



Malatya İli Kayısı Bahçelerinin Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile Değerlendirilmesi^A

Alper AKIN^{1*}, Fatih Cengiz AYGÜL²

Öz: Bu araştırmanın amacı, Malatya ilindeki kayısı bahçesi topraklarında, bazı bitki besin maddesi kapsamının ve bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesidir. Toprak numuneleri, il genelindeki 579 adet farklı bahçeden, koordinatları kaydedilerek, 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Alınan örneklerde bünye, pH, toplam tuz, kireç, organik madde, yarayışlı mikro (Fe, Zn, Cu, Mn) ve makro (P, K, Ca, Mg) elementler analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Malatya ilindeki kayısı bahçesi topraklarının %69.1'ini killi tın, %16.4'ünü kil ve %14.5'ini tın bünyeli toprakların oluşturduğu tespit edilmiştir. Kayısı bahçelerinin %88.9'u hafif alkali ve %10.9'u nötr topraklar sınıfında bulunmuştur. İl genelindeki kayısı bahçesi topraklarında, tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiştir. Organik madde kapsamı açısından, toprakların %93.8'i az ve çok az, %4.1'i orta, %2.1'i ise yüksek ve çok yüksek sınıfta yer almıştır. Kayısı bahçesi topraklarının %68.4'ü fazla ve çok fazla, %18.1'i orta, %13.5'i ise az kireçli olarak belirlenmiştir. Yarayışlı fosfor kapsamı bakımından, toprakların %53.2'sinin yüksek ve çok yüksek, %46.8'inin ise orta, az ve çok az sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir. Ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri bakımından ise, toprakların %94.8'i fazla sınıfta yer almıştır. Topraklarının tamamının ekstrakte edilebilir kalsiyum miktarları yeterli, fazla ve çok fazla düzeyinde bulunmuştur. Ekstrakte edilebilir magnezyum bakımından ise %97.2'si yeterli, fazla ve çok fazla düzeyindeyken %2.8'inin az düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Yarayışlı demir, çinko ve mangan kapsamı bakımından Malatya ilindeki kayısı bahçesi toprakları sırasıyla %36.4'ü, %46.1'i ve %91.7'si az ve çok az sınıfta yer almıştır. Yarayışlı bakır içerikleri açısından ise noksanlık görülmemiştir. Sonuç olarak, bu veriler ışığında, ildeki kayısı bahçesi topraklarının

^A Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.

* **Sorumlu yazar/Corresponding Author:** ¹Alper AKIN, Gübretaş Ar-Ge Merkezi, Körfez, Kocaeli, Türkiye, aakin@gubretas.com.tr, [OrcID 0000-0002-2493-695X](https://orcid.org/0000-0002-2493-695X)

² Fatih Cengiz AYGÜL, Gübretaş Ar-Ge Merkezi, Körfez, Kocaeli, Türkiye, fcaygul@gubretas.com.tr, [OrcID 0000-0002-0320-555X](https://orcid.org/0000-0002-0320-555X)

organik madde kapsamının artırılması gerekmektedir. Ayrıca yüksek düzeydeki kireç kapsamı nedeni ile özellikle kloroz görülen alanlarda, demir içerikli gübrelerin yapraktan uygulanması ve bitki besin maddesi noksanlıklarının görüldüğü bahçelerde, toprak analizlerine dayalı dengeli gübreleme programlarına yer verilmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitki besin elementi, kayısı, toprak özellikleri.

Assessment of Fertility Status of Apricot Orchards in Malatya via Soil Analysis

Abstract: The aim of this research is to determine some plant nutrient contents and some physical properties in apricot orchard soils in Malatya. Soil samples were taken from 579 different orchards throughout the province at a depth of 0-30 cm by recording their coordinates. Soil texture, pH, total soil salinity, calcium carbonate, organic matter, available micro (Fe, Zn, Cu, Mn) and macro (P, K, Ca, Mg) elements were analyzed in soil samples. According to the results of the research, it has been determined that 69.1% of the apricot orchard soils in Malatya are clay loam, 16.4% are clay and 14.5% are loamy soils. 88.9% of the apricot orchards were found in slightly alkaline and 10.9% neutral Soils class. It has been determined that there is no salinity problem in the soils of the apricot orchards throughout the province. In terms of organic matter content, 93.8% of the soils were classified as low and very low, 4.1% as medium, 2.1% as high and very high category. It was determined that 68.4% of the apricot orchard soils are high and very high, 18.1% are medium and 13.5% are low calcareous. In terms of available phosphorus content, it was determined that 53.2% of the soils are in high and very high category, and 46.8% are in the medium, low and very low category. In terms of extractable potassium content, 94.8% of the soils are in the high category. The extractable calcium contents of the entire soil samples were found to be in sufficient, high and very high category. In terms of extractable magnesium, 97.2% of the soil samples was found to be in sufficient, high and very high category, while 2.8% was found to be in low category. In terms of available iron, zinc and manganese contents, 36.4%, 46.1% and 91.7% of the apricot orchard soils in Malatya were classified as low and very low category, respectively. No deficiency was observed in terms of available copper contents. As a result, in the light of these data, the organic matter content of the apricot orchard soils in the province should be increased. In addition, due to the high level of lime content, it is recommended to apply foliar iron-containing fertilizers, especially in areas with chlorosis, and to include balanced fertilization programs based on soil analysis in apricot orchards where plant nutrient deficiencies are prominent.

Keywords: Plant nutrient, apricot, soil properties.

Giriş

Ülkemizin iklim şartları ve toprak özellikleri, tarımsal üretimde pek çok bitki çeşidinin verimli olarak yetiştirilebilmesine imkan tanımaktadır. Ana vatanı Türkistan'dan Batı Çin'e kadar geniş bir alanı kapsayan kayısı meyvesi bu bitki çeşitlerinden biridir (Asma, 2000). Kayısı üretimi dünyada en çok Akdeniz'e kıyılı ülkelerde yoğunlaşmasına rağmen, Asya ve Avrupa kıtalarında da büyük oranda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemiz yılda 500-850 bin tonluk yaş kayısı üretim kapasitesiyle, dünyada birinci sırada gelmekte ve dünyadaki toplam üretiminin yaş olarak %23'ünü, kuru kayısı olarak ise %63'ünü karşılamaktadır (FAO 2018; INC 2018). Ülkemizde yılda ortalama 100 bin ton kuru kayısı ihracatından 300-350 milyon dolar arasında bir gelir sağlanmaktadır. Türkiye'de en önemli kayısı yetiştirme alanı olan Malatya, coğrafi yeri, toprak özellikleri ve iklim koşulları açısından, kayısı tarımına oldukça müsait bir bölgedir (Asma ve ark., 2007). Malatya, hem ağaç miktarı hem de sahip olduğu üretim kapasitesiyle yalnızca ülkemizin değil, beraberinde dünyanın da en önde gelen kayısı üretim merkezi durumundadır. Ülkemizin toplam kayısı üretiminin %53'ü ve meyve veren yaştaki kayısı ağacı sayısının %46'sı Malatya ilindedir. Malatya ili sınırlarında mevcut olan toplam 7.5 milyonun üzerindeki meyve veren kayısı ağacı ilin her bölgesine yayılmış durumda olup, rakım, toprak yapısı, iklim özellikleri gibi birçok özellik bakımından değişken koşullara sahip bölgelerde yetiştirilmektedir (TUİK 2018).

