carried out to reveal the effects of different doses of pelleted chicken manure and organic liquid fertilizer treatments on the vegetative development, yield, fruit quality, and leaf nutrient element contents of the Monterey variety strawberry plants. Plant growth parameters such as root length, root thickness, and stem diameter, along with yield per plant (g plant^{-1}), average fruit weight (g), fruit pH, TSS, acidity, TSS/acidity ratio, and macro- and micronutrient contents were examined. The study found that organic fertilizer treatments resulted in higher plant growth, yield, fruit quality, and leaf nutrient content compared to the control. According to the research results, the treatment of “300 kg da^{-1} chicken manure + organic liquid fertilizer” provided the highest total yield (329.98 g plant^{-1}), fruit weight (17.79 g) and TSS with the longest root, and the thickest stem.

The best results in terms of leaf nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, and zinc contents were also acquired with the same treatment. The 300 kg per decare dose of chicken manure was more effective than the 150 kg per decare dose in improving the yield and fruit quality of strawberry plants.

Keywords: Nutrients, Strawberry, Organic Manure, Fruit Quality, Yield



1. GİRİŞ

Çilek (*Fragaria x ananassa* Duch) tadı, aroması, rengi, sağlık açısından faydası ve farklı çevre koşullarında yetişebilme yeteneği nedeniyle, dünyada ve ülkemizde üretimi giderek artan en popüler meyvelerden birisidir. FAO verilerine göre, 2022 yılında dünya genelinde çilek üretimi 9.569.864 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimde 3.354.803 ton ile Çin birinci sırada yer alırken bunu 1.261.890 ton ile Amerika ve 728.112 ton ile Türkiye takip etmiştir (FAO, 2024). Çilek meyveleri düşük kalorili olmalarının yanı sıra lif, mikro besinler, C vitamini, folik asit, antosiyaninler ve diğer flavonoidler ile antioksidanlar açısından zengin olup insan sağlığına faydaları bulunmaktadır (Fernandes ve ark., 2012; Kobi ve ark., 2018; Mazon ve ark., 2023; Charoenwoodhipong ve ark., 2024). Çilek meyvelerinin kardiyovasküler hastalıklar, inflamasyon, obezite, diyabet ve diğer kronik hastalık riskini potansiyel olarak azalttığı öne sürülmektedir (Almlı ve ark., 2019). Çilek, besinsel değeri ve sağlık açısından faydalarının yanı sıra, taze olarak ya da reçel, meyve suyu ve jöle gibi işlenmiş formlarda tüketiminin yüksek olması nedeniyle ekonomik ve ticari açıdan da önemlidir (Giampieri ve ark., 2012).

Organik tarım, toprak yapısını iyileştirmeye ve çevresel kaynakları tehlikeye atmadan uygun kalitede gıda üretimine olanak sağlamaktadır (Oliveira ve ark., 2017; Haque ve ark., 2023). Organik tarım, biyolojik çeşitlilik ve toprak biyolojik aktivitesi gibi unsurları kapsayarak tarımsal ekosistem sağlığını destekleyen ve iyileştiren bir üretim yöntemidir. Yalnızca mevcut neslin gıda gereksinimlerini çevre dostu bir şekilde karşılamakla kalmaz, aynı zamanda gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da koruyarak sürdürülebilirliği sağlamaktadır (Santhoshkumar ve ark., 2017). Son zamanlarda tüketiciler tarafından organik ürünlere olan talep de artmaktadır (Giampieri ve ark., 2022). Artan talebe bağlı olarak dünya genelinde organik tarım ve organik gıda pazarları hızla büyümektedir.

Organik gübreler, toprağın besin ve su tutma kapasitesini artırarak toprak verimliliğini yükseltmekte, toprak kurumasını engellemekte, yüksek mikrobiyolojik aktiviteyi korumakta ve bitkilerin daha fazla besin almasını sağlamaktadır (Oliveira ve ark., 2017). Böylece bitkilerde sağlıklı kök gelişimini destekleyerek, bitkilerin büyüme ve verimine katkı sağlamaktadır. Organik gübreler, tavuk gübresi gibi hayvansal ya da bitkisel birçok kaynaktan elde edilmektedir (Assefa ve Tadesse, 2019).

Yumurta ve et ürünlerine olan talebin artması nedeniyle kümes hayvancılığı sektörü dünya çapında en hızlı büyüyen tarıma dayalı endüstriler arasındadır. Tavuk yetiştiriciliğindeki artış nedeniyle tavuk gübresi miktarı her geçen gün artmaktadır (Haque ve ark., 2023). Tavuk gübresi besin içeriği ve bulunabilirliği açısından en kaliteli hayvan gübresi olarak ifade edilmiştir (Adekiya ve Agbede, 2017). Tavuk gübresi gibi organik gübreler, toprak geçirgenliği, toprak gözenekliliği, toprak yapısı ve kation değişim kapasitesi gibi toprağın fiziko-kimyasal özelliklerini iyileştirmede avantajlara sahiptir. Ayrıca, organik gübre toprağın su tutma kapasitesini ve suyun infiltrasyonunu artırmada rol oynamakta, böylece bitkilerin su ihtiyacının bir kısmını karşılamaktadır (Chang ve ark., 2020; Rachmawatie ve ark., 2021). Ravindran ve ark. (2017) tavuk gübrelerinin N ve P gibi temel besin maddelerinin ve toprak kalitesinin iyileştirilmesinde önemli olan organik karbonun iyi bir kaynağı olabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, Monterey çilek çeşidinde ekonomik olarak uygun ve çevresel olarak sürdürülebilirliği destekleyici olan pelet tavuk gübresinin farklı dozları ve bitkisel menşeli sıvı organik gübre uygulamalarının bitki büyümesi, verim ve meyve kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Deneme, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi deneme arazisinde 2022-2023 yılı yetiştiricilik sezonunda yürütülmüştür. Bu bölge, Akdeniz ikliminin karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Denemede, Kaliforniya Üniversitesi tarafından geliştirilen Monterey çilek çeşidi kullanılmıştır (Shaw ve Larson, 2009). Monterey çeşidi, orta derecede nötr gün bir çeşittir. Seçkin bir aroma ve tada sahip olmasının yanı sıra bitki yapısı güçlü ve erkenci bir çeşittir. Monterey çeşidi mildiyö hastalığına karşı hassastır (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013). Çalışmada uygulama materyali olarak pelet formda tavuk gübresi, bitkisel menşeli sertifikalı sıvı organik gübre kullanılmıştır. Ticari adı Organic-bio pellets olan tavuk gübresi %50 organik madde, %3.5 azot, %2 organik azot, %3 fosfor, %2 potasyum, %30 hümkik ve fulvik asit içermektedir (Anonim, 2024a). Ticari adı Biobacti olan sıvı organik gübre ise %35 organik madde, %3 azot, %5 potasyum içermektedir (Anonim, 2024b).

