



Toprağa Bazı Doğal ve Yapay Gübre İlavelerinin Çilek Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Olan Etkileri

Kadriye ATEŞ^{1*}, Ali Rıza DEMİRKIRAN¹, Orhan İNİK¹

¹Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl, Türkiye

Kadriye ATEŞ ORCID No: 0000-0003-3870-9472

Ali Rıza DEMİRKIRAN ORCID No: 0000-0002-0086-0137

Orhan İNİK ORCID No: 0000-0003-1473-1392

*Sorumlu yazar: kates@bingol.edu.tr

(Alınış: 17.06.2019, Kabul: 31.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)

Anahtar Kelimeler

Ahır gübresi,
Çilek,
Solucan gübresi,
Tavuk gübresi

Öz: Bu çalışmada, doğal ve yapay dört adet gübrenin toprağa farklı dozlarda uygulanması ile albion çilek (*Fragaria x ananassa* L.) çeşidinin verim parametrelerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma doğal koşullarda 6 kg toprak alabilen saksılarda yürütülmüştür. Saksılara 5,5 kg toprak eklenmiş ve daha sonra 4 farklı gübre çeşidi iki farklı miktarda 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Doğal gübre olarak; ahır gübresi (50 ve 100 g/saksı), tavuk gübresi (50 ve 100 g/saksı) ve solucan gübresi (2 ve 4 g/saksı), yapay gübre olarak 15-15-15 kompoze gübre (1 ve 2 g/saksı) kullanılmıştır. Saksılara uygulanan gübrelerin 81 günlük bir inkübasyon süresi sonunda, bitki gövde boyu, bitki kök boyu, bitki yaş ve kuru ağırlıkları, klorofil içeriği ve bitki P ve K içerikleri gibi parametrelerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, genel olarak gövde yaş ağırlıkları 6,3-16,8 gr arasında değişmekle birlikte tavuk gübresi ve solucan gübresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Solucan gübresi (4 g) kontrole göre gövde yaş ağırlıkları % 96,8 artış göstermiştir. Tavuk gübresinin 50 g uygulaması kontrole göre % 152 artış göstermiş olup tavuk gübresinin 50 gramdan 100 grama çıkarılmasıyla; bitkinin gövde boyu, kök boyu, klorofil düzeyi, gövde yaş ağırlığı ve yaprak sayılarında bir düşüş gözlenmiştir.

23

Effects of Some Natural and Artificial Fertilizer Additions on Soil Yield Parameters of Strawberry Plant

Keywords

Straw manure,
Strawberry,
Worm manure,
Chicken manure

Abstract: In this study, the effects of three natural and one artificial fertilizer on the yield parameters of albion berries (*Fragaria x ananassa* L.) were investigated. The study was carried out in pots capable of receiving 6 kg of soil under natural conditions. The experiment was added 5,5 kg of soil to the pots and then established with 3 replicates of two different amounts of different fertilizer varieties. Natural fertilizers, barn manure (50 and 100 g / pot), chicken manure (50 and 100 g / pot), worm manure (2 and 4 g / pot), and artificial fertilizer were used as 15-15-15 (1 and 2 g / pot). After an 81 days incubation period, the effects of the fertilizers applied to the pots on parameters such as plant height, plant root length, plant wet and dry weights, chlorophyll content, plant P and K contents were investigated. As a result of the study, generally the wet weights of the plant weight (above ground) ranged between 6.3-16.8 grams and chicken manure and worm manure were found to be statistically significant. The worm manure at 4 g level showed an increase in the wet weight of plant by 96.8% compared to the control. The application of 50 g of chicken manure increased 152% compared to the control. By increasing the chicken manure from 50 grams to 100 grams; a decrease in stem height, root height, chlorophyll level, stem age weight and number of leaves were observed.