Meyve türlerinde verimlilik üzerine genetik ve iklim faktörlerinin yanında, toprağın bazı fiziksel özellikleri ile bitkinin beslenme şartları önem taşımaktadır (Eryüce ve ark., 2004). Tüm meyve ağaçlarında olduğu gibi, kayısı ağaçlarında da, su ve besin takviyesinden mahrum kalmaları durumunda çiçek tomurcuklarının oluşumu olumsuz etkilenecektir. Nitekim bu durumdaki kayısı ağaçları, ileriki yıllarda verim kaybına uğrayarak, ürün veremeyecek duruma gelecektir (Karlıdağ ve Güteryüz, 2007). Optimum verim için kayısı yapraklarının toplam azot içeriğinin %2.4-3.0 arasında, fosfor içeriğinin %0.11-0.20 arasında ve potasyum içeriğinin %2.5-3.0 arasında olması gerektiği belirlenmiştir. Bunun yanında, kayısının 100 kg taze meyveyle, topraktan 217 g azot, 20 g fosfor ve 399 g potasyum kaldırdığı tespit edilmiştir (Daş, 1998).

Bitkilerde dengeli beslenme, sağlıklı gelişim ve hastalıklardan korunma için olmazsa olmazlardandır. Özellikle tek yönlü gübre kullanımı, bitkilerin besin alımında dengesizliğe neden olmaktadır. Bunun yanında oluşabilecek antagonistik etki nedeniyle farklı besin elementlerinin alımı da olumsuz etkilemektedir. Bu yüzden gübre uygulamalarının, doğru metotla, uygun oran ve zamanda yapılması çok önemlidir.

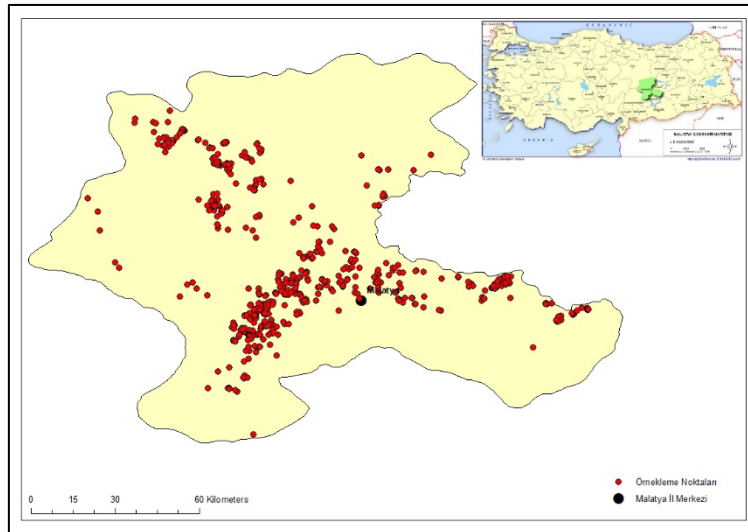
Tarımsal üretimin sürdürülebilir olması bakımından, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dönemsel olarak tespit edilmesi ve bu özelliklerin yapılan uygulamalara verdikleri tepkilerin belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışma, Malatya ilindeki kayısı bahçelerine ait toprakların, bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenerek, verimlilik durumlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Edinilen veriler sayesinde, doğru ve dengeli gübre kullanımının teşvik edilmesi ile kayısı üretiminde verim ve kalitenin artırılmasının yanında, çevre ve insan sağlığının korunması hedeflenmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Malatya iline bağlı tüm ilçeler ve merkez ilçeyi kapsayacak şekilde, bölgedeki kayısı bahçelerinden alınan toprak örneklerinde yürütülmüştür. Malatya ilinin yüz ölçümü 12.146 km² olup, yaklaşık 80.000 hektar kayısı bahçesi varlığına sahiptir. Yıllık yağış ortalama 420 mm ve uzun yıllar sıcaklık ortalaması 13.4 °C olan Malatya ilinde toplam yaklaşık 7.5 milyon kayısı ağacı vardır.

Toprak numuneleri, il genelindeki 579 adet farklı bahçeden, toprak numunesi alma kurallarına uyularak, Jackson (1958)'e göre, 0–30 cm toprak derinliğinden ve ağaç taç izdüşümlerinden alınarak, kısa sürede laboratuvara ulaştırılmıştır. Örnekleme yapılan yerlerin coğrafi konumları ve yükseklikleri GPS ile belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Toprak örneği alınan bahçelerin dağılımı, Şekil 1'de gösterilmiştir.

Toprak numuneleri laboratuvara ulaştırıldıktan sonra, temiz bir zemin üzerine serilip, yabancı maddeler arındırılarak, gölgede kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan numuneler 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 2009). Elenen numunelerde, toprak bünyesi, toprağı sature edecek kadar saf su ilave edilerek işba yöntemiyle, pH ve EC (toplam tuz) ise saturasyon çamurunda belirlenmiştir (Richards, 1954). Toprak numunelerinin kireç kapsamı Çağlar (1949)'a göre, Scheibler kalsimetresinde % 10'luk HCl ile muamele edilmesiyle bulunurken, organik madde (OM) kapsamı ise Walkley-Black metoduyla belirlenmiştir (Jackson, 1958). Yarıyıllı fosfor kapsamı, 0.5 M NaHCO₃ çözeltisiyle (Olsen ve ark., 1954), ekstrakte edilebilir K, Ca ve Mg kapsamı, 1 N CH₃COONH₄ çözeltisiyle (Richards, 1954) ve yarıyıllı Fe, Zn, Cu ve Mn kapsamı ise Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde, DTPA + TEA çözeltisiyle ekstrakte edilerek, ICP-OES cihazında belirlenmiştir. Çalışma alanı topraklarının, topraklarda belirlenen özelliklere ait sınır değerler Çizelge 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Malatya ilinden örnekleme yapılan bahçelerin konumları

Çizelge 1. Topraklarda belirlenen bazı özelliklere ait sınır değerler

Özellik	Yeterlik Sınıfı						Kaynak
	Kum	Tın	Killi Tın	Kil	Ağır Kil		
İşba	< 30	30-50	50-70	70-110	> 110		Richards 1954
pH	Kuvvetli asit	Orta asit	Hafif asit	Nötr	Hafif alkali	Kuvvetli alkali	
	<4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	>8.5	
Tuz, %	Tuzsuz	Hafif tuzlu	Orta tuzlu	Çok fazla tuzlu			Çağlar 1949
	< 0.15	0.15-0.35	0.35-0.65	> 0.65			
Kireç, %	Çok Az Kireçli	Az Kireçli	Orta	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli		Horuz 2002
	< 1	1-5	5-15	15-25	> 25		
OM, %	Çok Az	Az	Orta	Yüksek	Çok Yüksek		Olsen 1954
	< 1.39	1.39-2.91	2.92-3.61	3.62-4.22	> 4.22		
P ₂ O ₅ , kg da ⁻¹	Çok Az	Az	Orta	Yüksek	Çok Yüksek		Richards 1954
	< 3	3-6	6-9	9-12	> 12		
K ₂ O, kg da ⁻¹	Az	Orta	Yeter	Fazla			Richards 1954
	< 20	20-30	30-40	> 40			
Ca, mg kg ⁻¹	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla		
	<380	380-1150	1150-3500	3500-10000	>10000		Richards 1954
Mg, mg kg ⁻¹	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla		
	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500		Lindsay ve Norvell 1978
Fe, mg kg ⁻¹	Az	Orta	Yüksek				
	< 2.5	2.5-4.5	> 4.5				
Zn, mg kg ⁻¹	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla		Follet 1969
	< 0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8	> 8		
Mn, mg kg ⁻¹	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla		
	< 4	4-14	14-50	50-170	> 170		
Cu, mg kg ⁻¹	Yetersiz	Yeterli					
	< 0.2	> 0.2					