Denemede yapılan uygulamalar

T₁: Gübresiz (kontrol)

T₂: Organik sıvı gübre

T₃: Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹) + Organik sıvı gübre (9 L da⁻¹)

T₄: Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹) + Organik sıvı gübre (9 L da⁻¹)

2.2. Yöntem

Deneme alanına ait toprakta tekstür (Bouyoucos 1951), pH 1:2.5 toprak:su karışımında (Grewelling ve Peech (1960) pH-metre ile, kireç (Çağlar, 1949), organik madde (Jackson, 1962), toprakta yayırlı P analizi (Olsen ve ark. 1954), ekstrakte edilebilir K, Ca ve Mg analizleri nötr 1N amonyum asetat ile (Pratt, 1965), bitkiye yayırlı Fe, Cu, Zn, Mn (DTPA) ile Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre cihazında Kacar (2016) tarafından aktarılan yöntemlerle yapılmıştır. Toprak analizi sonucunda, deneme alanı topraklarının killi-tın bünyeye sahip ve organik madde-sinin düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Deneme alanında seddeler oluşturulduktan sonra pelet formda tavuk gübresi-nin 150 kg da⁻¹ ve 300 kg da⁻¹ dozları en az 10 cm derinlikte olacak şekilde toprakla karıştırılmıştır. Üst genişliği 60 cm ve yüksekliği 30 cm olacak şekilde oluşturulan seddelere damlama sulama sistemleri kurulmuş ve üzerleri siyah polietilen malç-la kaplanmıştır. Seddelere 15 gün boyunca sadece su verilmiştir. Monterey çilek çeşidinin taze fideleri, çift sıra olarak 30 cm aralıklarla üçgen şeklinde dikilmiştir. Üretim süreci boyunca iki haftada 1 kez olmak üzere kontrol dışındaki seddelere 9 L da⁻¹ olacak şekilde fertigasyonla organik sıvı gübre verilmiştir. Kontrole sadece su verilmiştir. Bitkileri kış soğuklarından korumak için aralık ayında alçak tünel kurulmuş, mart ayında havaların ısınması ile birlikte kaldırılmıştır. Kasım ayında kurulan deneme, haziran ayı sonuna kadar devam etmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Table 1. Soil properties of the trial area

Toprak özellikleri	Değerleri
Bünye	Killi Tın
pH	7.30
Kireç (%)	38.68
Organik madde (%)	1.26
Bitkiye yayırlı P (mg kg ⁻¹)	9.50
Ekstrakte edilebilir K (mg kg ⁻¹)	202.00
Ekstrakte edilebilir Ca (mg kg ⁻¹)	6554.00
Ekstrakte edilebilir Mg (mg kg ⁻¹)	162
Bitkiye yayırlı Fe (mg kg ⁻¹)	4.62
Bitkiye yayırlı Cu (mg kg ⁻¹)	0.82
Bitkiye yayırlı Mn (mg kg ⁻¹)	1.90
Bitkiye yayırlı Zn (mg kg ⁻¹)	0.31

Denemede, her parselden hasat edilen meyveler 0.1 g'a hassas terazide tartılıp, elde edilen parsel verimleri parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına toplam verimler hesaplanmıştır. Hasat dönemi süresince elde edilen meyveler tartılıp toplam meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır. Ayrıca, her tekerrürden toplanan meyvelerden seçilen 20 meyvede 15 günde bir pomolojik analizler yapılmıştır. Meyve suyunda pH analizi, pH metre ile suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) analizi ise el refraktometresi kullanılarak yapılmıştır. Titre Edilebilir Asitlik (TA) analizinde, meyve suyundan 1 ml alınmış ve saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Örneğin pH değeri 8.1 oluncaya kadar 0.1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) titre edilmiştir. Hesaplamalar sitrik asit cinsinden % olarak belirlenmiştir. SÇKM/Asit oranı, SÇKM'nin asit miktarına bölünmesiyle bulunmuştur (Kafkas ve ark., 2007; Sarıtaş ve ark., 2017; Şener ve Türemiş, 2017).

Uygulamaların çilek bitkisinde beslenme üzerine etkilerini belirlemek amacıyla nisan ayında, her parselden gelişimini tamamlamış 15 genç yaprak seçilmiştir. Yapraklar önce çeşme suyu ile ardından iki kez saf su ile yıkanmıştır. Örnekler etüvde 65 °C'de sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulup öğütüldükten sonra analize hazır hale getirilmiş ve ardından 550 °C'de 5 saat boyunca yakılmıştır. Oluşan kül, %3.3'lük (hacim/hacim) HCl asit içinde çözülerek, yaprakların toplam K, Ca, Mg, Fe ve Zn içerikleri atomik absorpsiyon spektrometre ile tespit edilmiştir (Jones, 2001). Yaprakların toplam azot içerikleri Kjeldahl yöntemine göre yaş yakma ile belirlenmiştir. Fosfor analizi ise Barton yöntemine göre yapılmıştır (Jones, 2001; Dasgan ve ark., 2023).