1. GİRİŞ

Gübreleme toprağın verimini artırmak, daha iyi ve fazla ürün elde etmek için kullanılan tarımsal metotlardan

biridir. Gübreler, bir yandan toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirirken diğer yandan bitkiler için gerekli olan bitki besin maddelerini sağlayarak ürünün kalite ve miktarı üzerine de pozitif

etki yaparlar. Hayvansal gübreler çok eski zamanlardan beri kullanıma gelmektedir. Dünya nüfusunun giderek artış göstermesiyle birlikte tarımsal üretimin de artırılması mecburi bir duruma gelmiştir. Birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde edebilmek amacıyla gübreleme faaliyetlerinin toprak ve bitki analizlerinin yapıp bu analiz sonuçlarına göre konu uzmanları tarafından yapılan öneriler çerçevesinde yapılması, hem verimi arttıracak hem de çevredeki olumsuz etkileri aza indireyecektir. Bilinçsizce verilen gübreler, hem topraklarımızı yorar hem de ürünlerimizin verimine olumsuz etkilerde bulunur. Çevre, sağlık ve gıda problemlerini önlemek veya aza indirmek için, organik tarım ürünlerinin üretilmesi ve tüketilmesi önemli bir konudur. Organik kaynaklı gübrelerin bitkiler üzerindeki olumlu etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda artmıştır. Konya - Alakova arazi şartlarında, 2008 2009 yıllarında iki farklı lokasyonda yürütülen, taze tavuk gübresi (TTG), olgun tavuk gübresi (OTG) ve zeolitin (Z) buğday verimine bakiye etkileri araştırılmış, kontrol, Z (150 kg da⁻¹), TTG (1000 kg da⁻¹), OTG (1000 kg da⁻¹), TTG+Z (1000 kg da⁻¹ +150 kg da⁻¹) ve OTG+Z (1000 kg da⁻¹ +150 kg da⁻¹) şeklinde gübre uygulanan parsellerde ilk yıl mısır yetiştirilmiş, mısır hasadından hemen sonra aynı parsellere buğday ekilmiş, İlk yıl en yüksek buğday verimi (108,44 kg da⁻¹) OTG+Z uygulamasında, ikinci yıl (240,36 kg da⁻¹) TTG uygulamasında elde edilmiş olup her iki yılda da uygulamaların buğday verimini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır [10]. Bu çalışmada bazı organik gübrelerin kullanımlarının çilek bitkisinin bazı özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bitkilerin topraktan aldıkları bitki besin elementi miktarları pek çok faktörün (toprak, çevre ve bitki gibi) kontrolü altındadır. Bunlardan; yağış, sıcaklık, tarımsal uygulamalar, toprakların pH, organik madde, kireç, tuzluluk, besin elementi içerikleri, bitkinin yaşı, gelişme durumu, çeşidi, kök yapısı gibi özellikleri de, bitkilerin topraktan alacağı besin elementi miktarlarını etkiler [8] Bundan dolayıdır ki, bitkiler aynı şart ve ortamda yetiştirilseler bile gübrelemeyle verilen ve toprakta mevcut bulunan besin elementlerinden farklı düzeylerde faydalanmaktadırlar [9].

Büyük ve küçükbaş hayvanların katı ve sıvı dışkıları ile bu hayvanların ahırlarında bulunan sap saman gibi yataklıklarından oluşan gübreye ahır gübresi denmektedir. Topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirir, toprağın işlenmesini kolaylaştırır, toprağın su tutma kabiliyetini ve havalanmasını artırır. Bitkisel üretimde çevre kirliliği riskini en az düzeyde tutarak maksimum verim, kalite ve ekonomik kazancın elde edilmesi ve toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından ahır gübresi uygulamaları son derece önemlidir [28].

Tavuk gübresi, azot içeriği yönünden diğer çiftlik gübrelerine oranla daha değerlidir, nem içeriği az ve kuru madde miktarı yüksektir Tavuk gübresi bitkiler için gerekli olan pek çok makro (N, P, K gibi) ve mikro (Fe, Cu, Zn, Mn gibi) besin elementlerini bünyesinde

bulundurur. Tavuk gübresi fırında kurutulmuş ağırlık esasına göre; %36.9 nem, %2.0 N, %1.91 P, %1.88 K içermektedir [2].

