

Bilecik-Pazaryeri Yöresi Şerbetçiotu Plantasyonlarının Beslenme Durumu

Hakan ÇAKICI¹ Hüseyin YENER² Şenay AYDIN³

Summary

Nutritional Status of Hops Plantations in Pazaryeri-Bilecik

This study was undertaken in Pazaryeri district of Bilecik, where intensive Hops (*Humulus Lupulus* L.) farming takes place. For this aim soil and leaf samples were taken from 31 hops plantations representing this area. Soil were examined for their physical and chemical properties (pH, total soluble salt, CaCO₃, organic matter, texture, N, P, K, Ca, Mg) and also leaves for macro elements (N, P, K, Ca, Mg). According to the results obtained from this research, 19.4 % of plantations are insufficient in N, 35.5 % in P, 45.2 % in K and 38.7 % in Ca.

Key words: Hops, *Humulus lupulus* L., soil characteristics, nutrition, soil and plant relationship

Giriş

Şerbetçiotu bira sanayinde kullanılan çok yıllık bir keyf bitkisidir. Tarımı, kozalak adı verilen dişi çiçekleri üretmek için yapılır. Çiçeklerde şerbetçiotunun biracılık değerini yani kalitesini ortaya koyan lupilin bezleri bulunur. Lupilini oluşturan reçineler biranın acılık ve muhafaza, yağlar ise aroma özelliğini vermektedir (İncekara, 1979; Baytop, 1999; Kılıç, 1980).

Şerbetçiotu tarımında yüksek verim ve kalite açısından teknik ve kültürel uygulamaların yanında yetiştirildiği toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin beslenme durumu büyük önem taşımaktadır. Şerbetçiotu bitkisi toprağın pH, tuzluluk, bünye, kireç, organik madde gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerine karşı duyarlıdır

¹ Dr. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bornova-İzmir
hcakici@ziraat.ege.edu.tr

² Yrd.Doç.Dr. Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksek Okulu, Alaşehir Manisa

³ Doç.Dr. Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksek Okulu, Alaşehir-Manisa

(Hiller ve ark., 1995; İncekara, 1979). Rossbauer (1992) şerbetçiotunun 5-7 pH ve orta bünyeli toprakları tercih ettiğini, ayrıca topraktan ortalama 150 kg/ha N, 45 kg/ha P₂O₅, 160 kg/ha K₂O, 40 kg/ha MgO ve 190 kg/ha CaO kaldırdığını bildirmektedir.

Ülkemizde şerbetçiotu tarımına 1965 yılında Bilecik ilinde başlanmış ve bira sanayinin gelişmesine paralel olarak bu bitkiye olan gereksinim hızla artmıştır. Son yıllarda ilaç ve kozmetik sanayinde de kullanılmaya başlanmıştır. Bugün Pazaryeri ve Merkez ilçede lokalize olmuş üretim 308 ha alanda sürdürülmekte ve 931 ton yaş ürün elde edilmektedir. Bu üretimin %75'ini Pazaryeri, %25'ini de Merkez ilçe karşılamaktadır (Anonim, 2003; Anonim, 2004; Oruç, 1989).

Bu çalışma, şerbetçiotu yetiştirilen plantasyonlarda toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri, bitkilerin beslenme durumu ve toprak-bitki ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Elde edilen veriler toprak ve bitkilere ait durumu ortaya koyarak, yörede şerbetçiotu bitkisi için hazırlanacak gübre programlarına temel oluşturabilecektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma materyalini Bilecik ili Pazaryeri ilçesinde şerbetçiotu yetiştiriciliğinin yoğun bir şekilde yapıldığı alanları temsil edecek şekilde 31 ayrı tarladan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmuştur. Örneklerin alındıkları yerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toprak ve yaprak örneklerinin alındığı yerler

