

FARKLI SEBZE TÜRLERİ FİDELERİNİN YAPRAK BİTKİ BESİN ELEMENTİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Mahmut TEPECİK^{1*}, Ali Rıza ONGUN², Ahmet Ege ÖZERCAN³, Meleknaaz ÖZAYDIN⁴

¹Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0001-6609-4538

²Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-5244-2770

³Lisans son sınıf öğrencisi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Bes.Böl., İzmir; ORCID: 0000-0001-6936-6586

⁴Lisans son sınıf öğrencisi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Bes.Böl., İzmir; ORCID: 0000-0003-2024-9922

ÖZ

Bu çalışma, topraksız ortamda (torf) yetiştirilen hıyar, domates ve biber fidelerinin makro ve mikro bitki besin element konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Hıyar fidelerinde azot (N) %1.29-3.23, domates fidelerinde %1.62-2.74 ve biber fidelerinde %1.54-1.79 olarak belirlenmiştir. Fosfor (P) hıyar fidelerinde %0.18-0.91, domates fidelerinde %0.12-0.87 ve biber fidelerinde %0.16-0.41 olarak saptanmıştır. Potasyum (K) hıyar ve domates ve biber fidelerinde sırasıyla %1.94-5.16 ve %3.41-5.24 ve %3.80-6.15 belirlenmiştir. Kalsiyum (Ca) hıyar fidelerinde %1.08-3.25, domates fidelerinde %0.96-2.12 ve biber fidelerinde ise %1.27-1.92 olarak hesaplanmıştır. Magnezyum (Mg) hıyar fide örneklerinde %0.26-0.84, domates fide örneklerinde %0.38-0.66 ve biber fide örneklerinde ise %0.46-0.72 değerlerini almıştır. Hıyar fidelerinde demir (Fe) 74.83-195.04 mg kg⁻¹ domates fide örneklerinde 60.83-119.46 mg kg⁻¹ ve biber fidelerinde ise 124.03-180.12 mg kg⁻¹ değerleri elde edilmiştir. Çinko (Zn) 114.47-285.12 mg kg⁻¹, domates fidesi için 121.51-200.13 mg kg⁻¹ ve biber fidelerinde ise 147.68-243.71 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır. Mangan (Mn) değerleri hıyar fidelerinde 41.96-134.09 mg kg⁻¹, domates fidelerinde 35.18-114.85 mg kg⁻¹ ve biber fidelerinde 56.75-106.41 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Bakır (Cu) ise hıyar fidelerinde 11.35-72.01 mg kg⁻¹, domates fidelerinde 12.83-84.15 mg kg⁻¹ ve biber fidelerinde 46.43-87.07 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki besin elementi, fide, konsantrasyon, sebze, yaprak

DETERMINATION OF LEAF PLANT NUTRITION ELEMENT LEVELS OF SEEDLINGS DIFFERENT VEGETABLE SPECIES

ABSTRACT

This research is conducted to determine macro and micro nutrient concentration cucumber, tomato and pepper seedlings grown soilless medium (peat). Nitrogen (N) (%) was found from 1.29 to 3.23 cucumber, from 1.62 to 2.74; from 1.54 to 1.79 tomato and pepper seedlings. Phosphorus (P) was found (%) from 0.18 to 0.91; from 0.12 to 0.87 and from 0.16 to 0.41 cucumber, tomato and pepper seedlings. Potassium (K) was found (%) from 1.94 to 5.16; from 3.41 to 5.24 and from 3.80 to 6.15 respectively seedlings of cucumber, tomato and pepper. Calcium (Ca) was found (%) from 1.08 to 3.25 cucumber; from 0.96 to 2.12 tomato and from 1.27 to 1.92 pepper. Magnesium (Mg) was found (%) from 0.26 to 0.84 cucumber; from 0.38 to 0.66 tomato and from 0.46 to 0.72 pepper. Iron (Fe) was obtained from (mg kg⁻¹) 74.83 to 195.04 cucumber; from 60.83 to 119.46 tomato and from 124.03 to 180.12 pepper. Zinc (Zn) was determined (mg kg⁻¹) from 114.47 to 285.12 cucumber; from 121.51 to 200.13 tomato and from 147.68 to 243.71 in pepper. Manganese (Mn) was calculated (mg kg⁻¹) from 41.96 to 134.09 cucumber; from 35.18 to 114.85 tomato and from 56.75 to 106.41 pepper. Copper (Cu) was determined (mg kg⁻¹) from 11.35 to 72.01 cucumber; from 12.83 to 84.15 tomato and from 46.43 to 87.07 in pepper seedlings.