Son yıllarda önemli bir organik gübre kaynağı olan solucan gübresi, değişik organik atıkların, solucanların sindirim sisteminden geçerek, burada bulunan değişik mikroorganizmalar tarafından sindirilmesi ve organik maddece zengin içerikli olan vermikomposta dönüşmesi sonucu elde edilmektedir. Ülkemiz de organik atıklar bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Atıkların vermikomposta dönüştürülmesi ve değerlendirilmesi sayesinde hem tarımsal üretimdeki kimyevi gübrelerin kullanımını bir miktar azaltacak hem de ekonomik ve çevresel anlamda faydalar sağlanacaktır [3].

Geleneksel tarımda azotlu ve fosforlu gübrelerin aşırı düzeyde ve bilinçsizce kullanımı sonucu yağış ve aşırı sulama suyu ile fosfor ve azot yıkanarak toprağın derinliklerine, oradan da taban suyuna ulaşır. Yeraltı ve yer üstü tatlı su kaynaklarında fosfor ve azot miktarının artışı alg gelişimini artırır, suların oksijen dengesini bozar. Akarsu, göl ve denizlerde ötrofikasyon adı verilen olayın başlaması için gerekli olan fosfor konsantrasyon değeri 0.01 mg/L'dir [1]. Ayrıca krom, bakır, çinko, demir, kobalt, nikel, kurşun gibi ağır metaller de toprağı kirlüten faktörlerdendir [21].

Azotlu ve fosforlu gübrelerin dengesiz bir şekilde kullanımı yüksek infiltrasyon kapasitesine sahip hafif yapılı topraklarda yıkanarak oluşan yüksek azot kayıpları yanında içme sularında azotun sınır değeri 20 ppm dir. Avrupa ülkelerinin çoğunda yeraltı sularının olduğu bölgelerde azotlu gübrelemeye kısıtlama getirilmektedir [12].

Çay ve Kaynaş (2016) Çanakkale'de Albion ve Sweet Ann çilek çeşitlerinde 2012–2015 yılları arasında yaptıkları araştırmalarda, katı ve sıvı leonardit uygulamasının bitkilerin gelişimine ve verimine etkisini belirlemeye çalışmışlardır [6]. Çalışmalarında, Albion çeşidinde leonardit uygulamasının stolon ve çiçek sayısına, bitki kuru ağırlığına olumlu etki yaptığını bulmuşlardır. Sweet Ann çeşidinde ise; stolon ve çiçek sayısı ile kök uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı üzerine olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki çilek çeşidinde leonardit uygulamasının iki hasat döneminde de önemli düzeyde verim artışına neden olduğu bildirilmiştir.

Polat ve Çelik (2008) [22] Ankara'da Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde 2002–2004 yıllarında farklı organik uygulamalar yaparak, bunların verim ve bazı kalite kriterlerine etkilerini incelemişlerdir. En yüksek verim değerlerinin (Fern için 177.07 g/bitki, Camarosa için 133,9 g/bitki) yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+yaprak gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ulukapı ve Şener (2018) [26], Antalya ili Aksu ilçesinde 2016-2017 yıllarında Serac F1 karnabahar çeşidi ile yaptığı çalışmada örtüaltı ve tarla koşullarında farklı organik sertifikalı solucan ve yarası gübresi ile sentetik

kimyasal gübre uygulamış ve solucan gübresinde en yüksek ortalama bitki boyu ve gövde boyu değerlerini elde etmişlerdir. Yarasa gübresinde ise kök uzunluğu bakımından daha iyi sonuçlar almışlardır. Kimyasal gübre uygulaması yalnızca tarla koşullarında bitkilerin K alımında ve serada Ca alımı üzerinde daha olumlu sonuçlar vermiştir. İlaveten verim parametrelerinden olan taç yaş ağırlığı üzerine en iyi etkiyi (tarla ve sera koşullarında) solucan gübresi uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2018 yılında Bingöl ili merkez ilçesinde Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçesi'nde gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan topraklar Düzağaç'ın Kuruca Mevkii'nden getirilmiş, toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 2'de verilmiştir. Denemede 6 kg toprak alabilen saksılar kullanılmıştır. İstatistik programı olarak SSPS paket programı kullanılmıştır. Çalışmada çileklerin gövde üstü boyu (cm), kök boyu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g/saksı), saksı başına çiçek ve yaprak sayısı (adet/saksı), klorofil, bitki P, K içerikleri gibi parametreleri araştırılmıştır.