Bulgular ve Tartışma

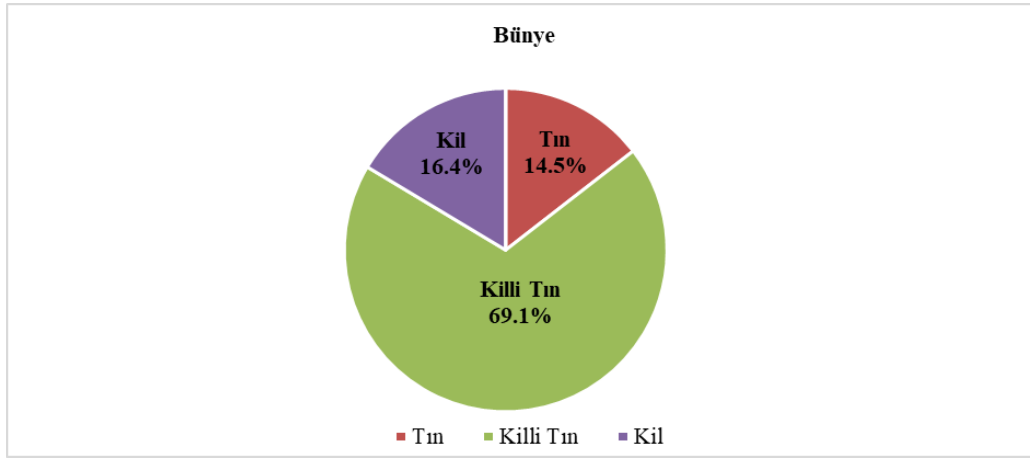
Malatya ili kayısı bahçelerinin toprak analiz sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 2.'de görülmektedir. Çarpıklık katsayılarına göre, bünye, kalsiyum, magnezyum ve kireç haricindeki özellikler normalden uzak dağılım göstermiş ve normal dağılımın dışında veriler ortaya çıkmıştır. pH ise, (± 2) çarpıklık katsayısı ile kabul edilebilir bir sonuç göstermiştir. Pozitif çarpıklık katsayıları, incelenen özelliklerin ortalamasının dışında uç değerlere sahip olduğunu göstermektedir (Özyazıcı ve ark., 2015). Varyasyon katsayılarının da yüksek bulunması, toprak özelliklerinin pek çoğunda çıkan bu uç değerlerin varlığını desteklemektedir. Toprak özelliklerindeki değişimlerin açıklanmasında önemli bir gösterge olan varyasyon katsayısı %15'in altında düşük, %15 ile %35 arasında orta ve %35'in üzerinde ise yüksek olarak sınıflandırılmaktadır (Mulla ve Mc Bratney, 2000). Varyasyon katsayıları açısından pH'nın düşük seviyede, bünye ve kalsiyumun orta seviyede, diğer bütün toprak özelliklerinin ise yüksek seviyede değişkenlik gösterdiği bulunmuştur.

Çizelge 2. Malatya ili kayısı bahçelerinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait tanımlayıcı istatistikler

	Max	Min	Ort	Basıklık	Çarpıklık	Ortanca	Std S	Varyans	Var. Kat.
İşba	106.8	33.0	60.1	1.7	0.7	59.4	10.4	107.8	17.3
pH	8.50	6.57	7.76	3.09	-1.01	7.79	0.22	0.05	2.88
EC, $\mu\text{S}/\text{cm}$	2819.4	30.6	694.7	9.6	2.3	642.6	316.8	100360.7	45.6
Tuz, %	0.133	0.001	0.027	12.367	2.662	0.024	0.016	0.0002	56.834
Kireç, %	78.4	0.8	24.9	-0.4	0.4	24.2	16.1	258.1	64.4
OM, %	8.05	0.03	1.59	10.52	2.27	1.46	0.86	0.74	54.01
P_2O_5 , kg da^{-1}	319.03	0.10	17.04	53.28	5.55	9.96	23.52	553.06	137.98
K_2O , kg da^{-1}	1063.06	14.05	119.90	39.48	4.36	103.92	79.84	6373.67	66.59
Ca, mg kg^{-1}	11008	2165	7102.7	0.1	-0.2	7119	1574.8	2480009	22.2
Mg, mg kg^{-1}	1287.0	105.3	483.7	1.3	0.7	471.8	190.1	36133.6	39.3
Fe, mg kg^{-1}	15.01	0.61	3.46	8.21	2.27	2.97	1.99	3.97	57.55
Zn, mg kg^{-1}	82.4	0.01	2.0	167.6	10.7	0.8	4.6	21.0	231.8
Cu, mg kg^{-1}	120.90	0.23	10.62	18.53	3.53	6.54	13.35	178.34	125.78
Mn, mg kg^{-1}	50.01	0.74	8.13	16.46	3.09	7.18	5.53	30.62	68.06

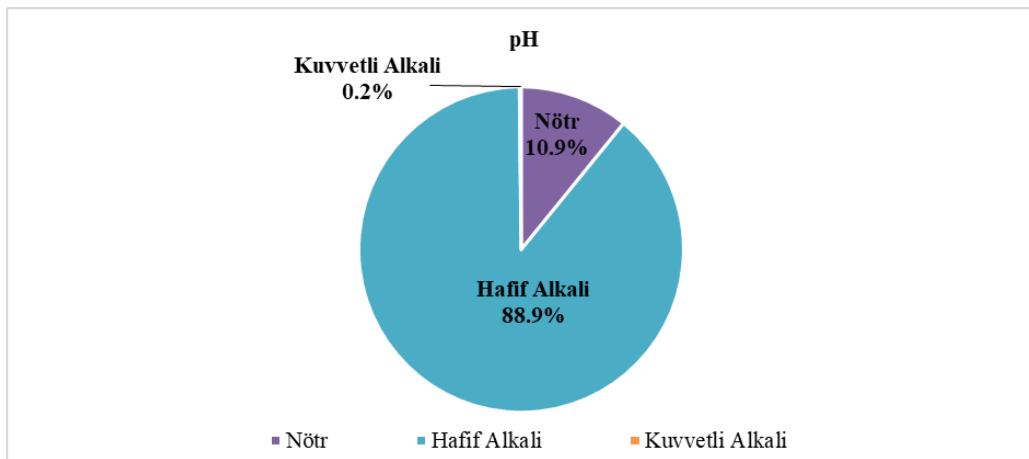
Malatya ili kayısı bahçesi topraklarına ait bünye dağılımı Şekil 2’de verilmiştir. Toprak bünyesi açısından en geniş alanı %69.1 ile killi tın bünyeli toprakların oluşturduğu, bunu %16.4 ile kil bünyeli topraklar ve %14.5 ile tın bünyeli topraklar izlediği tespit edilmiştir. Analizlerde kum bünyeli ve ağır kil bünyeli topraklara rastlanılmamıştır. Daha önce Malatya ilindeki kayısı bahçelerinde yapılan bir çalışmada, toprakların %59.2’sini killi tın bünyeli toprakların kapsadığı tespit edilmiştir (Çolak ve ark., 2010).