Keywords: Plant nutrients, seedling, concentration, vegetable, leaf

GİRİŞ

Sebze fidesi, tohumun çimlenmesi ile meydana gelen gerçek yapraklara sahip olan ve yetiştiriciliği yapılacak yere şaşırtılan bitki olarak tanımlanmaktadır. Fide ile yapılan üretimin avantajları olarak; erkencilik, bitki üretimi yapılan yerde kalma süresinin azaldığı üretim alanının daha etkin kullanıldığı, tohum, arazi, işgücü ve enerji

tasarrufu, homojen bitki gelişiminin sağlandığı, yabancı ot kontrolünün kolaylaştığı ve hasat tarihinde doğruluk gibi avantajları belirtilmiştir [1]. Hazır fide olarak adlandırılan kontrollü koşullardaki fide üretimi, sağlıklı, hastalık ve zararlılardan arı, homojen gelişmiş fide eldesi sağladığından, arazi, zaman ve enerji tasarrufu yapılarak kaynak kullanım etkinliği artırıldığı, herbisit kullanımını azaltması ve aşılı fide üretimine olanak sağladığından dolayı ayrı

*Sorumlu yazar / Corresponding author: mahmut.tepecik@ege.edu.tr

bir sektör olarak 1990'lı yıllardan günümüze kadar büyük gelişme sağlamıştır [2]. Hazır fide, kontrollü koşullar altından yapılan fide yetiştiriciliği olarak tanımlanır [3, 4]. Kaliteli bir fide; kotiledon yaprakları lekesiz ve parlak, yeşil renkli, kök ve yeşil aksam orantılı, kökler viyol içini tamamen sarmış ve beyaz renkli, fideler tek büyüme ucuna sahip ve 4-5 gerçek yaprağa sahip olmalı, çiçek taşımamalı, herhangi bir hastalık ve zararlı semptomu ve nekroz bulunmamalı ve pişkin olmalıdır [5]. Bitki besin elementleri ve miktarları bitkisel üretimde kullanılan fide kalitesini etkileyen önemli kriterler arasında yer almaktadır. Özellikle bitki besin elementi miktarlarının optimum düzeyde olması fide kalitesi olarak değerlendirilen hastalık ve zararlıdan arı, dengeli bir kök/gövde oranı, yüksek kuru madde, iyi gelişmiş bir kök sistemi, hızlı yeni kök oluşturabilme, adaptasyon kabiliyeti gibi diğer tüm özellikleri de etkileyen bir parametredir. Yetiştirilen fidelerinin optimum besin elementi düzeyi yetiştirme ortamının bitki besin elementi kapasitesi [6, 7], gübreleme programı [8], ortam sıcaklığı [9] ve ışık yoğunluğu [10] fide gelişimini etkileyen faktörler arasındadır yer almaktadır. Bitkiler tüm yaşamsal döngülerini sürdürebilmesi için makro ve mikro bitki besin elementlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bitkilerin ihtiyaç duydukları makro ve mikro besin elementlerinin bitkilerdeki optimum miktarı sağlıklı bitki yetiştiriciliği açısından önem taşımaktadır [11]. Ülkemizde örtü altı sebze yetiştiriciliğinde hazır fide kullanım oranı %100, açıkta sebze yetiştiriciliğinde ise bu oran yaklaşık %70 düzeyine ulaşmıştır [12]. Günümüzde fide firmaları sebze fidesi üretiminin yanı sıra süs bitkileri ve tıbbi ve aromatik bitki fidesini de üretmektedirler. Hazır fide üreten firmalarındaki artış bu sektörü, ülkemizde istihdamı da arttıran önemli bir sektör haline getirmiştir [13]. Fide üretimi yapılan sebze türleri arasında domates ilk sıradadır ve bunu ikinci sırada marul, biber, lahanagiller, hıyar ve karpuz izlemektedir [14]. Sebze yetiştiriciliği genel olarak fideler ile yapılmakta olup çeşit ve kaliteli fide yetiştiriciliği tarımsal üretimde büyük önem taşımaktadır ve yetiştiricilik açısından sıralamanın başında yer alır. Topraksız tarımda fide yetiştiriciliği, bitkinin gelişimi için gerekli olan bitki besin elementlerini optimum düzeyde bitkinin kök bölgesine verilerek yapılmaktadır. Fide yetiştiriciliği genel olarak 1-Substrat ortamı ve 2-Su kültüründe yetiştiricilik şeklinde yapılmaktadır. Substrat ortamları organik (torf, hindistan cevizi torfu, talaş, ağaç kabuğu, çeltik kavuzu, yer fıstığı kabuğu vb.), inorganik (kum, çakıl, volkan tüfü, zeolit gibi doğal inorganik ortamlar; perlit, vermikülit, genleştirilmiş kil, kaya yünü gibi inorganik ortamlar) ve sentetik-organik (poliüretan köpük) ortamlar olmak üzere üç