Bitkisel materyal olarak hazır Albion fideleri kullanılmış ve 04.05.2018 tarihinde saksılara ekilmiş olup 23 Temmuz'da toplanmıştır. Deneme saksılara 5,5 kg toprak eklenmiş ve daha sonra 4 farklı gübre çeşidi iki farklı miktarda; ahır gübresi (50, 100 g/5,5 kg), tavuk gübresi (50, 100 gr/5,5 kg) ve solucan gübresi (2, 4 gr/5,5 kg), yapay gübre olarak 15-15-15 kompoze gübre (1, 2 g/5,5 kg) verilerek kurulmuştur. Kullanılan gübreler Tablo 1'de gösterildiği şekilde uygulanmış ve isimlendirilmiştir. Gerekli görüldüğü kadar dönem boyunca hepsi eşit şekilde sulanmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan gübrelerin miktar ve isimlendirmesi

| Gübre adı | Uygulama miktarı | Kısaltma adı |
|-----------------------|------------------|--------------|
| Küçükbaş Ahır Gübresi | 50 gram | KAG/50 |
| Küçükbaş Ahır Gübresi | 100 gram | KAG/100 |
| Tavuk Gübresi | 50 gram | TG/50 |
| Tavuk Gübresi | 100 gram | TG/100 |
| Solucan Gübresi | 2 gram | SG/2 |
| Solucan Gübresi | 4 gram | SG/4 |
| Kompoze Gübre | 1 gram | KG/1 |
| Kompoze Gübre | 2 gram | KG/2 |
| Kontrol Toprak | 5,5 kg | Kontrol |

Araştırma topraklarının saturasyonu su ile doymuşluk (%) yöntemiyle (Richards, 1954) [24], toprak reaksiyonu (pH) hazırlanan saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre ile, elektriksel iletkenlik (EC) saturasyon çamurundan çıkartılan ekstrakta kondaktivite cihazı ile, (U.S. Salinity Lab. Staff 1954) [25], kireç Scheibler kalsimetresiyle, [7] , organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle [27], alınabilir fosfor Olsen yöntemine göre [19], alınabilir potasyum tayini 1.0 N amonyum asetat (pH 7.0) ile ekstraksiyon yöntemine

göre (Pratt, 1965) [23], toplam azot (N) Kjeldahl (1883) [17] yöntemine göre [5], kalsiyum ve magnezyum tayini EDTA titrasyon yöntemi ile [15] belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinde toplam K içeriğinin belirlenmesi için örnekler önce nitrik asit: perklorik asit (4 kısım HNO₃ + 1 kısım HClO₄) karışımında yakılmış ve 100 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra hazırlanan yaş yakma ekstraktında K flame fotometrede ölçülmüş, sonuçlar % olarak değerlendirilmiştir [14]. Yaprak örneklerinin yaş yakma sonucu elde edilen çözeltilerinde toplam P içerikleri (Olsen vd., 1954) [19] yöntemiyle spektrofotometrede belirlenmiştir. Bitki potasyum ve fosfor içerikleri Tablo 4'de verilmiştir.