Örnek No	Köyü	Mevkii	Örnek No	Köyü	Mevkii
1	Merkez	Kedideresi	17	Arapdede	Taşköprü
2	Merkez	Avşar	18	Arapdede	Topraklık
3	Merkez	Avşar	19	Arapdede	Sazak
4	Merkez	Avşar	20	Dereköy	Türkmendede
5	Merkez	Mozaik yanı	21	Dereköy	Kavaklar
6	Merkez	Tarbes altı	22	Dereköy	Sazak
7	Merkez	Karapınar	23	Dereköy	Tavşantepe
8	Merkez	Karapınar	24	Dereköy	Beyçayırı
9	Merkez	Karapınar	25	Küçükemmalı	Dedeyanı
10	Merkez	Görek	26	Küçükemmalı	Kiriş
11	Merkez	Görek	27	Küçükemmalı	Bostanlık
12	Merkez	Görek	28	Kınık	Köprüyanı
13	Merkez	Görek	29	Günyurdu	Mezaraltı
14	Merkez	Gerdirme	30	Merkez	Otgül koop.1
15	Merkez	Çamaşırılık	31	Merkez	Otgül koop.2
16	Arapdede	İncedere			

Yöntem

Çalışmada toprak ve yaprak örnekleri şerbetçiotu bitkisinin kozalak oluşum döneminde alınmıştır. Toprak örnekleri 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınmış ve bu örneklerde pH ve % toplam tuz, saturasyon çamurunda pH metre ve tuz köprüsü ile ölçülmüştür. CaCO₃ volümetrik, Organik madde Walkley Black, bünye hidrometrik, toplam N modifiye Kjeldahl, alınabilir P Bingham, alınabilir K, Ca ve Mg 1 N NH₄ OAC yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Yaprak örnekleri kozalak oluşum döneminde gelişimini tamamlamış en genç yaprakların ayaları şeklinde alınmıştır (Bergmann, 1986). Temizlendikten sonra 65-70 °C'de kurutulan ve öğütülen yaprak örneklerinde toplam N modifiye Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Yaş yakma yöntemi ile hazırlanan bitki ekstraktlarında P kolorimetrik; K ve Ca fleymfotometrik, Mg, ise AAS ile belirlenmiştir (Kacar, 1972 ve 1995). Araştırmada elde edilen sonuçların değerlendirmelerinde Tarist istatistik paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1993).

Bulgular ve Tartışma

Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

pH: 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin pH değerleri 6.0-7.78 arasında, 30-60 cm de ise 5.87-7.78 arasında değişim göstermiştir. pH sonuçları Kellog (1952)'a göre sınıflandırıldığında; 0-30 cm derinlikten alınan örneklerin %12.9'u hafif alkalın (pH:7.4-7.8), %74.2'si nötr (pH:6.6-7.3), %9.7'si hafif asit (pH:6.1-6.5) ve %3.2'si orta asit (pH:5.6-6.0) reaksiyon göstermektedir. 30-60 cm derinlikte örneklerin %16.1'i hafif alkalın, %71'i nötr, %3.2'si hafif asit ve %9.7'si orta asit tepkime gösteren sınıfa girmektedir. Her iki derinlikteki toprak örnekleri genelde nötr tepkimelidir. Rossbauer (1992) şerbetçiotunun 5-7 pH'yı, Hiller ve ark. (1995) ise 6.0-7.5 arasındaki pH'yı tercih ettiğini bildirilmektedir. İncekara (1979)'a göre ise toprakta pH 6.5-7.0 arasında olmalıdır. Buna göre örnekler genelde belirtilen sınırlar içerisinde. Ancak hafif alkalın (pH:7.4-7.8) reaksiyon gösteren yöre topraklarında (16 ve 18 no'lu örnekler) pH'yı düşürmek üzere kontrollü olarak toz kükürt kullanılması önerilmelidir.

Çözünabilir Toplam Tuz: Toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz içerikleri 0-30 cm derinlikte %0.030-0.087 arasında, 30-60 cm derinlikte ise %0.03-0.12 arasında değişmektedir. İki derinlikteki eriyebilir toplam tuz içerikleri <0.15 olduğu için tuzluluk ile ilgili

problem bulunmamaktadır (Anonim, 1993). Hiller ve ark. (1995) şerbetçiotunun tuzluluğa karşı duyarlı olduğu bildirmektedir.