Bünye bakımından Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının en geniş alanını potansiyel verimin alınabildiği, ideal tarım toprağı tekstürü olarak kabul edilen, toprak işlemenin, geçirgenliğin ve havalanmanın iyi olduğu tın bünyeli ve killi tın bünyeli toprakların kapsadığı belirlenmiştir. Toprak bünyesi, toprakta suyun tutulması ve hareketi, havalanma, ısınma ve besin elementi rezervi gibi pek çok farklı parametre üzerinde etkili önemli bir özelliktir. Bunun yanında toprak bünyesi, toprak işleme üzerinde de etkilidir. Bölgenin %16.4’ünü içeren kil bünyeli topraklarda toprağın işlenmesi, tava gelmesi sorun oluşturmaktadır. Kayısı tarımında toprak işleme; toprak strüktürünü korumak, bahçeye atılan gübreyi toprağa karıştırmak, toprağı havalandırmak, toprağın ısınmasını sağlamak ve yabancı otları öldürmek amacıyla yapılır (Gezer, 2005). İl genelindeki kayısı bahçelerinin %83.6’sının oluşturduğu killi tın bünyeli ve tın bünyeli toprakların, toprak bünyesi bakımından tüm bu parametreleri iyi şekilde karşılayacak düzeyde olduğu tespit edilmiştir.



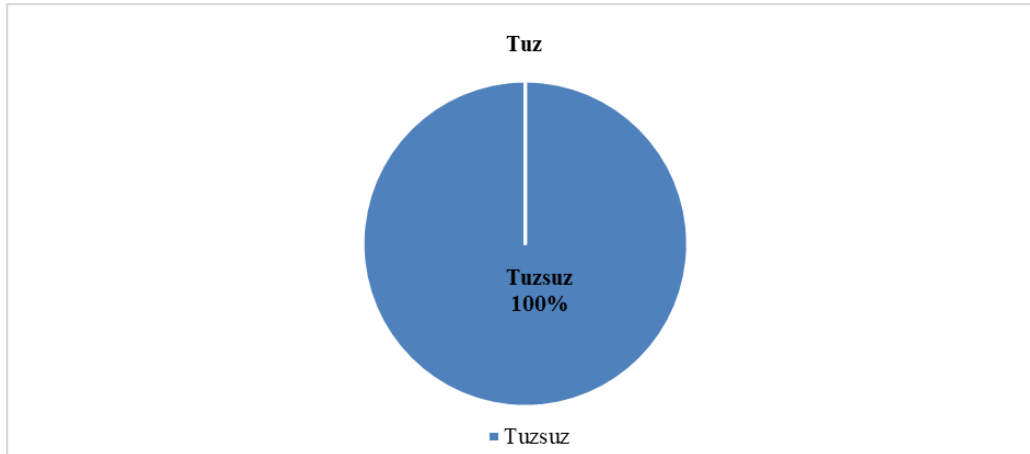
Şekil 2. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının bünye dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının pH dağılımı Şekil 3’de verilmiştir. Toprak reaksiyonu açısından bakıldığında hafif alkali toprakların (%88.9) en geniş alanı kapsadığı tespit edilmiştir. Nötr toprakların (%10.9) ikinci sırada ve kuvvetli alkali toprakların (%0.2) ise üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir. Yapılan analizlerde asit karakterli topraklar gözlenmemiştir. Kayısı için en uygun pH isteğinin, 6.5-7.5 aralığında olmakla birlikte, 8.5’e kadar tolerans gösterebilmekte olduğu belirlenmiştir (Eryüce ve ark., 2004). İldeki kayısı bahçelerinin %99.8’i de bu aralığa uymaktadır.



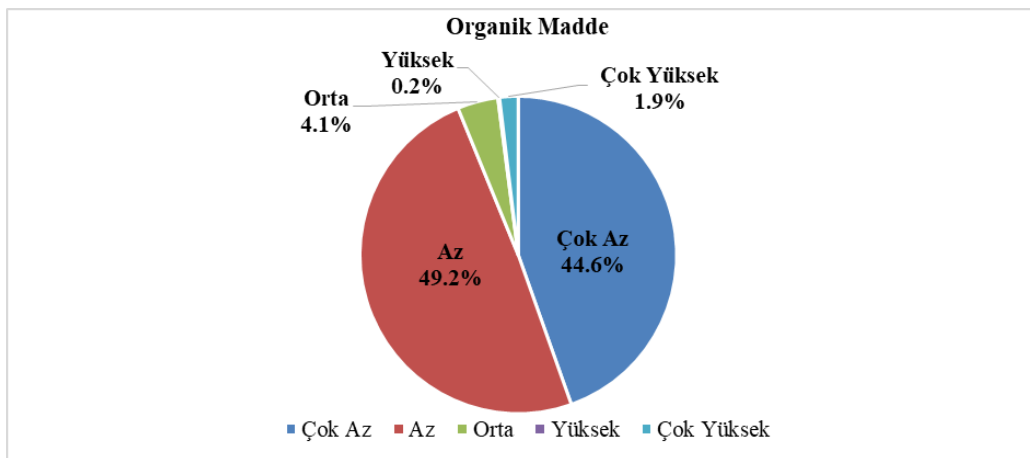
Şekil 3. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının pH dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının tuz dağılımı Şekil 4’de verilmiştir. Analiz edilen bahçelerde, tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiştir. Tarımsal üretimde, verim kaybına neden olan en önemli etmenlerden birinin tuzluluk problemi olduğu bilinmektedir. Tuzluluk açısından değerlendirildiğinde, ildeki kayısı bahçesi topraklarında herhangi bir kısıt görülmemiştir. Bu, tarımsal verimlilik açısından istenilen bir durumdur.



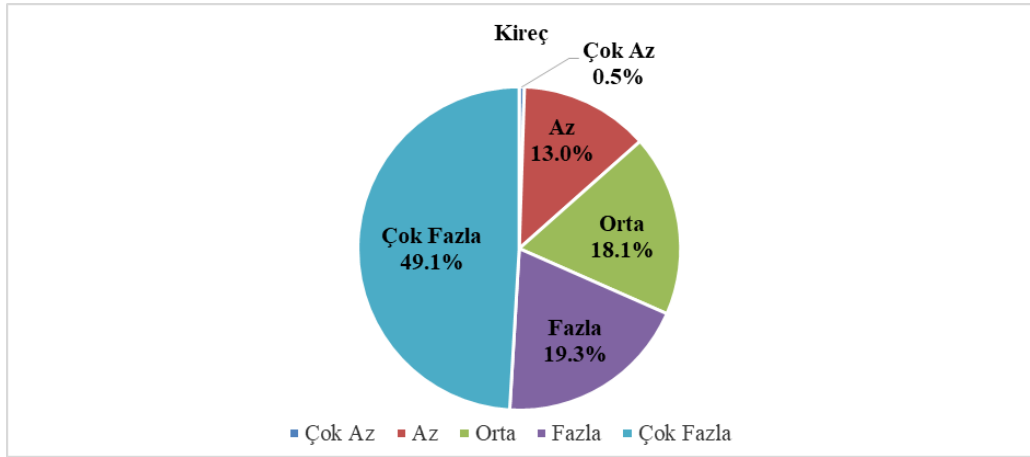
Şekil 4. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının tuz dağılımı

Malatya ili kayısı bahçeleri topraklarının organik madde dağılımı Şekil 5’de verilmiştir. Organik madde kapsamı bakımından toprakların %49.2’si organik maddece az, %44.6’sı çok az, %4.1’i orta, %1.9’u çok yüksek ve %0.2’si yüksek sınıfta tespit edilmiştir. Malatya ilindeki kayısı bahçelerinin büyük bir çoğunluğunun organik madde kapsamı bu verilerden anlaşıldığı üzere, tarımsal üretimden alınacak maksimum verimi, engelleyecek düzeydedir. Daha önce yapılan bir çalışmada da Malatya ilindeki kayısı bahçesi topraklarının %88.7’sinin orta, az ve çok az düzeyde organik madde içerdiği tespit edilmiştir (Çolak ve ark., 2010). Toprak organik maddesi, azot, fosfor, kükürt ve pek çok mikro elementin rezervi olduğundan, ayrışarak bunlardan bitkilerin faydalanmasını sağlar. Bunu yanında toprakların su ve besin maddesi tutma kapasitesini de artırır (Güneş ve ark., 2004). Kayısı bahçesi topraklarında, artan organik madde içeriğine bağlı olarak toprak kalitesinin iyileştiği, toplam azot ve potasyum içeriğinin yükseldiği, yüksek toprak pH’sının azaldığı tespit edilmiştir (Demir ve ark., 2019).