Deneme sonunda, uygulamaların bitki büyümesine etkisini ortaya koymak amacıyla her tekerrüründen tesadüfi olarak seçilen 5 bitkide kök uzunluğu, kök kalınlığı, gövde çapı, kök ve gövde kuru madde miktarı belirlenmiştir. Gövde çapı, kök ile gövdenin birleşme noktasından dijital kumpasla ölçülmüştür. Kök kalınlığı ölçümleri dijital kumpasla yapılmıştır. Kök ve gövde kuru madde miktarının belirlenmesi için kök ve gövde taze ağırlıkları alındıktan sonra 65 °C etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuş ve yüzde kuru madde oranları hesaplanmıştır (Türemiş ve Kaşka, 1995). Uygulamaların ekonomik analizinde, gelir ve maliyet hesapları 2023 yılına göre yapılmıştır. Gelirler, Meyve-Sebze Hal fiyatları esas alınarak belirlenmiştir. Toplam maliyet; malzeme maliyeti, traktör kiralama maliyeti, işçilik maliyeti ve sabit maliyetler dikkate alınarak cari piyasa fiyatları ile hesaplanmıştır. Net kar ise toplam gelirin toplam maliyetten çıkarılması ile hesaplanmıştır (Shah, 2014; Ukav, 2018; Saygı, 2022; Karli ve ark., 2022).

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Deneme sonucunda elde edilen verilerin varyans analizleri MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak yapılmış olup, ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Bitki Büyüme Parametreleri

Uygulamaların bitki büyüme parametreleri üzerine etkisi Çizelge 2’de verilmiştir. Denemede ki uygulamaların kök uzunluğuna etkileri farklılık ($p < 0.05$) göstermiştir. Kök uzunluğu bakımından uygulamalar arasında öne çıkan T_4 (24.95 cm) uygulaması olmuştur. Kök uzunluğunda en düşük değer ise kontrolde (21.00 cm) belirlenmiştir. Kök kalınlığı verileri 1.29 mm ile 0.97 mm arasında değişmiş olup en yüksek değer T_4 uygulamasında tespit edilmiştir. Bitkilerin gövde çapı organik uygulamalar ile artmıştır. T_4 uygulamasında gövde çapı (15.59 mm), diğer organik uygulamalar (T_3 :14.62 mm; T_2 :14.38 mm) ve kontrole (T_1 :12.11 mm) göre daha yüksek çıkmıştır. Köklerdeki en yüksek kuru madde miktarı %34.64 ile T_4 uygulamasında, en düşük miktar ise %25.75 ile kontrolde (T_1) saptanmıştır. Gövdede % kuru madde miktarları incelendiğinde, T_4 uygulamasının (%23.92) en yüksek değeri sağladığı görülmüştür.

Organik gübre uygulamaları, çilek bitkisinin vejetatif büyümesini kontrole göre artırmış olup, en iyi sonuç T_4 uygulamasında belirlenmiştir. Bu uygulamada tabandan verilen 300 kg da⁻¹ tavuk gübresi dozu, diğer uygulamalara göre daha etkili olmuştur. Pelet formda tavuk gübresinin farklı dozlarının biber bitkisi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, tavuk gübresinin biber bitkisinin vejetatif büyümesini ve ürün miktarını artırdığı bildirilmiştir (Sahin ve ark., 2014). Kakehzadeh ve ark. (2014) tavuk gübresi uygulamasının elma ağaçlarının vejetatif büyüme özelliklerini önemli ölçüde değiştirdiğini, Nazir ve ark. (2015) çilekte farklı organik gübre uygulamalarının bitki büyüme parametrelerini artırdığını bildirmişlerdir. Zha ve ark. (2024) organik gübrelerin çilek yetiştirilen topraklardaki bakteri ve mantar topluluklarının yapısını ve çeşitliliğini etkileyerek topraktaki besinlerin salınımını ve dönüşümünü desteklediğini, toprak kalitesini iyileştirdiğini, çilek bitkisinin büyümesini artırdığını rapor etmişlerdir. Arıtonang ve ark. (2018) hıyar bitkisinde farklı dozda tavuk gübresi uygulamalarının bitki boyu ve yaprak sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Bunun nedenini, organik madde kaynağı olan tavuk gübresinin, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan etkisiyle birlikte, toprağın tekstürü, su tutma kapasitesi, nem ve besin elementi içeriklerini etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Uygulamaların kök uzunluğu, kök kalınlığı, gövde çapı, kök ve gövde kuru madde miktarına etkileri

Table 2. The effects of treatments on root length, root thickness, stem diameter, root, and stem dry matter amount

Uygulamalar	Kök uzunluğu (cm)	Kök kalınlığı (mm)	Gövde çapı (mm)	Kök kuru madde miktarı (%)	Gövde kuru madde miktarı (%)
T ₁	21.00±0.33 c	0.97±0.05 c	12.11±0.63 c	25.75 ±2.20 c	18.04±0.64 d
T ₂	22.50±1.50 bc	1.14±0.02 b	14.38±0.63 b	29.73±2.09 b	21.31± 0.34 c
T ₃	22.73±0.68 b	1.17±0.02 b	14.62±0.47 ab	31.41±0.39 ab	22.23±0.14 b
T ₄	24.95±0.68 a	1.29±0.02 a	15.59±0.61 a	34.64±0.60 a	23.92±0.40 a
LSD _{0.05}	1.595	0.063	1.197	3.337	0.424

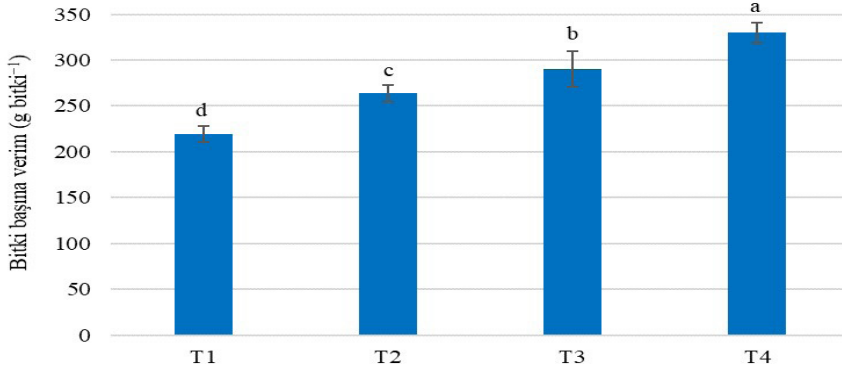
Aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark yoktur. T₁: Gübresiz (kontrol); T₂: Sıvı gübre; T₃: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹); T₄: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)