grupta sınıflandırılmaktadır [15, 16]. Sebze tarımında hazır fide kullanımı, tohum kayıplarını, üretim riskini ve işçilik masraflarını azaltması nedeni ile üreticiler tarafından tercih edilmektedir [17, 18]. Fide yetiştirme ortamı olarak torf, perlit, vermikülit, pomza taşı, zeolit, tuf, hindistan cevizi lifi ve bitkisel ve hayvansal atıklar kullanılmaktadır. Sayılan bu ortamlar arasında torf'un en çok tercih edilen materyal olması havalanma kapasitesinin, drenajının iyi olması, su tutma kapasitesi yüksek olması, besin maddelerince zengin ve besin elementi kaybının az olması gibi özelliklerinden ileri gelmektedir [19]. Sebze ürünleri üretim miktarının 2022 yılında bir önceki yıla göre %1 azalarak yaklaşık 31.4 milyon ton olacağı ve sebzeler grubunun önemli ürünlerinden hıyarda %2.9, havuçta %19.9, beyaz lahanada %17.2 oranında artış olurken, domateste %2.3, karpuzda %3.9, kuru soğanda %6 oranında azalış olacağı tahmin edilmektedir [20].

Bu çalışmada topraksız ortamda yetiştirilen hıyar, domates ve biber fidelerinin beslenme düzeylerinin belirlemek amacıyla şaşırtma dönemi öncesinde örnekleme yapılarak makro bitki besin elementlerinden azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve mikro bitki besin elementlerinden mangan (Mn), demir (Fe), çinko (Zn) ve bakır (Cu) elementleri düzeylerini belirlemek için yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, sebze yetiştiriciliğinde hıyar, domates ve biber fidelerinin makro ve mikro bitki besin element konsantrasyonlarını belirlemek için, topraksız ortamda torf içerisinde yetiştirilen fidelerden şaşırtma öncesinde örnekleme yapılmıştır. Hıyarda 12 adet hibrit (F₁), domateste 10 adet hibrit (F₁) özellikteki fidelerden örnekleme yapılmıştır. Biber türünde 9 adet hibrit (F₁) ve 1 adedi hibrit özellik göstermeyen 10 adet fide örneği alınmıştır. Alınan fidelerin kök üstü aksamı (gövde + yaprak) olarak ayrılmış ve laboratuvarında önce çeşme suyu sonrada saf su yıkandıktan sonra etüvde 65-70°C'de 48 saat kurutulduktan sonra değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Element analizleri bitki örneklerinde kuru yakma (kül) yapılmış ve 3 M HCl ile çözündürüldükten sonra yaprak örneklerinde bitki besin elementlerden fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) elementleri belirlenmiştir [21]. Fide örneklerinde N analizi modifiye Kjeldahl yöntemine Bremner [22]'e göre, fosfor elementi kolorimetrik olarak vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile saptanmıştır [23]. Potasyum (K) ve Ca alev (flame) fotometre ile Mg,

Fe, Zn, Mn ve Cu elementleri ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede belirlenmiştir [24].

İstatistiki analiz: Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistik analizleri (minimum, maksimum, aritmetik ortalama, geometrik ortalama, harmonik ortalama, medyan, çarpıklık, basıklık, standart sapma ve varyasyon katsayısı değerleri) SPSS 20.0 paket istatistik programı ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Hıyar fide örneklerinde makro bitki besin elementlerinden olan azot (N) elementinin konsantrasyonu %1.29-3.23 fosfor (P) %0.18-0.91, potasyum (K) %1.94-5.16 kalsiyum (Ca) %1.08-3.25, magnezyum (Mg) %0.26-0.84, mikro bitki besin elementlerinden demir (Fe) 74.83-195.04 mg kg⁻¹, çinko (Zn) 114.47-285.12 mg kg⁻¹, mangan elementi (Mn) 41.96-134.09 mg kg⁻¹ ve bakır (Cu) 11.35-72.01 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Erdal ve ark. [25], değişik tuz ve K uygulamalarına bağlı olarak hıyar bitkisinin K, Ca, Mg ve P içeriğindeki değişimleri araştırdıkları çalışmalarında, tuz uygulamasındaki elementlerin konsantrasyonu %3.23-3.83, %0.14-0.29, %0.45-0.70 ve %0.22-0.39 arasında ve potasyum uygulamasında ise %2.90-4.00, %0.21-0.27, %0.44-0.73 ve %0.25-0.35 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Aynı şekilde hıyar bitkisine tuz uygulamasında Zn, Mn, Fe ve Cu içeriğindeki değişimler (mg kg⁻¹) ise 17-18, 81-99, 42-183 ve 21-30 olarak ve potasyum uygulamasında ise 15-19, 79-108, 64-120 ve 19-31 olarak belirlenmiştir. Hıyar fidelerinde en fazla değişkenlik Cu (VK:42.80), en az değişkenlik ise K (VK: 23.43) içeriklerinde görülmektedir. Hıyar fidelerindeki bu değişkenlik büyük olasılıkla bakır içeren preparatların uygulanmasından kaynaklı olabilir. Buna karşın K içeriğinde benzer şekilde N içeriğinde düşük varyasyon katsayısı değişkenliğin az olduğunu göstermektedir. Bu durumdan fide yetiştirme ortamlarında bu iki elementin standart bir seviyede bulunduğu anlamı çıkarılabilir. Hıyar fidelerinin bitki besin elementi içeriklerinin çarpıklık katsayılarına bakıldığında Ca, Mg ve Fe dışında tüm elementlerin sola çarpık olduğu yani veri setinin genelinde yüksek değerlerin hakim olduğu görülmektedir. Ekbiç ve ark. [26], tarafından Cemre F₁ (CMV-hassas) ve Melen F₁ (CMV-dayanıklı) olmak üzere 2 hıyar çeşidinde yaptığı çalışmada makro elementlerden P %1.13-1.18 ve %1.01-1.03, K %3.79-3.86 ve %3.73-3.83, Ca %1.63-1.95 ve %1.65-1.70, Mg %0.53-0.60 ve %0.56-0.57 aralığında değişim gösterirken mikro elementlerden Mn 43.02-47.05 mg kg⁻¹ ve 37.64-38.74 mg kg⁻¹, Fe 125.05-137.08 mg kg⁻¹ ve 97.43-106.25 mg kg⁻¹, Zn 51.01-53.11 mg kg⁻¹ ve 46.64-