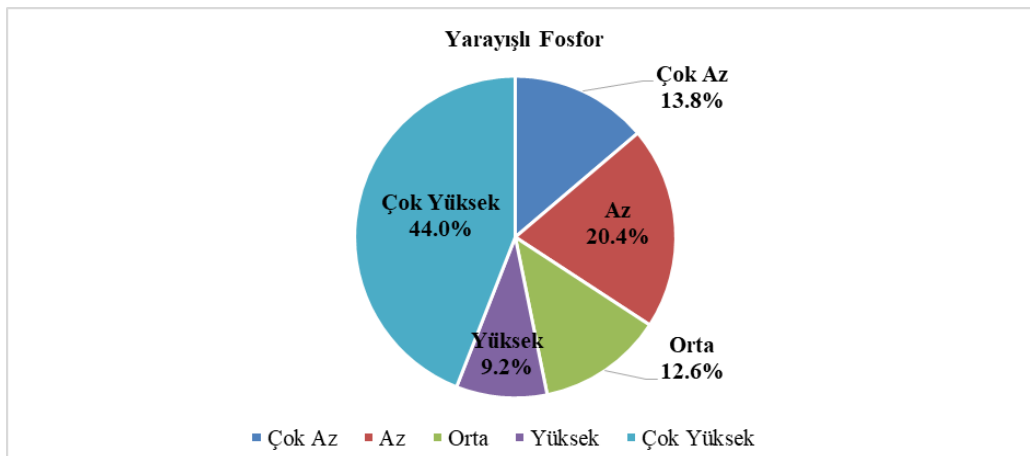
Şekil 5. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının OM dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının kireç dağılımı Şekil 6'da verilmiştir. Kireç kapsamı bakımından toprakların %49.1'i çok fazla, %19.3'ü fazla, %18.1'i orta, %13'ü az ve %0.5'i çok az kireçli olarak belirlenmiştir. Bu durumu, bulunan yüksek toprak pH'ları da desteklemektedir. Kireç içeriklerinin bu denli yüksek olması tarımsal üretimi sınırlandırarak olumsuz etkilemektedir. Araştırmacıların ortaya koyduğu bulgular, yüksek kireç oranının, başta bitkilerin fosfor ve çinko alımı üzerine olmak üzere mikro besin maddelerinin alımı üzerine de olumsuz etki yarattığını göstermektedir (Udo ve ark., 1970; Mengel ve Kirkby, 1982; Kacar ve ark., 1998).



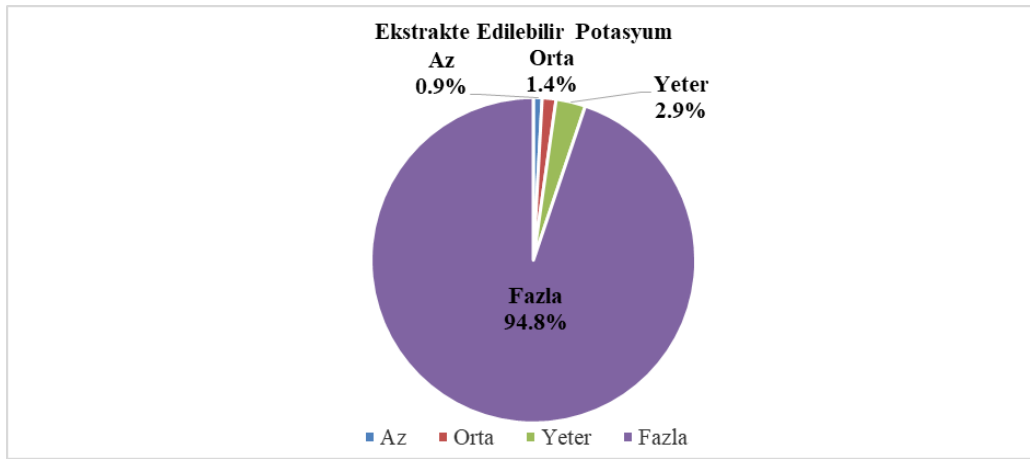
Şekil 6. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının kireç dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarıyışlı fosfor dağılımı Şekil 7'de verilmiştir. Toprakların %44'ünün çok yüksek, %9.2'sinin yüksek, %12.6'sının orta, %20.4'ünün az ve %13.8'inin çok az düzeyde yarıyışlı fosfor içerdiği tespit edilmiştir. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere, toprakların %46.8'inde fosforlu gübrelerin kullanılması gerekmektedir.



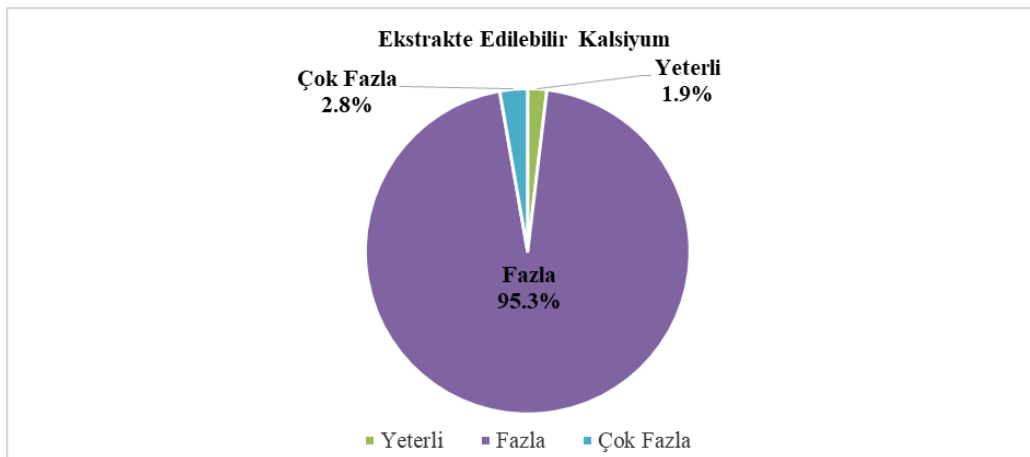
Şekil 7. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarıyışlı fosfor dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayışlı potasyum dağılımı Şekil 8’de verilmiştir. Toprakların %94.8’inin fazla, %2.9’unun yeter, %1.4’ünün orta ve %0.9’unun az düzeyde yarayışlı potasyum içerdiği tespit edilmiştir. Malatya bölgesinde, normal beslenen kayısı bahçelerinde yapılan ve K_2SO_4 formunda, potasyum uygulanarak iki yıl yürütölen bir çalışmada, potasyum uygulamalarının, beslenme dengesi üzerinde olumlu etkiler sağladığı gözlenmiştir. Bu etkilerin, iklimsel faktörlere bağılı olarak verimin çok düştüğü ikinci yıl sonuçlarında, daha yüksek oranda gözlenmesi sonucunda, potasyumlu beslenmenin stres koşulları altında daha da önemli olduğı vurgulanmıştır (Eryüce ve ark., 2004).