3.2. Bitki Başına Toplam Verim ve Ortalama Meyve Ağırlığı

Bitki başına verim bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar ($p<0.05$) tespit edilmiştir (Şekil 1). Bitki başına en yüksek verim 329.98 g bitki⁻¹ ile T₄ uygulamasında elde edilmiş, bunu sırasıyla T₃ (290.11 g bitki⁻¹), T₂ (263.78 g bitki⁻¹) ve kontrol (219.24 g bitki⁻¹) uygulamaları takip etmiştir. Tabandan uygulanan tavuk gübresi oranı arttıkça verimde artış olmuştur. Pelet formda tavuk gübresi, yavaş salınımlı olma özelliğiyle bitkilerin yetiştirme döneminde gerekli olan besin elementlerinden daha etkin şekilde yararlanmasını sağlayarak verimi artırmış olabilir. Shamsuddin ve ark. (2020) incirde artan dozlarda tavuk gübresi uygulamalarının verimi artırdığını bildirmişlerdir. Jain ve Kumar (2021) Sweet Charlie çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada, bitkinin vejetatif büyümesi, en yüksek verim ve en iyi meyve kalitesi açısından vermikompost + tavuk gübresi + PSB + *Azotobacter* uygulamasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Uygulamaların ortalama meyve ağırlığı üzerine olan etkisi Şekil 2’de verilmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek meyve ağırlığı 17.79 g ile T₄ uygulamasında, ardından 16.08 g ile T₃ uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük meyve ağırlığı 13.24 g ile T₁ uygulamasında belirlenmiştir. Jain ve Kumar (2021) Sweet Charlie çilek çeşidinde en yüksek meyve ağırlığını 12.26 g ile tavuk gübresi + vermikompost + PSB + *Azotobacter* uygulamasında elde edildiğini bildirmişlerdir. Roussos ve ark. (2022) Camarosa çilek çeşidinde organik uygulama yapılan meyvelerin ağırlığını 16.27 g olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise ejder meyvesi bitkisinde farklı organik gübre uygulamaları (inek gübresi, keçi gübresi, tavuk gübresi, pirinç kabuğu kompostu) arasında, en yüksek meyve ağırlığının tavuk gübresi uygulaması ile elde edildiği bildirilmiştir (Herawati ve ark., 2021). Ta-

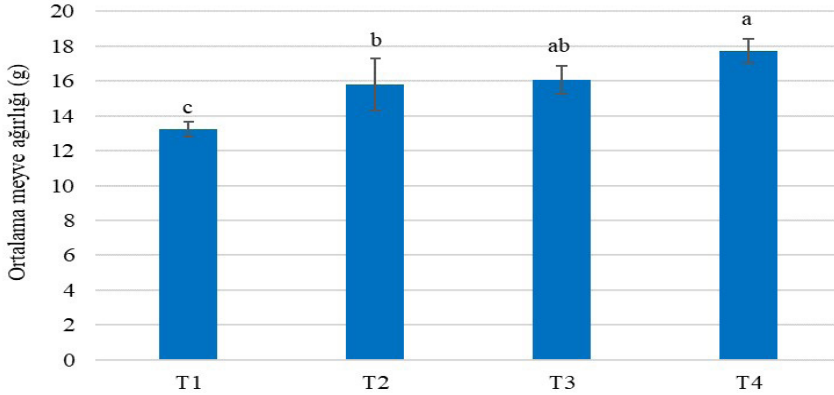
vuk gübresi uygulamalarının biberde (Baiyeri ve ark., 2016), incirde (Shamsuddin ve ark., 2020), kara lahanada (Soares ve Gomes, 2024) meyve ağırlığını artırdığı bildirilmiştir. Meyve iriliği bir çeşit özelliği olmakla birlikte uygulanan gübreler, çevresel faktörler etkili olabilmektedir.



Aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark yoktur. T₁: Gübresiz (kontrol); T₂: Sıvı gübre; T₃: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹); T₄: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)

Şekil 1. Uygulamaların bitki başına verim üzerine etkisi

Figure 1. The effect of treatments on yield per plant



Aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark yoktur. T₁: Gübresiz (kontrol); T₂: Sıvı gübre; T₃: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹); T₄: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)

Şekil 2. Uygulamaların ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi

Figure 2. The effect of treatments on average fruit weight

3.3. Meyve Suyu pH, SÇKM, Asit, SÇKM/Asit

Meyve suyu pH, SÇKM, Asit ve SÇKM/Asit değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Uygulamaların meyve suyu pH değerini 3.42 ile 3.60 arasında değiştirdiği belirlenmiştir. En yüksek pH değeri ise 3.60 ile T₄ uygulamasında tespit edilmiştir. Çilek meyvelerinde SÇKM içerikleri meyve kalitesini etkileyen önemli parametrelerden biridir. Organik gübre uygulamalarının SÇKM değeri kontrole göre daha yüksek çıkmıştır. Uygulamalar arasında en bariz öne çıkan ise % 10.45 ile T₄ uygulaması olmuş, bunu % 10.13 ile T₃ uygulaması takip etmiştir (Çizelge 3). Nazir ve ark. (2015) Senga Sengana çilek çeşidinde yaptıkları organik gübre uygulamalarında en yüksek SÇKM değerinin %9.01 ile kümes hayvanı gübresi + *Azotobacter* + odun külü + fosfor çözücü bakteri + hardal yağı keki uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Jain ve ark. (2018) Sweet Charlie çilek çeşidinde kompost, tavuk gübresi, solucan gübresi, çiftlik gübresi, *Azotobacter* ve PSB gibi farklı kombinasyonların uygulandığı çalışmada, en yüksek SÇKM değerinin tavuk gübresi + solucan gübresi + PSB + *Azotobacter* uygulamasından elde edildiğini ve organik uygulamaların SÇKM değerinin kontrolden yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Chakraborty ve ark. (2023) Camarosa ve Nabila çilek çeşitlerinde yaprakattan yapılan humik asit ve deniz yosunun birlikte uygulamasının SÇKM değerini artırdığı, en yüksek SÇKM değeri %10.03 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Çilek meyvelerinin asit değerleri, uygulamalara bağlı olarak %0.56-0.61 arasında değişmiş olup kontrolden düşük bulunmuştur (Çizelge 3). Chakraborty ve ark. (2023) Camarosa ve Nabila çilek çeşitlerinde yaptıkları organik uygulamalarda meyvelerin asit değerlerini %0.64-0.75 arasında değiştirdiğini bildirmişlerdir. Uygulamaların SÇKM/Asit oranı 15.42-18.52 arasında değişmiştir. En yüksek SÇKM/Asit oranı ise T₄ (18.52) ve T₃ (17.99) uygulamalarında belirlenmiştir. Kumar ve ark. (2015), Sweet Charlie çilek çeşidinde yaptıkları organik uygulamalar sonucunda SÇKM/Asit oranının 12.84-17.05 arasında değiştirdiğini bildirmişlerdir. Martinez-De la Cruz ve ark. (2022) çilekte, humik asitlere ve rizobakteri bazlı bir biyostimülanta dayalı uygulamaların meyve kalitesini artırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Uygulamaların pH, SÇKM, Asit ve SÇKM/Asit oranı üzerine etkileri