Çizelge 2. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnek No	pH		Toplam Tuz (%)		CaCO ₃ (%)		Organik Madde (%)		Bünye	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
1	7.01	7.15	0.030	0.030	0.75	0.50	1.89	0.90	K T	K T
2	7.30	7.45	0.036	0.120	0.67	0.67	2.57	1.62	T	T
3	7.22	7.25	0.034	0.030	1.25	0.67	2.70	1.55	K T	K T
4	7.40	7.46	0.067	0.080	1.83	4.51	2.06	1.40	T	T
5	7.21	7.00	0.060	0.060	0.75	0.58	3.50	2.08	T	T
6	7.07	7.28	0.030	0.030	0.83	0.83	2.29	1.46	K T	K T
7	6.63	6.63	0.047	0.049	1.00	0.75	1.93	1.70	T	Ki. T
8	7.29	7.25	0.056	0.039	0.75	0.75	2.89	1.62	T	T
9	6.20	6.00	0.042	0.042	0.92	0.83	1.78	1.60	T	Ki. T
10	7.20	7.30	0.033	0.030	1.08	1.17	2.85	1.80	T	K T
11	7.20	7.20	0.087	0.069	0.92	0.83	3.45	1.21	T	T
12	7.17	7.25	0.034	0.037	0.83	0.67	2.56	1.30	T	T
13	7.00	7.02	0.079	0.086	0.92	0.83	3.80	1.75	T	Ki. T
14	6.78	6.75	0.050	0.049	1.17	0.83	2.58	1.56	T	T
15	7.30	7.40	0.047	0.053	1.50	1.42	3.32	2.56	T	T
16	7.65	7.70	0.071	0.069	11.35	23.36	2.15	0.85	T	T
17	7.20	7.10	0.052	0.050	1.00	0.83	1.89	1.32	T	T
18	7.78	7.78	0.075	0.071	29.29	25.53	2.48	1.88	T	T
19	7.45	7.35	0.075	0.071	1.08	1.08	2.47	1.80	Ki. T	T
20	6.00	6.25	0.037	0.043	1.09	0.92	2.07	1.70	K K T	Ki. T
21	7.10	7.07	0.035	0.038	0.92	1.01	2.69	1.78	T	T
22	7.04	7.07	0.049	0.052	0.84	0.92	3.35	2.33	T	T
23	6.77	6.70	0.070	0.060	1.01	0.92	2.94	2.15	Ki. T	Ki. T
24	7.42	7.18	0.031	0.030	2.10	1.26	3.87	2.81	T	T
25	6.45	6.05	0.046	0.042	1.01	0.92	1.65	1.13	Ki. T	Ki. T
26	6.82	6.89	0.035	0.039	1.01	1.01	3.48	1.81	T	T
27	6.15	5.87	0.030	0.030	0.92	0.92	2.80	2.11	T	Ki. T
28	7.30	7.30	0.038	0.042	2.43	1.51	2.83	2.54	T	T
29	6.78	6.90	0.060	0.062	1.09	1.26	3.89	2.80	T	T
30	7.37	7.35	0.043	0.042	2.77	1.93	2.88	3.30	T	T
31	7.01	7.30	0.058	0.061	2.93	1.93	3.95	2.38	T	T
Min.	6.00	5.87	0.030	0.030	0.67	0.50	1.65	0.85		
Maks.	7.78	7.78	0.087	0.120	29.29	25.53	3.95	3.30		

T = Tın

K.T = Kumlu Tın

K.K.T = Kumlu Killi Tın

Ki.T. = Killi Tın

CaCO₃: 0-30 cm derinlikteki örneklerin CaCO₃ kapsamları %0.67-29.29 arasında, 30-60 cm de ise %0.50-25.53 arasında değişmektedir. Birinci derinlikteki örneklerin %87.1'i kireççe fakir (%0-2.5), %6.5'i kireçli (%2.5-5.0), %3.2'si bünye+marn (%10-20) ve %3.2'si Bünye+kireçli (%20-50); ikinci derinlikten alınan örneklerin ise; %90.3'ü kireççe fakir, %3.2'si kireçli ve %6.5'i Bünye+kireçli; durumdadır (Evliya, 1960). İncelenen toprakların büyük çoğunluğunun kireççe fakir olduğu dikkat çekmektedir. İncekara (1979) şerbetçi otunun kireççe fakir topraklarda iyi gelişemediğini bildirmektedir. Kireçli toprakların şerbetçiotu bitkisinde kloroz problemi oluşturabileceği bilinmektedir (Rossbauer, 1992). Kireç içeriği yüksek (16 ve 18 no'lu) topraklarda, fosfor ve mikro element içeren gübrelerin seçimine ve uygulama şekline dikkat edilmelidir. Ayrıca yaprakattan gübre uygulamaları da önerilebilir.