Organik gübre materyali olarak üç farklı organik ve bir kimyasal ticari ürün kullanılmıştır. Organik gübreler 2018 yılında Bingöl'ün merkez köylerinden temin edilmiştir. Küçükbaş ahır gübresi Yeşilköy'den, Tavuk gübresi Garip köyünden, Solucan gübresi ise Genç İlçesi'nden alınmış ticari gübre olarak 15-15-15 kompoze gübre kullanılmıştır. Gübrelere ait bazı kimyasal özellikler Tablo 3'de verilmiş olup, pH ve EC belirlenirken gübreler 1/5 oranında sulandırılarak [13], kireç, fosfor, potasyum, organik madde aynı yöntemlerle uygun miktarlarda alınarak, tespit edilmiştir. Organik karbon içerikleri modifiye Walkley-Black metoduna göre belirlenmiş organik maddenin değerleri 1,724 sabit sayısına bölümünden elde edilmiştir. Gübrede mikro elementler Nitrik+Perklorik asit (4HNO₃+1HClO₄) kullanılarak hazırlanan karışımında yaş yakma metodu ile hazırlanan örnekler atomik absorpsiyon spektrometrede okunarak [16] belirlenmiştir. Gübrelerin yüzde kuru madde içeriklerini belirlemek için gübrelerin havada kurutulmuş ağırlıkları tartılmış daha sonra etüvde ağırlıkları sabitleninceye kadar 105 °C kurutulup tekrar tartılmışlardır. Etüv kuru ağırlıklarının hava kuru ağırlıklarına oranlanıp 100 ile çarpılmasıyla bulunmuş olup gübrelerin nem ve kuru madde içerikleri Tablo 5'de verilmiştir [14].

Bitkilerin yüzde nemi ve kuru madde içerikleri Tablo 6'da gösterilmiş olup, bitkiler 81 gün sonra köklerinden sökülüp saf suyla iki kez yıkanmış, kök ve gövdelerini ayırıp havada kurutulup ağırlıkları hassas dijital terazide tartılmıştır. Kuru ağırlıklarını bulmak için bitki örnekleri 65 °C de kurutulup (ağırlıkları sabitleninceye kadar) yine hassas dijital terazide tartılarak kütle değerleri bulunmuştur. Yüzde nemi bulmak için kurutma öncesi yaprak kütlesi kurutma sonrası yaprak kütlelerinden çıkarılıp, kurutma öncesi yaprak kütlelerine oranlanıp 100 ile çarpılması ile bulunmuştur. Göreceli klorofil içeriği, her tekerrürden tesadüfi olarak seçilen bitki yaprakları üzerinde Minolta SPAD-502 Klorofil metre kullanılarak yaprakların göreceli klorofil içeriği ölçülmüş ve ölçülen değerler SPAD değerleri olarak ifade edilmiştir.

3. BULGULAR

Farklı dozlarda gübre uygulaması kullanılarak kurulan saksı denemesine ait toprağa yapılan analiz sonuçları sınıflandırma yöntemlerine göre; toprağı killi-tınlı bünyeli [18], nötr reaksiyonlu, çok az kireçli (Çağlar, 1949) [7], tuzsuz karakterli [4], organik maddesi çok az

(Jackson, 1960) [13], toprağın azot, kalsiyum ve magnezyum içerikleri de düşük bulunmuştur. Toprağın fosfor içeriği orta (Olsen ve Dean, 1965) [20], potasyum içeriği [21] iyi olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

| | |
|---------------------------------|--------|
| Saturasyon (%) | 53,24 |
| pH | 7 |
| Tuzluluk, (%) | 0,026 |
| Organik Madde, (%) | 0,404 |
| Kireç (CaCO ₃), (%) | 0,69 |
| Azot (N), (%) | 0,028 |
| Potasyum (K), (ppm) | 241 |
| Fosfor (P), (ppm) | 33,09 |
| Kalsiyum (Ca), (ppm) | 333,64 |
| Mağnezium (Mg), (ppm) | 88,76 |

Kullanılan organik gübrelerin (küçükbaş, tavuk ve solucan) özellikleri, pH'ları nötral olup, organik madde düzeyleri yüksektir. Ayrıca yüksek düzeyde içerdikleri fosfor, potasyum açısından ve bitki besleme açısından önemli organik birer hammadde kaynakları olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte tuzluluk değerinin yüksek olması; kullanım miktarına ve şekline dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Denemede kullanılan organik gübrelere ait bazı kimyasal özellikler