Table 3. The effect of treatments on pH, TSS, Acid, and TSS-to-Acid ratio

Uygulamalar	pH	SÇKM (%)	Asit (%)	SÇKM/Asit
T ₁	3.42±0.02 c	9.38±0.12 c	0.61±0.02 a	15.42±0.61 c
T ₂	3.54±0.02 b	9.92±0.10 b	0.58 ±0.01 b	17.03±0.45 b
T ₃	3.55±0.01 b	10.13±0.45 ab	0.56±0.01 b	17.99±0.63 a
T ₄	3.60±0.01 a	10.45±0.07 a	0.56±0.01 b	18.52±0.22 a
LSD _{0.05}	0.030	0.438	0.024	0.887

Aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark yoktur. T₁: Gübresiz (kontrol); T₂: Sıvı gübre; T₃: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹); T₄: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)

3.4. Yaprak Bitki Besin Elementi İçerikleri

Yaprakların toplam azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe) ve çinko (Zn) içeriği Çizelge 4'te verilmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek yaprak N içeriği %2.30 ile T_4 uygulamasında belirlenirken, bunu %2.22 ile T_3 uygulaması takip etmiştir. En düşük N içeriği ise %1.63 ile kontrolde (T_1) tespit edilmiştir. Mills ve Jones (1996) yaprak N içeriğinin %2.10-4.00 arasında yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada organik uygulamalarda yaprak N içeriği yeterlilik sınırları içerisinde olup kontrolde (T_1) yetersiz çıkmıştır.

Çilek bitkisinin yaprak P içeriği, %0.15 (T_1) ile %0.21 (T_4 ve T_3) arasında değişmiştir (Çizelge 4). Kontrol hariç diğer tüm uygulamaların yaprak P içerikleri Mills ve Jones (1996)'un belirttiği %0.20-0.45 P yeterlilik sınır değerleri içerisinde olmuştur.

Uygulamalar arasında en yüksek yaprak K içeriği T_4 ve T_3 (sırasıyla %1.61, %1.52) uygulamalarında, en düşük K içeriği ise %1.14 ile kontrolde (T_1) belirlenmiştir (Çizelge 4). Mills ve Jones (1996) yapraktaki K yeterlilik düzeyinin %1.10-2.50 arasında olduğunu bildirmiş olup; bu çalışmada tüm uygulamalarda bitkinin K bakımından yeterli beslendiği görülmektedir.

Yaprak Ca içeriği uygulamalara bağlı olarak %0.97 (T_1) ile %1.28 (T_4) arasında değişmiştir. Yaprakta en yüksek Ca içeriği T_4 , T_3 , T_2 uygulamalarında (sırasıyla %1.28, %1.23, %1.16) belirlenirken, en düşük Ca içeriği %0.97 ile T_1 uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4). Yaprakların Ca içerikleri, Mills ve Jones (1996)'un belirttiği yeterlilik sınırları (% 0.60-2.50) içerisinde yer almıştır. Çalışmada T_4 uygulamasından en yüksek (%0.29) yaprak Mg içeriği elde edilirken, T_1 uygulamasından en düşük (%0.19) Mg içeriği elde edilmiştir (Çizelge 4). Mills ve Jones (1996), yaprak Mg içeriğinin %0.25-0.70 arasında yeterli olduğunu bildirmiş olup; kontrol hariç yaprak Mg içeriği yeterli bulunmuştur.

Yaprakların Fe içeriği 50.08-66.63 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, en yüksek yaprak Fe içeriği 66.63 mg kg⁻¹ (T_4), 65.73 mg kg⁻¹ (T_3) ve 66.33 mg kg⁻¹ (T_2) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4). Mills ve Jones (1996), yaprakta Fe yeterlilik düzeyini 50-250 mg kg⁻¹ arasında olduğunu bildirmişlerdir. Tüm uygulamaların yaprak Fe içeriği yeterli düzeyde çıkmıştır. Uygulamalarla yaprak Zn içeriği 14.72 mg kg⁻¹ (T_1) ile 26.00 mg kg⁻¹ (T_4) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Kontrol (T_1) hariç diğer tüm uygulamaların yaprak Zn içerikleri Mills ve Jones (1996)'un belirttiği 20-50 mg kg⁻¹ Zn yeterlilik sınır sınırları içerisinde yer almıştır.