Organik Madde: Toprakların organik madde kapsamı 0-30 cm derinlikte %1.65-3.95 arasında; 30-60 cm derinlikte ise %0.85-3.30 arasında değişmektedir. Birinci derinlikte örneklerin %16.1'i humusça fakir (% 2 den az organik madde) olarak nitelenirken, ikinci derinlikte örneklerin % 67.7'si humusça fakir durumdadır (Akalan, 1965). Şerbetçiotu bitkisinin kökleri 1.4-3.0 m derine kadar inebilmekte, bu nedenle yeterince humus ihtiva eden gevşek ve derin yapılı toprakları tercih etmektedir (İncekara, 1979; Hiller ve ark., 1995). Bu durum özellikle humusça fakir yöre topraklarında organik gübre uygulamasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bünye: 0-30 cm derinlikte örneklerin %77.4'ü Tın, %9.7'ü kumlu tın, %9.7'si killi tın ve %3.2'si kumlu killi tın, 30-60 cm derinlikte ise %64.5'i tın, %22.6'sı killi tın ve %12.9'u kumlu tın bünyelidir. Topraklarda hakim bünyenin tın olduğu bunu kumlu tın, killi tın ve kumlu killi tın bünye sınıflarının izlediği görülmektedir. Şerbetçiotu bitkisinin hafif ve orta bünyeli, drenajı iyi toprakları tercih ettiği, ağır bünyeli ve su tutuma kapasitesi yüksek topraklarda ürün kalitesinin düştüğü bildirilmektedir (Rossbauer, 1992; Hiller ve ark., 1995; İncekara, 1979). Toprakların çoğunluğu şerbetçiotu yetiştiriciliği için uygun bünyelidir. Ancak, nispeten ağır olarak nitelenebilecek killi tın ve kumlu killi tın bünyeli topraklara organik gübre uygulanması, bu topraklarda bünyenin olumsuz etkisini azaltacaktır.

Toprakların makro element (N, P, K, Ca ve Mg.) analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Toprak örneklerinin makro element analiz sonuçları

Örnek No	N (%)		P (ppm)		K (ppm)		Ca (ppm)		Mg (ppm)	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
1	0.085	0.042	2.70	2.40	95	90	950	1125	114	120
2	0.139	0.081	0.50	0.83	150	180	875	850	97	110
3	0.118	0.077	3.03	2.26	155	158	1150	1260	128	145
4	0.094	0.048	2.43	1.86	140	110	1255	1150	153	130
5	0.185	0.104	4.74	4.30	185	180	985	950	109	120
6	0.094	0.040	3.70	2.36	97	124	1050	950	129	150
7	0.089	0.082	0.66	0.33	153	155	950	1050	119	120
8	0.130	0.078	0.73	0.53	190	214	850	900	94	110
9	0.124	0.080	0.60	1.30	205	260	1050	1100	127	150
10	0.098	0.048	2.80	2.20	144	120	1150	1200	175	150
11	0.172	0.098	3.32	2.86	190	184	985	950	109	110
12	0.148	0.065	0.89	0.40	146	110	950	850	118	125
13	0.190	0.087	7.15	4.73	222	260	975	1125	115	135
14	0.134	0.076	6.55	4.56	174	178	1225	1350	136	125
15	0.176	0.118	5.15	2.33	144	125	1350	1550	155	145
16	0.097	0.038	0.46	0.30	134	125	4550	4450	425	390
17	0.084	0.067	3.76	2.93	158	189	1100	1200	122	130
18	0.144	0.088	0.42	0.26	130	120	5850	6100	475	425
19	0.118	0.106	1.30	0.96	235	190	1450	1350	161	175
20	0.098	0.088	1.30	0.40	220	240	1300	1250	144	155
21	0.145	0.093	3.40	3.63	192	165	980	1100	109	110
22	0.168	0.106	4.90	4.20	180	190	890	900	99	100
23	0.134	0.102	5.90	4.96	254	275	1110	1050	123	140
24	0.163	0.127	1.46	1.53	190	185	1150	1200	128	135
25	0.082	0.049	1.20	1.33	280	290	1400	1550	171	180
26	0.178	0.087	5.50	5.50	179	186	1600	1350	187	195
27	0.156	0.098	1.90	1.20	185	210	950	850	115	125
28	0.138	0.116	2.63	2.20	124	125	1850	1950	225	255
29	0.214	0.121	5.60	4.93	188	190	1250	1350	145	165
30	0.151	0.149	1.20	1.36	120	186	1950	1750	216	230
31	0.188	0.108	2.86	2.00	140	125	1750	1850	195	210
Min.	0.082	0.038	0.42	0.26	95	90	850	850	94	100
Maks.	0.214	0.149	7.15	5.50	280	290	5850	6100	475	425