47.59 mg kg⁻¹ ile Cu elementi ise 13.23-16.20 mg kg⁻¹ ve 10.77-15.90 mg kg⁻¹ aralığında saptanmıştır. Yılmaz ve ark [27] tarafından N %1.00-3.05, P %0.308-0.700, K %0.57-5.42, Ca %2.56-5.17, Mg %0.153-0.326, Fe 144.00-236.00 mg kg⁻¹, Zn 117.40-184.20 mg kg⁻¹, Mn 9.00-79.00 mg kg⁻¹ ve Cu 3.00-44.20 mg kg⁻¹ belirtilmiş olan bu değerlere göre kıyaslandığında elde edilen sonuçların farklılık göstermiştir. Bu farklılığın da çeşit özelliklerinden, fide yetiştirilen ortam ve uygulamalardan kaynaklanabileceği söylenebilir.

Domates fide örneklerinde bitki besin elementlerinden azot (N) %1.62-2.74, fosfor (P) %0.12-0.87, potasyum (K) %3.41-5.24, kalsiyum (Ca) %0.96-2.12, magnezyum (Mg) %0.38-0.66, demir (Fe) 60.83-119.46 mg kg⁻¹ çinko (Zn) 121.51-200.13 mg kg⁻¹, mangan (Mn) 35.18-114.85 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Domates fidelerinde P, Mn, Fe ve Cu içerikleri çarpıklık katsayıları dikkate alındığında sola çarpık olduğu ve veri setinde büyük değerlerin egemen olduğu görülmektedir. Buna karşın N, K, Ca, Mg ve Zn içeriklerinin ise sağa çarpık yani veri setinde küçük değerlerin baskın olduğu belirlenmiştir. Domates fidelerinde Cu (VK: 58.76) yüksek değişkenlik göstermektedir. Bu durum yine hıyar bitkisinde olduğu gibi bakırlı preparatların kullanımı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. En az değişkenlik K (VK:15.06) ve N (VK:17.83) içeriklerinde görülmektedir. Tan [28], tarafından belirtilmiş olan %1.01-4.26 N, %0.35-0.58 P, %2.10-7.77 K, %3.67-5.01 Ca, %0.43-1.12, Fe 160.87-800.30 mg kg⁻¹ ve Zn 20.53-42.00 mg kg⁻¹ değerlerine göre özellikle Ca ve Zn elementleri arasında farklılıklar mevcuttur. Sönmez [6] tarafından N %1.25-4.01, P %0.17-0.94, K %1.17-6.77, C %1.67-2.83, Mg %0.22-0.82, Fe 80.88-180.10 mg kg⁻¹, Zn 34.12-131.58 mg kg⁻¹, Mn 161.77-295.18 mg kg⁻¹ ve Cu 1.22-16.16 mg kg⁻¹ değerlerine göre özellikle Zn, Mn ve Cu elementleri farklılık gösterdiği bunun da fide yetiştirme ortamı farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

Canbay [29], tarafından domates fidesi toprak üstü aksamı için %2.55-2.95 N, %0.63-1.09 P, %1.55-3.69 K, %2.77-3.46 Ca, %0.44-1.20 Mg, 87.23-119.99 mg kg⁻¹ Zn, 47.73-55.39 mg kg⁻¹ Fe ve 165.24-267.72 mg kg⁻¹ Mn olarak belirtilen değerlere göre farklılıkların olduğu bunun da tür ve çeşit farklılıklarından ileri geldiği söylenebilir. Tüzel ve ark. [30], farklı yetiştirme ortam ve düzeyleri ile yapılan çalışmada ortalama N %2.71-3.54, P %0.15-0.76, Ca %2.30-6.70, Mg %0.60-0.93 ve Mn 18-93 mg kg⁻¹, Zn 44-150 mg kg⁻¹ ve Cu 13-28 mg kg⁻¹ olarak ve Ayaz [31], tarafından belirtilen K %3.159-4.980 değerine benzerlik göstermekle beraber, Mn 13.151-19.395 mg kg⁻¹, Fe 86.129-205.007 mg kg⁻¹,

Zn 5.075-13.346 mg kg⁻¹ ve Cu 6.300-7.573 mg kg⁻¹ belirtilen değerlere göre besin elementlerinin farklılık göstermesi, yetiştirme ortam ve özellikleri etkilerinden kaynaklandığının göstergesidir.

