

ÇELTİK TARIMI YAPILAN TOPRAKLARIN BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ: İPSALA VE MERİÇ ÖRNEĞİ

Korkmaz BELLİTÜRK^a, Özlem KARAKAŞ^a, Onur ARABACI^a,
Pelin KOCAMAN^a, Birgül GÜR^a

^aNamık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü,
Tekirdağ.

ozlemkarakas45@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışma, yoğun olarak çeltik tarımı yapılan Edirne ili İpsala ve Meriç ilçeleri tarım topraklarının mevcut verimlilik durumlarının tespiti amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 32 adet toprak örneğinin bazı özellikleri ile makro ve mikro element içerikleri değerlendirilmiştir. İklim ve toprak şartları göz önüne alındığında, çeltik bitkisi yöre için en uygun tarımsal üründür. Ülkemizde yetiştirilen çeltiğin yaklaşık % 50'si Edirne'de üretilmektedir. Toprak örneklerinin tamamı organik madde içerikleri bakımından düşük olup, ortalama % 1.11 olarak tespit edilmiştir. Büyük bir çoğunluğu asit karakterde olan topraklarda tuzluluk bakımından herhangi bir sorun olmadığı görülmektedir. Toprak örneklerinin toplam N değeri en düşük % 0.03, en yüksek ise % 0.10 olarak bulunmuştur. Ortalama P, K, Ca ve Mg kapsamları sırasıyla 18.76, 95.71, 1454.41 ve 180.48 ppm olarak tespit edilmiştir. Toprakların büyük bir çoğunluğunun toplam azot ve potasyum içeriği bakımından yetersiz ancak, fosfor içeriği bakımından yeterli olduğu görülmüştür. Toprak örneklerinin ortalama Fe, Mn, Zn ve Cu kapsamları sırasıyla 36.46, 37.57, 0.76 ve 1.30 ppm olarak bulunmuştur. Toprakların bitkiye yararlı Fe, Mn ve Cu kapsamları genellikle yeterli, Zn kapsamlarının ise toprakların tamamında noksan olduğu saptanmıştır. İlerideki yıllarda yörede yapılan çeltik tarımında K ve Zn içeren gübreler ile organik gübre kullanımına önem verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Toprak, çeltik, organik gübre, verimlilik

DETERMINATION OF NUTRIENT STATUS OF RICE GROWN SOILS: EXAMPLES OF IPSALA AND MERIC

ABSTRACT

The study attempts to determine fertility of agricultural lands in districts of Ipsala and Meric in the province of Edirne where paddy agriculture is predominant. In this study, some properties of 32 kinds of soil samples as well as macro and micro element constituents have been evaluated. Considering the

climatic and soil conditions, paddy has been found to be an ideal plant for the region. Nearly 50% of the paddy grown throughout the country is produced in Edirne. All of the soil samples are low in organic matter content, which is found to be 1.11% on average. It has been fixed that there is no salinity problem with regards to the soil, a substantial part of which is characterised as acid. N value of all soil samples has been found to be minimum 0.03% and maximum 0.10%. Average P, K, Ca and Mg extents have been determined to be 18.76, 95.71, 1454.41 and 180.48 ppm respectively. It has been further observed that substantial part of the soils is insufficient in terms of total nitrogen and potassium contents, whereas phosphorus content has been quite sufficient. Average Fe, Mn, Zn and Cu extents of the soil samples have been found to be 36.46, 37.57, 0.76 and 1.30 ppm respectively. Fe, Mn and Cu extents of the soils that are useful for plantation are usually sufficient, whereas Zn extent is inadequate throughout the soil. It is recommended that using fertilisers with K and Zn and organic fertilisers are considered important for paddy agriculture in the region in the coming years.

Keywords: Soil, rice, organic fertilizer, productivity.

1.Giriş

Çeltik bitkisi, su geçirgenliği az, derin, tınlı ve besin maddelerince zengin olan topraklarda iyi yetişir. Bu nedenle aluviyal bataklık toprağı ve taban topraklar çeltik tarımı için son derece elverişlidir. Çeltik bitkisinin optimum köklenme derinliği 50 cm'dir. Sulak alanlarda yetiştirildiğinden tuza karşı çok hassas olmayan çeltik bitkisi genellikle pH 3-8 arasındaki asit ve alkalın karaktere sahip topraklara kolaylıkla uyum sağlamaktadır (Anonim, 2010).