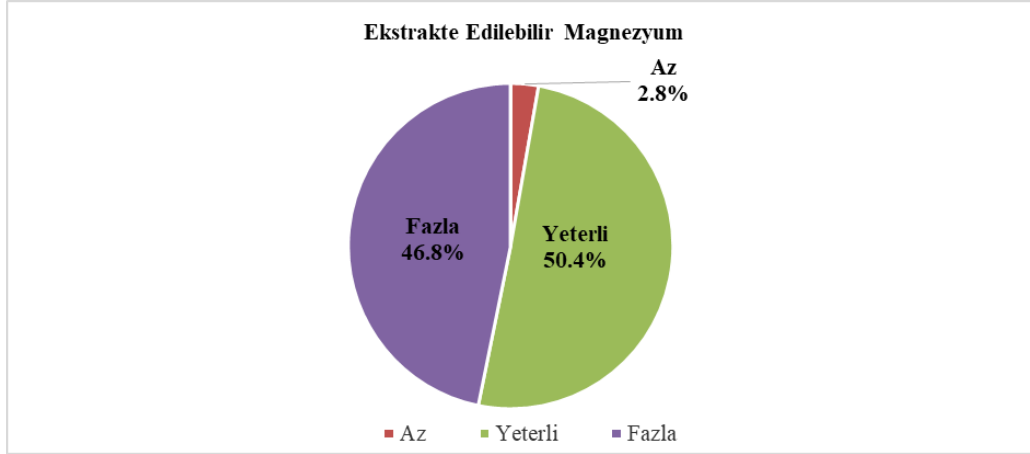
Şekil 8. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının ekstrakte edilebilir potasyum dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının ekstrakte edilebilir kalsiyum dağılımı Şekil 9’da verilmiştir. Toprakların %95.3’ünün fazla, %2.8’inin çok fazla ve %1.9’unun ise orta düzeyde ekstrakte edilebilir kalsiyum içerdiği belirlenmiştir. Topraktaki kalsiyumun, önemli bir bitki besin maddesi olmasının yanında, birçok dolaylı etki ile de bitkilerin gelişmesine katkıda bulunduğı, diğere besin elementlerinin yarayışlılığını ve mikroorganizmaların faaliyetlerini arttırmasının yanında toksik bileşiklerin uzaklaşmasına da katkı sağladığı belirlenmiştir (Kacar ve Katkat, 2006).



Şekil 9. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının ekstrakte edilebilir kalsiyum dağılımı

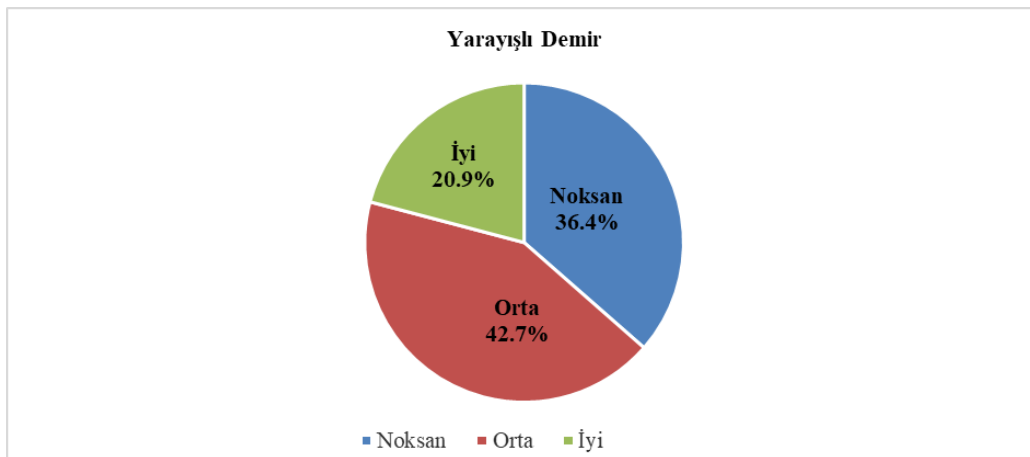
Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının ekstrakte edilebilir magnezyum dağılımı Şekil 10'da verilmiştir. Toprakların %46.8'inin fazla düzeyde, %50.4'ünün yeterli seviyede ve %2.8'inin ise az düzeyde ekstrakte edilebilir magnezyum içerdiği tespit edilmiştir.



Şekil 10. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının ekstrakte edilebilir magnezyum dağılımı

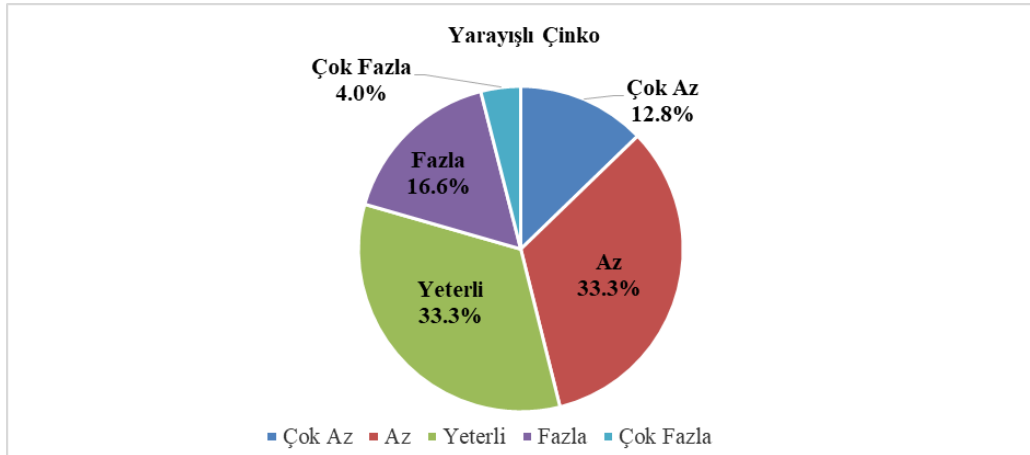
Ekstrakte edilebilir katyonların yüksek olmasının sebebi, bölgede hakim olan sıcak ve kurak iklim koşullarının yanında yağışın az olması nedeniyle toprakta bu elementlerin yıkanma ile kayba uğramamasıdır. Ayrıca, katyon oranlarının arasındaki denge açısından iyi bir tarım toprağında Mg/K= 2, Ca/K= 12 ve Ca/Mg= 6 olması beklenmektedir (Jokinen, 1981). Malatya ilindeki kayısı bahçesi topraklarının Ca/Mg oranlarının sadece %3.2'lik kısmı, Mg/K oranlarının %24.6'sı ve Ca/K oranlarının %14.4'ü ideal katyon oranlarına yakındır.

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayışlı demir dağılımı Şekil 11'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda toprakların %36.4'ünün az düzeyde, %42.7'sinin orta seviyede, %20.9'unun iyi düzeyde yarayışlı demir içerdiği belirlenmiştir. Toprak pH' sının yüksek, kalsiyum ve kirecin de fazla olduğu ildeki kayısı bahçesi topraklarında, bitkilerde klorofil sentezi olumsuz etkilendiğinden yaygın şekilde demir klorozu görülmektedir.