Biber fide örneklerinde bitki besin elementlerinden azot (N) %1.54-1.79, fosfor (P) %0.16-0.41, potasyum (K), %3.80-6.15, kalsiyum (Ca) %1.27-1.92, magnezyum (Mg) %0.46-0.72, demir (Fe) 124.03-180.12 mg kg⁻¹, çinko (Zn)

147.68-243.71 mg kg⁻¹, mangan (Mn) 56.75-106.41 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Biber fidelerinin bitki besin elementi içerikleri incelendiğinde hıyar ve domates bitkisinden farklı olarak Cu içeriğindeki değişkenliğin az olduğu görülmektedir. Ayrıca N, P ve K dışında diğer elementlerin sağa çarpık veri seti kümenlenmesi yani küçük değerlerin çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Hıyar fidelerinin makro ve mikro bitki besin elementi konsantrasyonları

Table 1. Macro and micro plant nutrient concentrations of cucumber seedlings

Fide Çeşidi	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)
F ₁ Oturak hıyar	2.80	0.76	3.37	1.96	0.72	91.71	116.43	285.12	15.18
F ₁ Oturak hıyar	1.74	0.65	3.83	3.25	0.84	97.53	178.40	220.81	48.09
F ₁ Oturak hıyar	3.23	0.81	4.21	2.02	0.46	78.74	125.92	270.16	33.45
F ₁ Turşuluk hıyar	1.29	0.39	2.64	1.26	0.48	62.45	74.83	187.93	11.35
F ₁ Turşuluk hıyar	1.41	0.18	1.94	1.72	0.42	41.96	77.56	120.30	54.86
F ₁ Turşuluk hıyar	1.80	0.24	3.24	1.08	0.40	43.37	122.16	114.47	31.92
F ₁ Aşılı hıyar	3.15	0.78	3.72	2.05	0.42	115.18	124.61	221.08	51.95
F ₁ Aşılı hıyar	3.08	0.83	3.80	1.94	0.28	134.09	126.23	251.08	69.47
F ₁ Düz hıyar	2.73	0.64	3.31	1.29	0.26	115.71	112.45	199.16	47.38
F ₁ Düz hıyar	2.91	0.91	4.12	1.98	0.34	91.65	146.91	203.32	65.17
F ₁ Düz hıyar	2.82	0.85	4.61	1.85	0.80	117.71	195.04	251.02	58.96
F ₁ Düz hıyar	2.74	0.91	5.16	1.23	0.56	101.18	123.61	180.26	72.01
Minimum	1.29	0.18	1.94	1.08	0.26	41.96	74.83	114.47	11.35
Maksimum	3.23	0.91	5.16	3.25	0.84	134.09	195.04	285.12	72.01
Aritmetik ortalama	2.48	0.66	3.66	1.80	0.50	90.94	127.01	208.73	46.65
Geometrik ortalama	2.37	0.59	3.56	1.73	0.47	85.66	122.68	201.49	41.06
Harmonik ortalama	2.24	0.50	3.44	1.65	0.44	79.56	118.29	193.29	33.79
Medyan	2.77	0.77	3.76	1.90	0.44	94.62	124.11	212.07	50.02
Çarpıklık	-0.75	-1.05	-0.32	1.24	0.73	-0.51	0.50	-0.52	-0.60
Basıklık	-1.17	-0.26	0.59	2.86	-0.62	-0.63	0.56	-0.29	-0.62
Standart sapma	0.71	0.26	0.86	0.58	0.19	29.47	34.64	53.56	19.96
Varyasyon katsayısı	28.51	38.54	23.43	32.15	38.93	32.40	27.27	25.66	42.80

Çizelge 2. Domates fidelerinde makro ve mikro bitki besin elementi konsantrasyonları