Toplam Azot: Toprakların toplam azot içeriği 0-30 cm derinlikte %0.082-0.214 arasında, 30-60 cm derinlikte ise %0.038-0.149 arasında değişmektedir. Birinci derinlikte toprakların %29.0'ı orta (%0.05-0.10), %35.5'i iyi (% 0.10-0.15) ve %35.5'i zengin (>0.15) durumda, ikinci derinlikte ise %19.3'ü fakir (1, 4, 6, 10, 16 ve 25 no'lu örnekler), %48.4'ü orta ve %32.3'ü iyi durumda bulunmaktadır (Kovancı, 1985).

Alınabilir Fosfor: Toprak örneklerinin alınabilir fosfor içeriği birinci derinlikte 0.42-7.15 ppm arasında, ikinci derinlikte 0.26-5.50 ppm arasında değişmektedir. Alınabilir fosfor açısından 0-30 cm derinlikten alınan örneklerinin %29'u fakir (<1.30 ppm), %32.3'ü orta (1.30-3.26 ppm), %38.7'si iyi (>3.26 ppm) durumda, 30-60 cm derinlikteki toprakların ise %29'u fakir, %45.2'si orta ve %25.8'i iyi durumda olduğu saptanmıştır (Güner, 1968). İkinci derinlikte toprakların alınabilir P içeriği genelde bir miktar düşme eğilimi göstermektedir. Ayrıca alınabilir fosfor içeriklerinin en düşük olduğu 16 ve 18 no'lu toprakların en yüksek kireç içeriğine ve alkaline reaksiyona sahip olmaları dikkat çekmektedir.

Alınabilir Potasyum: 0-30 cm derinlikten alınan toprakların alınabilir potasyum içerikleri 95-280 ppm, 30-60 cm derinlikten alınan toprakların ise 90-290 ppm arasında değişmektedir. 0-30 cm derinlikteki toprakların %35.5'i alınabilir K açısından noksan (<150 ppm), %45.2'si düşük (150-200 ppm), %19.3'ü yeterli (200-300 ppm), 30-60 cm derinlikteki toprakların ise %32.3'ü noksan, %45.2'si düşük ve %22.5'si yeterli durumda bulunmaktadır (Fawzi ve El-Fouly, 1980).

Alınabilir Kalsiyum: 0-30 cm'de alınabilir kalsiyum değerleri 850-5850 ppm, 30-60 cm'de ise 850-6100 ppm arasında değişmektedir. İki derinlikte de benzer şekilde örneklerin %77.4'ü alınabilir Ca yönünden fakir (714-1430 ppm), %16.1'i orta (1431-2860 ppm), %6.5'i iyi (>2860 ppm) durumda bulunmaktadır (Loue, 1968). Genelde her iki derinliğin kalsiyum içerikleri birbirine yakın bulunmuştur.

Alınabilir Magnezyum: Toprakların 0-30 cm'de alınabilir magnezyum içerikleri 94-475 ppm, 30-60 cm'de 100-425 ppm arasında değişmektedir. Toprak örneklerinin alınabilir Mg içerikleri Loue (1968)'e göre değerlendirildiğinde; birinci derinlikte örneklerin %22.6'sının orta (54.12-114 ppm), %77.4'ünün iyi (>114 ppm), ikinci derinlikte ise %16.1'inin orta, %83.9'unun iyi durumda olduğu saptanmıştır. İki derinlikteki Mg değerleri birbirine yakın olmakla beraber profil boyunca az miktarda artış göstermektedir.