| Kimyasal Özellikler | Küçükbaş Ahır Gübresi | Tavuk Gübresi | Solucan Gübresi |
|---------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| pH | 6,96 | 6,81 | 7,28 |
| Tuzluluk, (mS/cm) | 3,540 | 6,440 | 6,070 |
| Organik Madde, (%) | 83,268 | 48,805 | 34,902 |
| Organik Karbon, (%) | 48,299 | 28,309 | 20,245 |
| Kireç (CaCO ₃), (%) | 1,37 | 2,74 | 3,43 |
| Azot(N), (%) | 0,0873 | 0,1306 | 0,0908 |
| Potasyum (K), (%) | 1,065 | 1,473 | 2,075 |
| Fosfor (P), (%) | 0,098 | 0,187 | 0,161 |
| Fe (ppm) | 667,7 | 152,39 | 2084 |
| Zn (ppm) | 59,43 | 439,05 | 195,4 |
| Mn (ppm) | 306,33 | 629,83 | 320,06 |
| Cu (ppm) | 102 | 644,18 | 15 |

Tablo 4. Bitki potasyum ve fosfor içerikleri

| Örnek adı | (K) (%) | (P) (%) |
|-----------|---------|---------|
| (KAG/50) | 0,922 | 0,077 |
| (KAG/100) | 1,058 | 0,128 |
| (TG/50) | 1,038 | 0,116 |
| (TG/100) | 1,137 | 0,151 |
| (SG/2) | 1,01 | 0,041 |
| (SG/4) | 0,951 | 0,046 |
| (KG/1) | 1,171 | 0,060 |
| (KG/2) | 1,161 | 0,115 |
| (Kontrol) | 1,131 | 0,111 |

Çalışmada, gübre uygulamalarına bağlı olarak, çilek bitkilerinde yapraktaki bitki besin elementleri analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiş olup analiz sonuçları incelendiğinde kullanılan toprağın makro elementlerden potasyum ve fosfor açılarından yeterli olduğundan kullanılan gübrelere de var olan bu elementlerin bitkinin bu elementleri alması ve bünyesinde bulundurması üzerine fazla etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Tablo 5'te verildiği gibi, kullanılan gübrelerin kuru madde içerikleri % 90 nem içerikleri % 10 civarındadır.

[11], İngiltere'de çeşitli araştırma enstitülerindeki tavuk gübrelere % 85,9 kuru madde içerdiğini belirtmiştir.

Tablo 5. Gübrelere nem ve kuru madde içerikleri

| Örnek adı | Nem, (%) | Kuru madde, (%) |
|-----------|----------|-----------------|
| KAG | 10,77 | 89,23 |
| TG | 12,72 | 87,28 |
| SG | 9,68 | 90,32 |
| KG | 6,32 | 93,68 |

Tablo 6. Bitki kuru madde ve su içerikleri

| Örnek adı | Su, (%) | Kuru madde, (%) |
|-----------|---------|-----------------|
| (KAG/50) | 62,8 | 37,12 |
| (KAG/100) | 69,9 | 30,04 |
| (TG/50) | 58,4 | 41,52 |
| (TG/100) | 65,2 | 34,75 |
| (SG/2) | 62,6 | 37,33 |
| (SG/4) | 56,3 | 43,63 |
| (KG/1) | 63,4 | 36,54 |
| (KG/2) | 64,3 | 35,69 |
| (Kontrol) | 47,9 | 52,03 |

Tablo 6'da verilen denemeden elde edilen bitkilerin kuru madde ve su içerikleri incelendiğinde kullanılan organik gübreler ve dozları bitkinin su düzeyini arttırmış, buna karşılık kuru madde düzeyini azaltmıştır.