Çalışmada, organik gübre uygulamalarının yaprakların besin element içeriğini artırdığı ve en yüksek değerlerin T_4 uygulamasında elde edildiği tespit edilmiştir. Reganold ve ark. (2010) organik çilek yetiştiriciliği yapılan toprakların daha fazla toplam karbon ve azota, daha fazla mikrobiyal biyokütle ve aktiviteye ve daha yük-

sek mikro besin konsantrasyonlarına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Taban ve ark. (2013) tavuk dışkılarından üretilen organik gübrelerin topraklara organik madde kaynağı olmasının yanında özellikle azot içeriği bakımından diğer organik gübrelerden daha zengin olduğunu, Sahin ve ark. (2014) farklı dozda pelet formda tavuk gübresi uygulamasının, biber yapraklarında fosfor ve çinko içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Adinde ve ark. (2021) hıyar bitkisinde vejetatif büyümenin, kümes hayvanı gübresinin toprağa sağladığı daha fazla organik madde, toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerindeki iyileşmeye bağlı olarak bitkilerin topraktan daha fazla besin maddesini kolayca almasından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir. Tóth ve ark. (2022) kümes hayvanı gübresinin potasyum, azot ve fosfor gibi önemli besin elementlerin ideal bir kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Uygulamaların çilek yapraklarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko içerikleri üzerine etkileri

Table 4. The effect of treatments on the nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron and zinc contents of strawberry leaves

Uygula- malar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
T ₁	1.63±0.11 c	0.15±0.03 b	1.14±0.08 b	0.97±0.05 b	0.19±0.01 c	50.08±1.66 b	14.72±0.52 d
T ₂	2.04 ±0.04 b	0.20±0.01 a	1.24±0.03 b	1.16±0.03 a	0.24±0.04 b	63.33±4.06 a	20.75±0.75 c
T ₃	2.22±0.11 ab	0.21±0.02 a	1.52±0.04 a	1.23±0.15 a	0.27±0.01ab	65.73±3.63 a	25.13±0.38 b
T ₄	2.30±0.05 a	0.21±0.01 a	1.61±0.05 a	1.28±0.11 a	0.29±0.01 a	66.63±5.63 a	26.00±0.50 a
LSD _{0.05}	0.190	0.034	0.118	0.179	0.034	8.535	0.505

Aynı harfle gösterilen ortalama değerler arasında istatistiki bakımdan önemli fark yoktur. T₁: Gübresiz (kontrol); T₂: Sıvı gübre; T₃: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹); T₄: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)

3.5. Ekonomik Analiz

Çilek yetiştiriciliğinde yapılan uygulamaların ekonomik analiz sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Bu analizlere göre en yüksek gelir değeri 71.275,68 TL ile T₄ uygulamasında, en düşük gelir değeri ise T₁ (kontrol) uygulamasında (47.355,84 TL) elde edilmiştir. Net kâr en fazla T₄ uygulamasında (28.784,43 TL) olurken, bu uygulamayı 21.872,51 TL ile T₃ uygulaması takip etmiştir. En az kâr ise 9.034,59 TL ile T₁ (kontrol) uygulamasından alınmıştır. Ekonomik analiz sonuçları, T₄ uygulamasının diğer uygulamalara göre daha kârlı olduğunu göstermiştir.

Çizelge 5. Uygulamaların ekonomik analiz sonuçları**Table 5. Economic analysis results of treatments**

Gelir-Maliyet Hesapları (TL)*	T₁	T₂	T₃	T₄
Bitki başına verim (g bitki ⁻¹)	219.24	263.78	290.11	329.98
Toplam üretim (kg) = (Bitki başına verim x 6000 bitki da ⁻¹)/1000 = 6000 bitki da ⁻¹ x Bitki başına ürün verimi	1.315,44	1.582,68	1.740,66	1.979,88
Toplam gelir = Toplam üretim(kg)x36 TL (Ortalama fiyat 36 TL)	47.355,84	56.976,48	62.663,76	71.275,68
Malzeme maliyetleri	21.821,25	22.091,25	23.291,25	24.491,25
Traktör kiralama maliyeti	2.000	2.000	2.000	2.000
İşçilik maliyetleri	10.500	10.500	11.500	12.000
Sabit maliyetler	4.000	4.000	4.000	4.000
Toplam maliyet	38.321,25	38.591,25	40.791,25	42.491,25
Net Kâr (TL da ⁻¹) = Toplam gelir-Toplam maliyetler	9.034,59	18.385,23	21.872,51	28.784,43

*Gelir ve maliyet hesapları 2023 yılına göre yapılmıştır. T₁: Gübresiz (kontrol); T₂: Sıvı gübre; T₃: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (150 kg da⁻¹); T₄: Sıvı gübre + Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)

4. SONUÇ

Organik gübre uygulamaları çilek bitkisinin büyüme parametrelerini iyileştirmiş, verim ve meyve kalitesini artırmıştır. “Tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)+organik sıvı gübre” uygulaması (T₄), diğer uygulamalara göre daha etkili bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre tavuk gübresinin 300 kg da⁻¹ dozu çilek bitkisinde büyüme, verim, kalite unsurları ve besin elementleri alımı üzerinde olumlu etkiler yapmıştır. Bu etkinin, tavuk gübresinin toprak verimliliğini artırarak bitkilere besin elementi sağlaması ve pelet formu ile çilek bitkisinin gelişim süreci boyunca besin elementlerini alabilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Tavuk gübresi, zengin besin elementleri ile toprağın yapısını iyileştirme, organik maddesini artırma, su tutma kapasitesi, mikroflora aktivitesini artırmasının yanı sıra bitkilerin ihtiyacı olan besin maddesini temin ederek büyüme, verim ve meyve kalitesini artırıcı etkiler yapmaktadır. Tavuk gübresi kullanımının yaygınlaştırılması, ekonomik olarak daha uygun olması, toprak ve bitki verimliliğini olumlu yönde etkilemesi ve çevre kirliliğini azaltılması bakımından önemlidir. Ayrıca, ülkemizde organik tarım ve gıda üretiminin artması yönünde faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmez.