Bitkilerin Besin Elementi Kapsamları

Yaprak ayası örneklerinin makro element (N, P, K, Ca ve Mg) içeriklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Toplam Azot: Yaprak örneklerinde toplam N %2.35-3.35 arasında değişmektedir. Bergmann (1986) şerbetçiotunda yaprak N içeriğinin % 2.56-3.50 arasında olduğunu bildirmektedir. Rossbauer (1992)'un kritik düzey olarak verdiği %2.58 sınır değeri göz önüne alındığında bölgede incelenen örneklerin %19.4'ünün (1, 4, 6, 10, 16 ve 25 no'lu) yaprak N içeriğinin bu değerin altında olduğu belirlenmiştir.

Fosfor: Yaprak örneklerinin fosfor kapsamları %0.28-0.48 arasında değişmektedir. Bergmann (1986) kritik düzeyi %0.35-0.60 arasında verirken, Rossbauer (1992) yeterli düzey olarak %0.34 sınır değerini vermektedir. Buna göre şerbetçiotu yetiştiriciliği yapılan alanların %35.5'inin fosforca yetersiz beslendiği sonucuna varılmıştır. Toprak örneklerinin iki derinlikte de %29'u fosforca fakir durumdadır. Ayrıca toprakların alınabilir fosfor içeriklerinin en düşük olduğu 16 ve 18 no'lu örneklerin yapraklarında da fosfor en düşük düzeydedir.

Potasyum: % 2.05-3.25 arasında değişmektedir. Bergmann (1986) şerbetçiotunda yaprak K içeriğinin %2.80-3.5 arasında olduğunu bildirmektedir. Rossbauer (1992) yeterli düzey olarak %2.21 sınır değerini vermektedir. Buna göre şerbetçiotu yetiştiriciliği yapılan alanların %45.2'sinin potasyumca yetersiz beslendiği belirlenmiştir. İncelenen toprak örneklerinin de büyük çoğunluğunun noksan ve düşük düzeyde alınabilir K içermesi yetersiz beslenmeyi doğrulamaktadır.

Kalsiyum : % 1.40-2.65 arasında değişmektedir Bergmann (1986) şerbetçiotu yapraklarının kalsiyum içeriğinin %1.0-2.5 arasında değiştiğini bildirmektedir. Rossbauer (1992) un verdiği %2.35 sınır değeri ile karşılaştırıldığında şerbetçiotu plantasyonlarının %38.7'sinin kalsiyumca yetersiz beslendiği belirlenmiştir. Toprak örneklerinin de alınabilir kalsiyumca fakir (%77.4) durumda olması yetersiz beslenmeyi doğrulamaktadır. Şerbetçiotunun gelişim döneminde Ca ihtiyacının fazla olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Rossbauer, 1992; İncekara, 1979).

Magnezyum: % 0.40-0.65 arasında değişmektedir. Bergmann (1986) şerbetçiotunda Mg değerlerinin %0.30-0.60 arasında değiştiğini, Rossbauer (1992) ise ortalama değeri %0.39 olarak vermektedir. Bu değerlerle karşılaştırıldığında incelenen şerbetçiotu alanlarının tamamının Mg yönünden yeterli beslendiği görülmektedir. Benzer şekilde toprak örneklerinde de alınabilir Mg yeterli durumdadır.

Çizelge 4. Yaprak örneklerinin makro element analiz sonuçları (kuru maddede)