Table 2. Macro and micro plant nutrient concentrations in tomato seedlings

Fide çeşidi	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)
F ₁ Çeri domates	1.74	0.54	4.09	1.35	0.47	74.07	81.03	112.13	20.65
F ₁ Çeri domates	1.85	0.63	4.31	1.38	0.46	85.27	86.14	142.53	44.27
F ₁ Sırık domates	1.72	0.41	3.67	1.83	0.43	73.14	110.25	112.02	21.02
F ₁ Sırık domates	1.68	0.48	3.72	1.65	0.48	81.16	117.27	155.17	84.15
F ₁ Sırık domates	1.86	0.53	3.61	2.12	0.62	108.23	119.46	178.34	21.45
F ₁ Sırık domates	1.73	0.21	3.52	1.17	0.39	35.18	96.82	172.46	78.04
F ₁ Oturak domates	1.76	0.62	4.18	1.26	0.51	76.32	83.14	125.14	83.94
F ₁ Oturak domates	1.65	0.87	4.91	1.57	0.54	98.72	117.51	200.13	12.83
F ₁ Köy domates	2.74	0.86	5.24	1.57	0.66	114.85	117.56	159.24	72.72
F ₁ Şeker domates	1.62	0.12	3.41	0.96	0.38	68.29	60.83	121.51	78.13
Minimum	1.62	0.12	3.41	0.96	0.38	35.18	60.83	112.02	12.83
Maksimum	2.74	0.87	5.24	2.12	0.66	114.85	119.46	200.13	84.15
Aritmetik ortalama	1.84	0.53	4.07	1.49	0.49	81.58	99.00	147.87	51.72
Geometrik ortalama	1.81	0.46	4.03	1.45	0.49	78.16	96.89	145.11	41.87
Harmonik ortalama	1.80	0.37	3.99	1.42	0.48	73.89	94.58	142.43	32.65
Medyan	1.74	0.54	3.91	1.48	0.48	78.74	103.54	148.85	58.50
Çarpıklık	2.85	-0.21	0.96	0.40	0.68	-0.51	-0.63	0.33	-0.16
Basıklık	8.52	-0.31	-0.05	0.19	-0.26	1.10	-0.78	-1.03	-2.22
Standart sapma	0.33	0.24	0.61	0.34	0.09	22.59	20.46	30.28	30.39
Varyasyon katsayısı	17.83	46.05	15.06	22.64	18.56	27.69	20.67	20.47	58.76

Genel olarak biber fidelerinin bitki besin elementi içerikleri daha az değişkenlik gösterdiği ve en az değişkenliğin N (VK:4.59) içeriğinde rastlandığı görülmektedir. Demir [32], arasından biber fidesi bitki besin elementleri N %2.57-4.55, P %0.27-0.45,

K %2.55-8.00, C %0.99-2.55, Mg %0.31-0.69, Fe 97.10-365.20 mg kg⁻¹, Zn 113.30-172.90 mg kg⁻¹, Mn 65.32-130.80 mg kg⁻¹ ve Cu 2.78-9.93 mg kg⁻¹ değerlerine göre özellikle N ve Cu elementleri farklılık göstermiştir. Bu farklılığın fide yetiştirme

ortamı özelliklerinden ve yapılan uygulamalardan ileri geldiği düşünülmektedir. Küçük ve Çolakoğlu [33], biberdeki besin elementlerinin konsantrasyonu $K > N > Ca > Mg > P$ sıralamasını izlediğini bildirmişlerdir.

Durukan [34], tarafından biber fidelerinde %2.41-3.80 N, %0.26-0.57 P, %3.36-7.13 K, %0.74-1.44 Ca ve %0.32-0.35 Mg ve 70.43-146.23 mg kg⁻¹ Zn ve 8.39-14.12 mg kg⁻¹ Cu ve Özbay [35], tarafından belirtilen Mn 3.47-18.8 mg kg⁻¹, Fe 2.08-2.97 mg kg⁻¹

ve Zn 8.90-10.42 mg kg⁻¹ ve Cu 3.82-5.46 mg kg⁻¹ değerlere göre farklılık gösterdiği bunun da çeşitler arası farklılıklardan ve yapılan uygulamalardan ileri geldiği düşünülmektedir. Genel olarak hıyar, domates ve biber fidelerinde Cu elementi konsantrasyonu yüksek olması dikkati çekmektedir. Bunun da bakırlı preparatlar bitki patojeni bakterilerin neden olduğu hastalıkların mücadelesinde yoğun olarak kullanılması [36] ile açıklanabilir.

Çizelge 3. Biber fidelerinde makro ve mikro bitki besin elementi konsantrasyonları