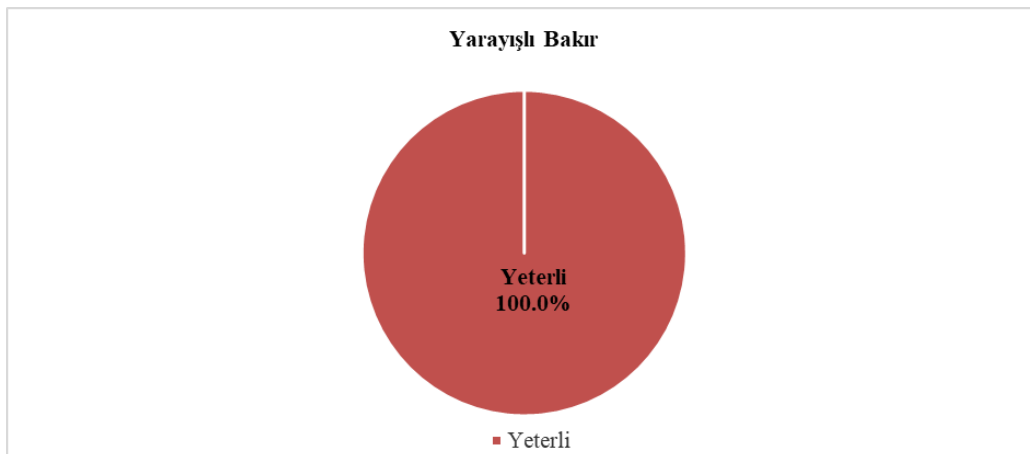
Şekil 11. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayışlı demir dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayırlı çinko dağılımı Şekil 12’de verilmiştir. Yarayırlı çinko kapsamı bakımından, toprakların %33.3’ünün az düzeyde, %12.8’inin çok az düzeyde, %33.3’ünün yeterli seviyede, %16.6’sının fazla düzeyde ve %4’ünün çok fazla düzeyinde yarayırlı çinko içerdiği tespit edilmiştir. Kireçli ve yüksek pH’lı topraklarda çinkonun çözünürlüğünün oldukça düşük olduğu, yüksek pH’da çinko hidroksitler ve kireçli topraklarda ise çinko karbonatlar olarak çökeldiği belirlenmiştir (Güneş ve ark., 2004).



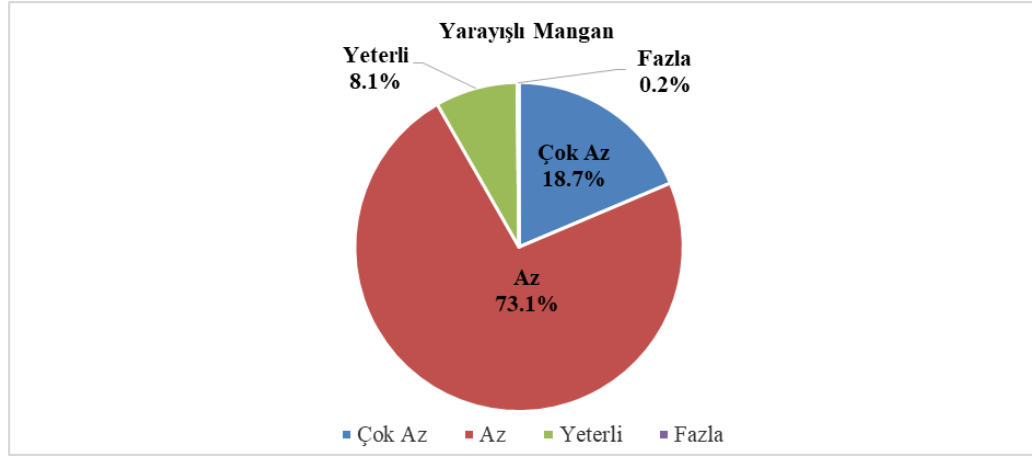
Şekil 12. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayırlı çinko dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayırlı bakır dağılımı Şekil 13’de verilmiştir. Toprakların yarayırlı bakır kapsamının, noksanlık sınır değeri olan 0.2 mg kg^{-1} ’in (Follet, 1969) üstünde olduğu tespit edilmiş ve bölgede bakır noksanlığı saptanmamıştır. Aksine pek çok bahçede bakır birikimi tespit edilmiştir. Özellikle meyve bahçelerindeki bakır birikimi sebebinin, yüksek oranlarda bakır sülfat kullanımı olduğu düşünülmektedir. Benzer durum Bursa ili Gürsu ilçesinde armut bahçelerinde yapılan bir çalışmayla da ortaya koyulmuştur (Yavuz ve ark., 2020).



Şekil 13. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayırlı bakır dağılımı

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayırlı mangan dağılımı Şekil 14’de verilmiştir. Yarayırlı mangan kapsamaları bakımından, toprakların %73.1’inin az, %18.7’sinin çok az, %8.1’inin yeterli ve %0.2’sinin fazla sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Yüksek pH koşullarında yarayırlı manganın, bitkinin ihtiyacını karşılayamayacak düzeyde az olduğu ve pH’ daki her bir birim artışa bağlı olarak, çözünebilir mangan miktarınının 100 kat azaldığı rapor edilmiştir (Güneş ve ark., 2004).



Şekil 14. Malatya ili kayısı bahçesi topraklarının yarayırlı mangan dağılımı

Malatya Doğanşehir'deki elma bahçelerinde yürütülen başka bir çalışmada da, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterecek şekilde, toprakların genel olarak hafif alkali, kireçsiz, killi-tın bünyeli ve organik madde içeriğinin zayıf olduğu tespit edilmiştir (Karlıdağ ve ark., 2019).

Daha önce, Malatya il sınırları içinde bulunan seksen farklı kayısı bahçesinde yürütülen bir çalışmada, 2018 yılı hasat sonrası alınan yaprak örneklerinin fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve mikro elementlerden demir, çinko, bakır ve mangan konsantrasyonları belirlenmiştir. Araştırma sonunda, yaprak örneklerinde magnezyumun yeterli düzeyde olduğu, kalsiyumun alınan örneklerin yaklaşık %59’unda, potasyumun %42.5’inde fosforun ise örneklerin yaklaşık %67’sinde kritik düzeyde veya eksik bulunduğu saptanmıştır. Mikro elementlerden bakır ve çinkonun genellikle yeterli düzeyde, demir ve manganın ise örneklerin yaklaşık yarısında kritik veya yetersiz miktarda ölçüldüğü bildirilmiştir (Çelik, 2019).

Sonuç

Malatya ilindeki kil bünyeye sahip kayısı bahçesi topraklarının, tava gelme ve toprak işleme sorununu ortadan kaldırmak için çeşitli yöntemlerle organik madde miktarını artırmak, yapılabilecek en iyi uygulama olacaktır. Arazilere kurulacak sulama sistemleri için ve kullanılacak alet, donanım alımlarında toprağın bünye özelliğine göre seçim yapılması verim ve maliyet açısından dikkate alınmalıdır (Eyüpoğlu, 1999).

Bölgede hâkim olan, alkali yapıdaki toprakların verimini azaltan, yüksek toprak pH'sını düşürmek için uygulanacak ilk yöntem, mikronize toz kükürt ile iyi vasıflı organik materyallerin birlikte kullanılmasıdır. Bu sayede, nötr seviyelerine düşen toprak pH'sına bağlı olarak, alınamayan bitki besin maddelerinin de bitki tarafından alınması mümkün olacaktır.