Örnek No	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	2.45	0.44	2.10	2.05	0.48
2	2.70	0.33	2.15	1.85	0.45
3	2.90	0.40	2.05	2.50	0.55
4	2.55	0.36	2.15	2.55	0.52
5	3.20	0.46	2.90	2.40	0.48
6	2.45	0.36	2.18	2.45	0.58
7	2.60	0.32	2.12	1.80	0.48
8	2.70	0.33	3.05	1.40	0.47
9	2.65	0.29	3.15	2.50	0.51
10	2.55	0.43	2.18	2.55	0.50
11	3.10	0.34	2.95	2.05	0.42
12	2.85	0.33	2.15	2.10	0.45
13	2.90	0.42	3.15	2.25	0.50
14	2.95	0.45	2.85	2.50	0.48
15	3.35	0.42	2.15	2.55	0.42
16	2.35	0.28	2.18	2.60	0.62
17	2.75	0.44	2.15	2.45	0.52
18	2.80	0.28	2.18	2.65	0.65
19	3.20	0.32	3.05	2.40	0.55
20	2.95	0.32	3.25	2.45	0.57
21	2.80	0.36	2.25	1.95	0.48
22	3.05	0.42	2.70	1.45	0.40
23	3.05	0.47	3.05	2.40	0.49
24	3.25	0.42	2.65	1.40	0.47
25	2.40	0.32	3.25	1.45	0.56
26	2.85	0.48	2.90	2.35	0.52
27	2.75	0.34	3.20	2.10	0.48
28	2.90	0.42	2.20	2.45	0.57
29	3.15	0.45	2.95	2.40	0.50
30	2.95	0.33	2.95	2.45	0.58
31	2.95	0.38	2.18	2.40	0.55
Min.	2.35	0.28	2.05	1.40	0.40
Maks.	3.35	0.48	3.25	2.65	0.65

Toprak-Bitki İlişkileri

Çizelge 5'den izleneceği gibi 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların pH değerleri ile yaprakların K kapsamları arasında negatif önemli ilişki belirlenmiştir. Her iki derinlikte toprakların kireç değerleri ile yaprakların P içerikleri arasında negatif, Mg içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişkiler gözlenmiştir. Yine iki derinlikteki toprakların organik madde değerleri ile yaprakların N içerikleri arasında pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Ayrıca 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamı ile yaprakların P içerikleri arasında önemli pozitif ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 5. Bazı toprak-bitki ilişkilerine ait korelasyon katsayıları

Toprak		Yaprak				
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
pH	0-30 cm	--	--	-0.558**	--	--
	30-60 cm	--	--	-0.640**	--	--
CaCO ₃ (%)	0-30 cm	--	-0.385*	--	--	0.582**
	30-60 cm	--	-0.436*	--	--	0.597**
Organik Madde (%)	0-30 cm	0.698**	0.496**	--	--	--
	30-60 cm	0.655**	--	--	--	--
Toplam N (%)	0-30 cm	0.721**	--	--	--	--
	30-60 cm	0.828**	--	--	--	--
Alınabilir P (ppm)	0-30 cm	0.414*	0.723**	--	--	--
	30-60 cm	0.389*	0.752**	--	--	--
Alınabilir K (ppm)	0-30 cm	--	--	0.769**	--	--
	30-60 cm	--	--	0.843**	--	--
Alınabilir Ca (ppm)	0-30 cm	--	-0.393*	--	0.377*	0.698**
	30-60 cm	--	-0.374*	--	0.358*	0.679**
Alınabilir Mg (ppm)	0-30 cm	--	-0.368*	--	0.424*	0.739**
	30-60 cm	--	-0.363*	--	0.427*	0.794**

* $p \leq 0.05$

** $p \leq 0.01$

İki derinlikteki toprakların alınabilir P kapsamı ile yaprakların N içeriği arasında pozitif, toprakların alınabilir Ca kapsamı ile yaprakların P kapsamı arasında negatif, Mg kapsamı arasında ise pozitif önemli ilişkiler gözlenmiştir. Her iki derinlikteki toprakların alınabilir Mg kapsamı ile yaprakların P kapsamı arasında negatif, Ca içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca toprakların toplam N kapsamı ile yaprakların N, toprakların alınabilir P kapsamı ile yaprakların P, toprakların alınabilir K kapsamı ile yaprakların K, toprakların alınabilir Ca kapsamı ile yaprakların Ca ve

toprakların alınabilir Mg kapsamı ile yaprakların Mg kapsamı arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bilecik-Pazaryeri yöresinde yetiştirilen şerbetçiotu alanlarının %19.4'ünün N, %35.5'inin P, %45.2'sinin K ve %38.7'sinin Ca açısından yetersiz düzeyde beslendiği ortaya konmuştur. Yöre topraklarında da kısmen N, P, K ve Ca açısından yetersizlikler saptanmıştır. Bu durumun yörede yapılacak gübreleme programlarında göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu yörede yetiştirilen şerbetçiotu bitkisine verilmesi gereken besin elementi miktarlarını saptamak üzere tarla denemelerinin kurulması yararlı görülmektedir. Toprakların genelde hafif bünyeli oluşu ve bir kısmının organik madde içeriğinin düşük olması, özellikle kullanılacak azotlu gübre formu, zamanı ve uygulama şekline dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. Araştırmamızda toprak bitki ilişkilerinin kuvvetli olması da bulguların doğruluğunu onaylar niteliktedir.