Table 3. Macro and micro plant nutrient concentrations in pepper seedlings

Fide çeşidi	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)
F ₁ Tatlı sivri biber	1.70	0.34	5.13	1.38	0.61	72.02	131.14	162.53	56.41
F ₁ Tatlı sivri biber	1.79	0.41	5.97	1.27	0.58	94.12	151.71	226.15	68.29
F ₁ Tatlı kıl biber	1.72	0.33	5.78	1.85	0.64	106.41	166.72	243.71	71.54
F ₁ Charleston biber	1.61	0.31	3.79	1.43	0.53	70.43	115.17	141.08	89.07
F ₁ Charleston biber	1.63	0.25	5.39	1.37	0.50	91.62	129.70	178.83	68.29
F ₁ Dolma biber	1.66	0.35	4.35	1.61	0.51	51.25	120.63	143.24	75.54
F ₁ Dolma biber	1.71	0.25	4.82	1.54	0.58	56.75	128.63	188.41	64.39
F ₁ Acı kıl biber	1.54	0.37	6.15	1.81	0.72	84.18	180.12	238.71	55.22
F ₁ Acı biber	1.75	0.22	3.80	1.92	0.64	68.46	124.03	147.68	87.53
Manisa acı biber	1.60	0.16	4.21	1.36	0.46	69.01	136.12	185.12	46.43
Minimum	1.54	0.16	3.79	1.27	0.46	51.25	115.17	141.08	46.43
Maksimum	1.79	0.41	6.15	1.92	0.72	106.41	180.12	243.71	89.07
Aritmetik ortalama	1.67	0.30	4.94	1.55	0.58	76.43	138.40	185.55	68.27
Geometrik ortalama	1.67	0.29	4.87	1.54	0.57	74.66	137.05	181.97	67.03
Harmonik ortalama	1.67	0.28	4.80	1.52	0.57	72.92	135.81	178.54	65.76
Medyan	1.68	0.32	4.98	1.49	0.58	71.23	130.42	181.98	68.29
Çarpıklık	-0.16	-0.45	0.00	0.53	0.28	0.31	1.10	0.43	0.12
Basıklık	-0.64	-0.50	-1.57	-1.36	-0.38	-0.64	0.23	-1.34	-0.51
Standart sapma	0.08	0.08	0.88	0.23	0.08	17.31	21.11	38.93	13.62
Varyasyon katsayısı	4.59	25.69	17.84	14.99	13.65	22.65	15.25	20.98	19.95

SONUÇ

Çalışmada, hıyar, domates ve biber fidelerinin bitki besin elementlerinin düzeyleri belirlenmiştir. Fidelerin besin element düzeyleri, bitkilerin gelişim süreleri ve verim açısından büyük önem taşımaktadır. Tarımsal üretimde, optimum verim, bitkideki makro ve mikro bitki besin elementlerinin miktar ve oranları ile ilgilidir. Aksi takdirde, fazla veya eksik düzeyde bulunan element veya elementlerden ileri gelebilecek bitki gelişimindeki çeşitli bozukluklar ile birlikte verim kayıpları meydana gelebilir. Bitkilerin yapısında bulunan bitki besin elementi miktarları arasındaki denge ve oran bu açıdan önem taşımaktadır. Bu besin elementleri oranların artış veya azalış göstermesi durumunda bitkinin gelişimi üzerine olumsuz şekilde yansması söz konusu olmaktadır. Fide yetiştiriciliğinin tarımsal üretimin ilk aşaması olması, birim alanda optimum verimin alınması, ürün kalitesi açısından kaliteli fide yetiştiriciliği ile sağlanabilir. Fide kalitesi açısından, bitkideki makro ve mikro element düzeylerini gübreleme programları ile sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Tüzel, Y., Öztekin, G.B., Durdu, T., 2021. Organik fide yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enstitü, Yalova, Yayın No: 108.
2. Pascual, J.A., Ceglie, F., Tuzel, Y., Koller, M., Koren, A., Hitchings, R., Tittarelli, F., 2018. Organic substrate for transplant production in organic nurseries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(35):1-23.
3. Tüzel, Y., Gül, A. 2008. Seralarda iyi tarım uygulamaları. Tıbyan Yayıncılık, İzmir, ISBN:978-9944-172-07-3, 172s.
4. Eltez, Z.R., Öztekin, G.B., 2011. Serada sebze yetiştiriciliği, 9:176-198. Örtüaltı Üretim Sistemleri (Ed.: A. Gül, E. Yashoğlu, M. Ali Dayıoğlu), Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi, Tarım Önlisans Programı Ders Kitabı (TRM212U), Anadolu Üniversitesi, Yayın No: 2275. Açık Öğretim Fakültesi, Yayın No: 1272. Eskişehir.
5. Aktaş, H., Öztekin, G.B., 2019. Yetiştiricilik (Bölüm 4), Serada biber tarımı (Editör: G.B.