Tablo 7. Çilek bitkilerinin bazı fiziksel özellikleri ve yaprak sayıları

| | Gövde boyu (cm) | Kök boyu (cm) | Klorofil sonuç | Gövde yaş ağırlığı (gr) | Kök yaş ağırlığı (gr) | Yaprak sayısı |
|-----------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| (KAG/50) | 17,5 | 21,5 | 34,3 | 9,1 ^{***b} | 4,9 | 29,6 |
| (KAG/100) | 16,6 | 25,8 | 35,5 | 9,6 ^{***b} | 5,8 | 29,0 |
| (TG/50) | 18,1 | 17,6 ^a | 43,9 | 15,9 ^{***a} | 3,7 | 36,6 |
| (TG/100) | 16,8 | 13,8 ^{***b} | 42,0 | 9,5 ^{***b} | 4,3 | 30,0 |
| (SG/2) | 15,6 | 31,5 | 36,3 | 9,7 ^{***b} | 5,0 | 22,3 |
| (SG/4) | 19,3 | 30,5 | 37,2 | 12,4 ^{***a} | 5,5 | 28,3 |
| (KG/1) | 18,5 | 20,6 | 39,1 | 13,8 ^{***a} | 5,9 | 37,3 |
| (KG/2) | 18,0 | 20,1 | 45,2 | 16,8 ^{***a} | 4,3 | 48,0 |
| (Kontrol) | 16,3 | 27,1 | 37 | 6,3 | 4,0 | 32,3 |

*: p<0.05 düzeyinde önemlidir, **: p<0.01 düzeyinde önemlidir, ***: p<0.001 düzeyinde önemlidir

Çilek bitkilerine ait fiziksel verilerde tablo 7'de gübre uygulamalarının kök yaş ağırlığı gövde boyu üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup gövde yaş ağırlığında kontrole göre önemli düzeyde artış gözlenmiştir. Genel olarak gövde yaş ağırlıkları 6,3-16,8 gr arasında değişmekle birlikte tavuk gübresi ve solucan gübresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Solucan gübresi (4 gr) kontrole göre gövde yaş ağırlıkları % 96,8 artış göstermiştir. Tavuk gübresi (50 gr) kontrole göre % 152 artış göstermiş olup tavuk gübresinin 50 gramdan 100 grama çıkması ile düşüş gözlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlar, çilek bitkisinin yetiştirilmesinde ve besin elementi alımı ve içeriklerine önemli etkisinin olduğunu, Bu durum, aynı ortamda yetiştirilen çilek bitkilerinin ortamda mevcut olan veya gübrelemeyle verilen besin elementlerinden farklı düzeylerde yararlandığını gösteren bir göstergedir. Yapılan bu çalışmada da aynı koşullarda yetiştirilen çilek bitkisinin makro element kaynağı olarak kullanılan 15-15-15 kompozite gübresine karşılık olarak tavuk gübresi ve

solucan gübresi gibi değişik organik gübrelerin kullanılabilceğini ortaya koymaktadır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Topraklarımızın çoğu az miktarda organik madde içermektedir. Çok uzun yıllardır tarım yapılması da organik madde azlığının önemli sebeplerindedir. Organik maddenin azlığı organik gübrelerin topraklara verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Toprakların organik madde içeriklerini arttırmak, bu doğal kaynaklarımızın fiziksel-kimyasal-biyolojik özelliklerini iyileştirmenin yanında, bu topraklarda yetiştirilen bitkilerin daha iyi beslenmesi ve gelişmesi için de gereklidir. Fakat şüphesiz bu uygulamaların ve organik ilavelerin de bir plan ve miktar çerçevesinde olması zorunludur. Nitekim bu çalışmamızda da bu konunun önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. Organik gübrelerin (küçükbaş, tavuk ve solucan) hepsinin yetiştirilen çilek bitkisinin besin içerikleri üzerinde (Tablo 4) önemli etkileri olduğu ancak ilave edilen organik gübrelerden tavuk gübresinin 50 g'dan 100 g'a çıkarılmasıyla; gövde boyu, kök boyu, klorofil düzeyi, gövde yaş ağırlığı ve yaprak sayılarında bir düşüş gözlenmiştir.