Özet

Bu çalışma şerbetçiotu yetiştiriciliğinin yoğun bir şekilde yapıldığı Bilecik ili Pazaryeri ilçesi ve çevresinde yürütülmüştür. Çalışma materyalini yöreyi temsil edecek şekilde seçilen 31 şerbetçiotu plantasyonundan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmuştur. Toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler (pH, toplam tuz, CaCO₃, organik madde, bünye, N, P, K, Ca ve Mg) yaprak örneklerinde de makro besin element (N, P, K, Ca ve Mg) analizleri yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, plantasyonların %19.4'ünde N, %35.5'inde P, %45.2'sinde K ve %38.7'sinde Ca ile beslenme açısından yetersizlik olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Şerbetçiotu , *Humulus lupulus L.*, toprak özellikleri, beslenme durumu, toprak bitki ilişkileri.

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., M.E. Akkaş, A. Moghaddam ve K. Özcan. 1993. TARİST PC ler için istatistik ve kantitatif genetik paketi. s. 133, Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Semp. 19 Ekim 1993 Konya.
- Akalan, İ. 1965. Toprak Oluşu, Yapısı ve Özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 241, 332 s.
- Anonim. 1993. Soil Survey Manual, Soil Survey Division Staff. United States Department of Agriculture, Handbook No:18, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C, USA. pages 410.
- Anonim. 2003. Tarımsal Yapı 2001 (Üretim, Fiyat, Değer) T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.

- Anonim. 2004. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bilecik İl Müdürlüğü. Tarımsal İstatistikler, Tarımsal Yapı, Tarla Bitkileri Üretimi. Erişim tarihi: 01.2005
<http://www.tarim.gov.tr/arayuz/5/icerik.asp?efl=iller/bilecik>
- Baytop, T. 1999. Türkiyede Bitkiler ile Tedavi. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 480 s.
- Bergmann, W. 1986. Ernährungs Storungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag Jena. Pages 306.
- Evliya, H. 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 36, 656 s.
- Fawzi, A.F.A. and M.M. El-Fouly, 1980. Soil and leaf analysis of potassium in different areas in Egypt. Pages 73-80, *In: Sourat, A. and , M.M. El-Fouly (Eds.), Role of Potassium Crop Production*, IPI, Bern.
- Güner, Ü. 1968. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarının Fosfor ve Potasyum İhtiyaçlarını Belirtmeye Yarayan Bazı Kimyasal Laboratuar Metotlarının Neubauer Metodu İle Mukayesesine Dair Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:131. 73 s
- Hiller, M.S., G.A. Gingrichand and A. Hounold. 1995. Growing Hops-In the Home Garden. OSU Extension Service Crop Science Report. Erişim tarihi: 01.2005
<http://hop.oda.state.or.us/exter104.html>
- İncekara, F. 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı, Keyf Bitkileri ve Islahı, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yay. No: 84, 180 s.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:453, Ankara. 255 s.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Eğt. Araş. ve Gel. Vakfı Yay. No: 3, Ankara. 705 s.
- Kellog, C. E. 1952. Our Garden Soils. The Macmillian Company. New York. Pages 232.
- Kılıç, O. 1980. Ülkemizde Yetişen Şerbetçiotlarının Acı Asitleri Üzerinde Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi ile Bir Araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıll. 30: 211
- Kovancı, İ. 1985. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ders Notları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 107/1, 244 s.
- Loue, A. 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospection. Etudes sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques. Pages 64.
- Oruç, S. 1989. Bilecik İli Koşullarında Yetiştirilen Şerbetçiotunun Ticaret Gübresi (NPK) İsteği. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Eskişehir Araştırma Ens. Müdürlüğü. Yay. No: 212, 79 s.
- Rossbauer, G. 1992. Hops. *In: Wickmann, E. (Ed.), IFA World Fertilizer Use Manuel*, pp. 545-549, D. Weinheim, Germany, BASFAG. Pages 600.