- Öztekin), Tarım Gündem Dergisi Özel Yayını, Nobel Yayıncılık, İzmir, s:28-38.
6. Sönmez, İ., 2017. Atık mantar kompostunun domates fidelerinin gelişimi ve besin içerikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 30(1):59-63.
 7. Yılmaz, E., Özen, N., Özen, M.Ö., 2017. Determination of changes in yield and quality of tomato seedlings (*Solanum lycopersicon* cv. Sedef F₁) in different soilless growing media. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30:163-168.
 8. Dursun, A., Güvenç, I., Turan, M., 2002. Effects of different levels of humic acid on seedling growth and macro and micronutrient contents of tomato and eggplant. *Acta Agrobotica*, 55(2):81-88.
 9. Guan, Y.J., Hu, J., Wang, X.J., Shao, C.X., 2009. Seed priming with chitosan improves maize germination and seedling growth in relation to physiological changes under low temperature stress. *Journal of Zhejiang University-Science*, 10(6):427-433.
 10. Liu, X., Xu, Z., Chang, T., Guo, S., 2010. Growth and photosynthesis of cherry tomato seedling exposed to different low light of LED light quality. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 30(4):725-732.
 11. Kacar, B., Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No:127. VİPAŞ Yayın No: 3. Bursa.
 12. Yelboğa, K., 2014. Tarımın büyüyen gücü: Fide sektörü. *Bahçe Haber*, 3(2):13-16.
 13. Balkaya, A., Duman İ., Engiz, M., Ermiş, S., Onus, A.N., Özcan, M., Çelikel, F., Demir, İ., Kandemir, D., Özer, M., 2015. Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015, s:985-1010.
 14. TAGEM, 2018. Tohumculuk. Sektör Politika Belgesi 2018-2022. Ankara, 32s.
 15. Leonardi, C., 2004. Growing media, Regional Training Workshop on Soilless Culture Technologies, 3-5 March 2004, İzmir, pp:83-92.
 16. Gül, A., 2008. Topraksız tarım. Hasad Yayıncılık.
 17. Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindemiz, S., Boyacı, H.F., 2015. Örtüaltı yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi, Bildiriler-1, 12-16 Ocak, Ankara, s:685-709.
 18. Özer, H., Kandemir D., 2016. Evaluation of the performance of greenhouse tomato seedlings grown with different cultivation techniques. *Bangladesh Journal of Botany* 45(1):203-209.
 19. Raviv, M., Reuveni, R., Zaidman, B.Z., 1998. Improved medium for organic transplants. *Biological Agriculture & Horticulture* 16(1):53-64.
 20. TÜİK, 2022. Bitkisel üretim 1. Tahmini. (<https://data.tuik.gov.tr/bulten/index?p=bitkisel-uretim-1.tahmini-2022-45502> Erişim:15.9.2022).
 21. Tomov, T., Rachovsky, G., Kostadinova, S., Manolov, I., 1999. Manual for Agrochemistry, Academic Press of Higher Agricultural Institute, Plovdiv Bulgaria, 110p.
 22. Bremner, J.M., 1965. Total nitrogen, in C.A. Black (Ed.) *Methods of Soil Analysis Part 2*, American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, USA. pp:1149-1178.
 23. Lott, W.L., Nery, J.P., Gall, J.R., Medcoff, J.C., 1956. Leaf analysis technique in coffee research, I.B.E.C. Research Institute Publishing 9:21-24.
 24. Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
 25. Erdal, İ., Türkmen, Ö., Yıldız, M., 2000. Tuz stresi altında yetiştirilen hıyar (*Cucumis sativus* L.) fidelerinin gelişimi ve kimi besin maddeleri içeriğindeki değişimler üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1):25-29.
 26. Ekbiç, E., Fidan, H., Eker, S., 2017. Hıyar mozaik virüsünün (CMV) hıyarda bitki besin elementi içeriğine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 6(Özel Sayı):263-268.
 27. Yılmaz, E., Sönmez, İ., Demir, H., 2014. Effects of zeolite on seedling quality and nutrient contents of cucumber plant (*Cucumis sativus* L. cv. Mostar F₁) grown in different mixtures of growing media. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45(21):2767-2777.
 28. Tan, E., 2014. Organik fide üretimine uygun yetiştirme ortamlarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 87s.
 29. Canbay, S., 2018. UV-B Işın uygulamalarının domates, hıyar ve patlıcan fidelerinde fide gelişimi ve kalitesi üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi) Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya, 67.
 30. Tüzel, Y., Ekinci, K., Öztekin, G.B., Erdal, I., Varol, N., Özen Merken, Ö., 2020. Utilization of olive oil processing waste composts in organic tomato seedling production. *Agronomy*, 10:797.
 31. Ayaz, Ö.U., 2020. Domates fidesi yetiştiriciliğinde en uygun besin solüsyonunun belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 69s.

- 32.Demir, H., 2017. The effects of spent mushroom compost on growth and nutrient contents of pepper seedlings. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2):91-96.
- 33.Küçük, S.A., Çolakoğlu H., 1992. Mineral azotlu gübre uygulamalarının biber bitkisinde gelişme, kuru madde oluşumu, ürün ve besin maddeleri alımı üzerine etkileri. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Sebze Bağ-Süs Bitkileri İzmir, 2:201-204.
- 34.Durukan, A., 2004. Bazı sebze türlerinde fide yetiştirme ortamı olarak tütün tozu kompostunun saf ve değişik oranlarda kullanılabilirliği (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 40s.
- 35.Özbay, Ş., 2021. Biber fidesi yetiştiriciliğinde en uygun besin solüsyonunun belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 67s.
- 36.Eğerci, K., Özaktan, H., Eğerci, Y. 2021. Bazı bitki patojeni ve saprofit bakterilerin bakırlı bileşiklere karşı duyarlılık düzeylerinin araştırılması. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 50(1):1-7.