Bu çalışmadan da bir kez daha anlaşıldığı üzere tarımsal üretimin önemini düşünürsek üretimde toprak iyileştiricileri olarak verimliliği artıracak ve toprak kalitesini düzenleyebilecek organik kökenli materyaller mutlaka kullanılmalıdır. Ancak bunun faydalı olması için; bu organik gübrelerin özelliklerinin iyi bilinmesi, toprağa uygulanma zamanları ve miktarlarının iyi düzenlenmesi, uyguladığımız toprağın fiziksel-kimyasal-biyolojik özelliklerinin bilinmesi ve yetiştirilecek bitkinin besin ihtiyacının tespit edilmesi çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- [1] Aktaş, M., 1994. Bitki Beslenme ve Toprak Verimliliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, 1361, 344 s.
- [2] Aydeniz, A. Ve A.R.Brohi, 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi. Yayın No:10, Tokat.
- [3] Bellitürk, K. 2016. "Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi". Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 31 (2016): 1-5
- [4] Bernstein, L.1970. Salt tolerance of plants. Agri. Information Bull. 283. USDA
- [5] Bremner, J.M. (1965). Total nitrogen. In. C.A. Black et al. (ed). Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy 9;1149-1178. Am. Soc. Of Agron., Inc. Madison, Wisconsin, USA
- [6] Çay S, Kaynaş K. 2016. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2016: 4 (1): 13-19, Çanakkale
- [7] Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi, A. Ü. Yayın No. 10
- [8] Erdal, İ., Kepenek, K. Kızılgöz, İ. 2005. Effect of Elemental Sulphur and Sulphur Containing Waste

- on The Iron Nutrition of Strawberry Plants Grown In a Calcareous Soil. Biological Agriculture & Horticulture. 23 (3).
- [9] Erdal,İ., M. Atilla Aşkın, Küçükyumuk Z., Yıldırım F.and. Yıldırım A., 2008. Rootstock has an Important Role on Iron
- [10] Gümüş İ, Şeker C (2014) Farklı Organik Gübrelerin Mısır-Buğday Ekim Nöbetinde Buğdayın Verimine Bakiye Etkileri. Toprak Su Dergisi, 3 (1): (1-5)
- [11] Garner, H.V., 1970. Experiments with Kiln-ried poultry Manure on Agricultural Crops and Vegetables at Rothamsted, Washburn and Other Centres in 1933-39; Expl. Husb. 19:13-28.
- [12] İkincikarakaya, S. Ü., Beyaz, K. B. ve Rezaei, F., 2013. Doğal Kaynaklar ve Tarım. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6 (1), 104-109 s.
- [13] Jackson, M.L., 1960. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Private Limt.NewDelhi
- [14] Kacar, B., 1972. Bitki analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 453. Uygulama Kılavuzu. Ank. Üni. Basımevi, Ankara (155) s.
- [15] Kacar B., 2009. Toprak Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2009.
- [16] Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, Ankara
- [17] Kjeldahl J. (1883). Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. Z. 1883. Anal. Chem. 22: 366-382.
- [18] Kurucu, N., İ.Gedikoğlu ve F.Eyüpoğlu. 1990. Toprakların verimlilik yönünden kimyasal analiz yöntemleri. In: Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Ed.: A. Tüzüner. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- [19] Olsen, S. R.;Cole. V.;Watanabe, F. S. And Dean, L. A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate, U. S. D. A.
- [20] Olsen, S.R. and L.A. Dean. 1965. Phosphorus. Ed.: C.A. Black. In: Methods of soil analysis, Part II. American society of agronomy Inc. Publisher Madison. Wisconsin. USA.1965: 1035 – 1049.
- [21] Pizer, N.H. 1967. Some advisory aspects, soil potassium and magnesium. Tech. Bull. No: 14:184.
- [22] Polat M, Çelik M. 2008. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (3) 203-209, Ankara
- [23] Pratt, P.F. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. Agr. Inc. Publisher Agro. Series No:9., Madison. USA.
- [24] Richards, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S.Dep. Agr. Handbook 60.
- [25] U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Agricultural Handbook No. 60.
- [26] Ulukapi K., Şener S., 2018. "Farklı Organik Gübrelerin Tarla ve Örtüaltı Koşullarında Yetiştirilen Karnabaharın Bitki Gelişimi ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi", Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, no.3, pp.510-515, 2018

- [27] Walkley, A. 1946. A. Critical Examination of a Rapid Method For Determining Organic Carbon in Soils. Soil Sci. 63 : 251-263
- [28] Yağmur B., Okur B., 2017. "Kompost Ahır Gübresi ve Kükürt Uygulamalarının Kireçli Alkalin Toprakta Yetiştirilen Fasulye Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi", Toprak Su Dergisi, 2017, Özel Sayı: (13-25)