Toprak organik madde kapsamı çok düşük olan il genelindeki kayısı bahçelerinde, organik gübrelerin yaygın kullanımı ve yeşil gübrelemeye önem verilerek, toprakların organik madde seviyesi yükseltilmelidir.

İl genelindeki kayısı bahçelerinde yapılacak sulama projeleri, mutlaka drenaj projeleri ile birlikte doğru şekilde planlanmalı ve uygulanması sağlanmalıdır. Böylece ilerde doğabilecek büyük zararların önüne geçilmelidir. Ayrıca, olası tuzluluk problemlerinin zamanında önlenmesi, ıslah çalışmalarından daha ekonomik bir yol olacaktır.

Kireç kapsamı çok yüksek olan il genelindeki topraklarda, yeni tesis edilecek bahçeler için uygun kayısı çeşitlerinin seçilmesi, verim ve kalite açısından önem taşımaktadır.

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarında, fosfor noksanlığının görüldüğü bahçelerde, fosforlu gübre uygulanması gereklidir. Fosforlu gübrelerin, fosfor fiksasyonu dikkate alınarak, zamanında, taç izdüşümüne ve kılcal kök derinliğine verilmesi, kireçli ve yüksek pH'lı il topraklarında önem arz etmektedir.

Toprak ve bitki analizleri dikkate alınarak, gübreleme programlarına mikro elementlerin dahil edilmesi verim ve kalite açısından önemli avantajlar sağlayacaktır. Ayrıca uygun havalanma sağlayamayan toprak koşullarında, kalsiyum ve kirecin de fazla olması nedeniyle bitkilerde klorofil sentezi olumsuz etkilendiği için demir klorozu görülmektedir. Bu bahçelerde, bitki yapraklarına demir içeren gübrelerin uygulanması ayrıca önem kazanmaktadır.

Toprak özelliklerinin incelenmesi ve besin elementi miktarlarının saptanması, meyve bahçelerinde kullanılacak olan gübrelerin, üretim planlamasıyla birlikte gübre kullanım politikasının oluşturulmasında temel oluşturmaktadır. Tarım topraklarındaki, bitki besin elementlerinin yarıyıllık miktarlarının tespit edilmesi, aynı zamanda sürdürülebilir tarım politikaları açısından da önemli kararlar alma noktasında büyük önem taşımaktadır.

Teşekkür Bilgi Notu

Yapılan bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir. Makale, araştırma ve yayın etiğine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu makaleyi hazırlayan yazarlar, araştırmaya eşit oranda katkı sağlamıştır ve yazarlar arasında her hangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

Asma, B.M., Kan, T. and Birhanlı, O. 2007. Characterization of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genetic resources in Malatya, Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(1): 205-212.

- Asma, B.M. 2000. Kayısı yetiştiriciliği. Evin Ofset, Malatya. 243s.
- Çağlar, K. 1949. Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara. 230s.
- Çelik, M. 2019. Malatya Yöresinde Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Beslenme Durumunun Yaprak Analizleri ile Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD.
- Çolak, S., Celik, B., Gokalp, K., Yılmaz, K. U., Zengin, Y. and Kargi, S. P. 2010. Soil nutritional status of apricot (*Prunus Armeniaca* L.) orchards in Malatya Province. *Acta horticulturae*, 862, 351-354.
- Daş, S. 1998. Malatya Yöresi Kayısı Bahçelerinde Toprak-Bitki İlişkileri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak ABD.
- Demir, Z., Tursun, N. and Işık, D. 2019. Effects of different cover crops on soil quality parameters and yield in an apricot orchard. *International Journal of Agriculture and Biology*, 21(2): 399-408.
- Eryüce, N., Yağmur, B. ve Çolak, M.S. 2004. Kayısıda mineral beslenme durumunun belirlenmesi ve gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi. TÜBİTAK TARP – 2573-2 No’lu Proje Sonuç Raporu, İzmir.
- Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını Teknik Yayın No: T-67, Genel Yayın No: 220, Ankara.
- FAO. 2018. FAO Statistical Database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 15.09.2020)
- Follet, R.H. 1969. Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils. Ph.D. dissertation, Colorado State University.
- Gezer, İ. 2005. Kayıısıcılıkta mekanizasyon. Medipress Matbaacılık, Malatya. 320s.
- Güneş, A., Alpaslan, M. ve İnal, A. 2004. Bitki besleme ve gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1539, Ankara. 576s.
- Horuz, A. ve Dengiz, O. 2018. Terme yöresi alüviyal arazilerde yetiştirilen çeltiğin bazı fiziko-kimyasal toprak özellikleriyle besin element kapsamı arasındaki ilişkiler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33(1): 58-67.
- INC. 2018. 2016-2017 Statistical Yearbook, International Nuts and Dried Fruits Council. <https://www.nutfruit.org/industry/technical-resources> (Erişim tarihi: 15.09.2020)
- Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. 498p.
- Jokinen, R. 1981. The magnesium status of Finnish mineral soils and the requirement of the magnesium. *Magnesium-Bulletin*, 1(a): 1-5
- Kacar, B. 2009. Toprak analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genişletilmiş 2.Baskı, Ankara. 705s.
- Kacar, B. ve Katkat, V. 2006. Bitki besleme. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. 595s.
- Kacar, B., Taban, S., Alpaslan, M. and Fuleky, G. 1998. Zinc phosphorus relationship in the dry matter yield and the uptake of Zn, P, Fe and Mn of rice plants (*Oryza sativa* L.) as affected by the total carbonate content of the soil. Second International Zinc Symposium, 2-3 October 1998, Ankara, Turkey, p:20.

- Karlıdağ, H. ve Güleriyüz, M. 2007. Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde farklı yetiştirme şartları ile bazı ağaç özellikleri arasındaki ilişkiler. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, 788 – 791.
- Karlıdağ, H., Karaat, F. E., Kan, T., Kutsal, İ. K. and Yıldırım, H. 2019. Determination of Nutrition Status of Apple Orchards in Doğanşehir, Malatya. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 34(1): 9-14.
- Lindsay, W.L. and Norwell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 42(3): 421-428.
- Mengel, K. and Kirkby, E.A. 1982. Principles of plant nutrition. 3th ed. International Potash Institute. Worblaufen-Bern, Switzerland. 655p.
- Mulla, D.J. and Mc Bratney, A.B. 2000. Soil spatial variability. *Handbook of Soil Science* CRS Pres., 321-352.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *USDA Circ. 939*. U.S. Government Printing Office, Washington DC. 19p.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H. ve Ünal, E. 2015. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının bazı makro ve mikro bitki besin maddesi konsantrasyonları ve ters mesafe ağırlık yöntemi (IDW) ile haritalanması. *Artvin Çoruh Üniv. Orman Fak. Dergisi*, 16(2): 187-202.
- Richards, L.A. 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. US Department of Agriculture. *Agricultural Handbook No. 60*, Washington DC, 7-53.
- TÜİK. 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri, İstatistiksel Tablolar. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- Udo, E.J., Bohn, H.L. and Tucker, T.C. 1970. Zinc adsorption by calcareous soils. *Soil Sci. Sac. Am. J.*, 34, 405-410.
- Yavuz, H., Cansız, S. ve Turan, M.A. 2020. Bursa İli Gürsu İlçesi Armut Bahçelerinin Potansiyel Mikro Bitki Besin Elementi Eksiklikleri. *Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 34(1): 107-118.