KAYNAKLAR

- Adinde, J.O., Uche, O.J., Anieke, U.J., Odom, I.C., Igwe, J.A., Akor, C.E., 2021. Profitability of the use of poultry manure for cucumber (*Cucumis sativus* L.) production in Iwollo, Southeastern Nigeria. *Journal of Agricultural Science and Practice*, 6(5):165-173. doi:10.31248/JASP2021.315
- Adekiya, A.O., Agbede, T.M., 2017. Effect of methods and time of poultry manure application on soil and leaf nutrient concentrations, growth and fruit yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16(4): 383-388. doi:10.1016/j.jssas.2016.01.006
- Almli, V.L., Asioili, D., Rocha, C., 2019. Organic consumer choices for nutrient labels on dried strawberries among different health attitude segments in Norway, Romania, and Turkey. *Nutrients*, 11(12): 2951. doi:10.3390/nu1122951
- Anonim, 2024 a. <https://www.agrobayi.com/ilan/megy-organic-bio-pellets>. (Erişim tarihi:23.09.2024)
- Anonim, 2024 b. <https://www.kardetarim.com/urun/biobacti-bitkisel-menseli-sivi-organik-gubre>. (Erişim tarihi:23.09.2024)
- Aritonang, S.P., Panjaitan, E., Tondang, F.P., 2018. Cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) growth and crop yield of chicken manure fertilized with plant spacing. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 130(1): 012045. doi:10.1088/1755-1315/130/1/012045
- Assefa, S., Tadesse, S., 2019. The principal role of organic fertilizer on soil properties and agricultural productivity-a review. *Agri Res and Tech: Open Access J*, 22(2): 556192. doi:10.19080/ARTOAJ.2019.22.556192
- Baiyeri, P.K., Otiotoju, G.T., Abu, N.E., Umeh, S., 2016. Poultry manure influenced growth, yield and nutritional quality of containerized aromatic pepper (*Capsicum annuum* L., var Nsukka Yellow). *African Journal of Agricultural Research*, 11(23): 2013-2023. doi:10.5897/AJAR2015.10512
- Chakraborty, B., Basak, S., Sherpa, Z.W., Samanta, D., Apoorva, N.D., Gurung, S., 2023. Effect of foliar application of humic acid and seaweed extract in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Plant Archives* 23(2): 68-72. doi:10.51470/PLANTARCHIVES.2023.v23.no2.012
- Chang, R., Li, Y., Chen, Q., Gong, X., Qi, Z., 2020. Effects of carbon-based additives and ventilation rate on nitrogen loss and microbial community during chicken manure composting. *PLoS ONE*, 15(9): e0229880. doi:10.1371/journal.pone.0229880
- Charoenwoodhipong, P., Zuelch, M.L., Keen, C.L., Hackman, R.M., Holt, R.R., 2024. Strawberry (*Fragaria x Ananassa*) intake on human health and disease outcomes: a comprehensive literature review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-31. doi:10.1080/10408398.2024.2398634
- Dasgan, H.Y., Yilmaz, M., Dere, S., Ikiz, B., Gruda, N.S., 2023. Bio-Fertilizers reduced the need for mineral fertilizers in soilless-grown capia pepper. *Horticulturae*, 9(2):188. doi:10.3390/horticulturae9020188
- FAO, 2024. Food and agriculture organization of united nations web sitesi. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Erişim tarihi:16.09.2024).
- Fernandes, V.C., Domingues, V.F., Freitas, V., Delerue-Matos, C., Matheus, N., 2012. Strawberries from integrated pest management and organic farming: phenolic composition and antioxidant properties. *Food Chem* 134:1926-1931. doi:10.1016/j.foodchem.2012.03.130
- Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J.M., Quiles, J.L., Mezzetti, B., Battino, M., 2012. The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition*, 28(1): 9-19. doi:10.1016/j.nut.2011.08.009
- Giampieri, F., Mazzoni, L., Cianciosi, D., Alvarez-Suarez, J.M., Regolo, L., Sánchez-González, C., Capocasa, F., Xiao, J., Mezzetti, B., Battino, M., 2022. Organic vs conventional plant-based foods: A review. *Food Chemistry*, 383, 132352. doi:10.1016/j.foodchem.2022.132352
- Haque, M.E., Kashem, M. A., Osman, K.T., 2023. Effect of chicken manure on the growth and uptake of N, P, and K by spinach (*Spinacia oleracea* L.) grown in three different soils. *Chittagong University Journal of Biological Sciences*, 11(1):98-109. doi:10.3329/cujbs.v11i1.74935
- Herawati, N., Aisah, A.R., Sudarto, Hidayah, B.N., 2021. Organic fertilizers increase yield of dragon fruit in Western Lombok, Indonesia. *Advances in Biological Sciences Research*, 13: 314-317.
- Jain, N., Bahadur, V., Mani, A., 2018. Influence of integrated nutrient management practices on physio-chemical attributes in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) cv. Sweet Charlie. *Innovative Farming*, 3(1): 06-10.
- Jain, N., Kumar, A., 2021. Influence of INM on soil physical and chemical property before and after harvesting of strawberry cv. Sweet Charlie. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(1): 2347-2350.
- Jones, J.B., 2001. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC Press pp 384.

- Kacar, B., 2016. Fiziksel ve kimyasal toprak analizleri. Nobel Yayın No:1524. Ankara.
- Kafkas, E., Koşar, M., Paydaş, S., Kafkas, S., Başer, K.H.C., 2007. Quality characteristics of strawberry genotypes at different maturation stages. Food chemistry, 100(3):1229-1236. doi:10.1016/j.foodchem.2005.12.005
- Kakehzadeh, S., Sharafzadeh, S., Amiri, B., 2014. Vegetative growth of apple tree as affected by irrigation frequency and chicken manure rate. International Journal of Biosciences, 4(2):120-124. doi:10.12692/ijb/4.2.120-124
- Karlı, B., Songur, M., Sinek, B., Kadakoğlu, B., 2022. Economic analysis of cut flower production (Carnation, Gerbera and Lisianthus) in Turkey: the case of Antalya province. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 22(3).
- Kobi, H.B., Martins, M.C., Silva, P.I., Souza, J.L., Carneiro, J.C.S., Heleno, F.F., Queiroz, M.E.L.R., Costa, N.M.B., 2018. Organic and conventional strawberries: Nutritional quality, antioxidant characteristics and pesticide residues. Fruits, 73(1):39-47. doi:10.17660/th2018/73.1.5
- Kumar, N., Ram, R.B., Mishra, P.K., 2015. Effect of vermicompost and azotobacter on quality parameters of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) cv. Sweet Charlie. International Journal of Agricultural Science and Research 5(4): 269-276.
- Martinez-De la Cruz, S., Gonzalez-Fuentes, J.A., Robledo-Olivo, A., Mendoza-Villarreal, R., Hernandez-Perez, A., Davila-Medina, M.D., Alvarado-Camarillo, D., 2022. Humic substances and rhizobacteria enhance the yield, physiology and quality of strawberries. Not Bot Horti Agrobo.50(1):12578-12578. doi:10.15835/nbha50112578
- Mazon, S., Prasnowski, A., Woyann, L.G., Lise, C.C., Oldoni, T.L.C., Mitterer-Daltoé, M.L., Finatto, T., de Oliveira Vargas, T., 2023. Production and quality aspects of strawberries cultivated under organic management. Organic Agriculture, 13(1): 43-54. doi:10.1007/s13165-022-00412-3
- Mills, H.A., Jones, J.B., 1996. Plant analysis handbook II. MicroMacro Publishing, Inc., Athens, GA, USA.
- Nazir, N., Kumar, A., Khalil, A., Bandey, S.A., 2015. Effect of integrated organic nutrient management on fruit yield and quality of strawberry cv Senga Sengana. International Journal of Farm Sciences, 5(2): 83-89.
- Oliveira, J.J.D., Dalmazo, G.O., Morselli, T.B.G.A., Oliveira, V.F.D.S.D., Correa, L.B., Nora, L., Correa, E.K., 2017. Composted slaughterhouse sludge as a substitute for chemical fertilizers in the cultures of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and radish (*Raphanus sativus* L.). Food Science and Technology, 38, 91-97. doi:10.1590/1678-457X.00717
- Rachmawatie, S.J., Rahayu, T., Hadi, P., Irawati, D., 2021. Effectiveness of using chicken manure and organic liquid fertilizer in ciplukan plant cultivation (*Physalis angulata* L.). Food Science and Technology (United States), 9(4): 69-76. doi:10.13189/fst.2021.090401
- Ravindran, B., Mupambwa, H.A., Silwana, S., Mkeni, P.N., 2017. Assessment of nutrient quality, heavy metals and phytotoxic properties of chicken manure on selected commercial vegetable crops. Heliyon, 3(12). doi:10.1016/j.heliyon.2017.e00493
- Reganold, J.P., Andrews, P.K., Reeve, J.R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C.W., Alldredge, J.R., Ross, C.F., Davies, N.M., Zhou, J., 2010. Fruit and soil quality of organic and conventional strawberry agroecosystems. PLoS ONE, 5(9): e12346. doi:10.1371/journal.pone.0012346
- Roussos, P.A., Triantafyllidis, A., Kepolas, E., Peppas, P., Piou, A., Zoti, M., Gasparatos, D., 2022. Effects of integrated and organic management on strawberry (cv. Camarosa) plant growth, nutrition, fruit yield, quality, nutraceutical characteristics, and soil fertility status. Horticulturae, 8(2),184. doi:10.3390/horticulturae8020184
- Sahin, O., Taskin, M.B., Kadioglu, Y.K., Inal, A., Pilbeam, D.J., Gunes, A., 2014. Elemental composition of pepper plants fertilized with pelletized poultry manure. Journal of Plant Nutrition, 37(3): 458-468. doi:10.1080/01904167.2013.864307
- Santhoshkumar, M., Reddy, G.C., Sangwan, P.S., 2017. A review on organic farming-sustainable agriculture development. International Journal of Pure and Applied Bioscience, 5(4): 1277-1282. doi:10.18782/2320-7051.5649
- Sarıtaş, M.A., Kapur, B., Çeliktöpus, E., Kargı, S.P., 2017. Farklı sulama düzeyi ve biyoaktivatör uygulamalarının 'Ruby-gem' çilek çeşidinde meyve kalite özellikleri üzerine etkileri. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 5(10):1221-1227. doi:10.24925/turjaf.v5i10.1221-12271389
- Saygi, H., 2022. Effects of organic fertilizer application on strawberry (*Fragaria vesca* L.) cultivation. Agronomy, 12(5):1233. doi:10.3390/agronomy12051233
- Shah, D., 2014. Strawberry cultivation in hilly tracts of India: Profitability and sustainability issues. Productivity, 55(3): 258-265.
- Shamsuddin, M.S., Rozilawati, S., Amri, C.N.A., Shuhada, T.N., 2020. Yield performance of *Ficus carica* as affected by different rate of chicken manure. Indian Journal of Agricultural Research, 54(6): 807-810. doi:10.18805/IJAR.A-546
- Shaw, D.V., Larson, K.D., 2009. Strawberry plant named 'Monterey'. University of California (assignee). US Patent 19,767. (Filed 25 Jan 2008, granted 24 Feb 2009). <http://www.google.com/patents/USPP19767>. (Erişim tarihi:10.09.2024)

- Soares, D.M., Gomes, J.D., 2024. The effect of chicken manure doses on the growth and production of land kale plants (*Ipomoea Reptans*. Poir). Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian, 2(1): 51-60. doi:10.59581/jtpip-widyakarya.v2i1.2863
- Şener, S., Türemiş, N.F., 2017. Influence of mulch types on yield and quality of organically grown strawberry cultivars. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2): 66-72.
- Taban, S., Turan, M.A., Katkat, A.V., 2013. Tarımda organik madde ve tavuk gübresi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 10(1): 9-13.
- Türemiş, N., Kaşka, N., 1995. Çileklerde kol bitkisi üretimi üzerine ana bitkileri üç bölgede farklı tarihlerde dikilmesinin etkileri. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, 19: 457-463.
- Türemiş, N., Ağaoğlu, Y.S., 2013. Üzümsü Meyveler, II. Bölüm. Ağaoğlu, S., Gerçekcioğlu, R. (eds.) Tomurcuk Bağ Ltd. Şti. eğitim yayınları 1, 55-100.
- Tóth, F.A., Tamás, J., Nagy, P.T., 2022. Early evaluation of use of fermented chicken manure products in practice of apple nutrient management. Acta Agraria Debreceniensis, (1): 195-198. doi:10.34101/actaagrar/1/8502
- Ukav, İ., 2018. Adıyaman ilinde üretimi yapılan bazı sebzelerin üretim maliyetleri ve kârlılıkları üzerine bir araştırma. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(9):1285-1289. doi:10.24925/turjaf.v6i9.1285-1289.2069
- Zha, Y., Liu, A., Lai, W., Wang, J., Li, X., Yu, H., Xiao, W., 2024. Sheep manure organic fertilizer is an effective strategy to promote strawberry growth by improving soil physicochemical properties and microbiota. Frontiers in Environmental Science, 12, 1414010. doi:10.3389/fenvs.2024.1414010