Trakya'da Ergene nehrinin kirlenmesiyle tarımda kullanılan yeraltı ve yerüstü suları kirlenerek tarımda kullanılmaz hale gelmiş, yeraltı su rezervleri de giderek azalmıştır (Bayır, 1999). Bunun sebebi sadece sanayi kaynaklı değil, aynı zamanda yanlış yapılan tarımsal işlemlere de (özellikle aşırı ve bilinçsizce gübre ve ilaç kullanımı vb.) bağlıdır.

Ergene nehrinden sulanan çeltiklerin bazı mikro besin element içeriklerinin araştırıldığı bir çalışmada, çeltik tavalardan alınan toprakların, Zn noksanlığı dışındaki mikro element (Fe, Cu, Mn) içeriklerinin yeterli düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır (Avşar ve ark., 1999).

Edirne İli'ni temsilen alınan 30 adet asit toprağın mevcut bitki besin elementleri düzeylerinin araştırıldığı bir çalışmada, toprakların % 94'ünün organik maddece fakir ve % 76'sının değişebilir K içeriğı bakımından yetersiz düzeyde olduğu bulunmuştur. Buna karşın toprakların tamamına yakınında elverişli P içeriğinin yeterli ve fazla düzeyde olduğu da saptanmıştır (Şinik, 2011).

Edirne İli'nde bitkisel üretim denilince ilk akla gelenler çeltik, ayçiçeğı ve buğdaydır. Söz konusu bu ürünler 329.889 hektarlık alanda, toplam tarla alanlarının (357.667 ha) % 92'sinde üretilmektedir. Buğday ve Ayçiçeğinin büyük bir kısmı sulanmayan alanlarda ikili münavebe şeklinde üretilmektedir. Çeltik ise

özellikle Meriç, Ergene ve Tunca Havzasında sulanan alanlarda üretilmektedir (Anonim, 2010).

Türkiye’de, Trakya birim alana en çok gübre kullanan yöredir. Burada birim alana kullanılan toplam gübre miktarı, yaklaşık olarak Türkiye ortalamasının iki katı kadardır. Bununla birlikte bölgede son zamanlarda bilinçsizce ve aşırı oranlarda gübre kullanıldığı da vurgulanmaktadır.

Çeltik üretiminde gereğinden fazla azotlu gübre kullanma eğilimi bir taraftan milli gelir kaybına yol açarken, diğer yandan da üretimde girdi maliyetlerini yükseltmektedir. Bununla birlikte azot uygulama zamanlarının ve uygulama sayılarının çeltiğin tane ve sap verimine, ayrıca azotlu gübrelerden yararlanmasında üzerine önemli etkileri olduğu bilinen bir gerçektir (Korkmaz ve Bayraklı, 1987).

Bu çalışmada Edirne’nin İpsala ve Meriç ilçelerindeki çeltik tarımı yapılan alanlardan alınan 32 adet toprak örneğinin bazı kimyasal özelliklerine ilaveten, mevcut besin elementi düzeyleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma için Edirne ili İpsala ve Meriç ilçelerinde çeltik yetiştiriciliği yapılan toplam 32 adet toprak örneği 0-30 cm derinlikten yöreyi temsil edecek şekilde alınmıştır. Toprakların alındığı yerlere ait bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler.

Örn.	İlçe	Köy	Örn.	İlçe	Köy
1	İpsala	Merkez	17	İpsala	Sarpdere
2	İpsala	Kumdere	18	İpsala	Sarpdere
3	İpsala	Kocahıdır	19	İpsala	Sarpdere
4	İpsala	Esetçe	20	İpsala	Sarpdere
5	İpsala	Ahırköy	21	İpsala	Sarpdere
6	İpsala	Ahırköy	22	İpsala	Sarpdere
7	İpsala	Ahırköy	23	İpsala	Sarpdere
8	İpsala	Ahırköy	24	İpsala	Yeni Karpuzlu
9	İpsala	Koyunyeri	25	İpsala	Kocahıdır
10	İpsala	Koyunyeri	26	Meriç	Kadıdondurma
11	İpsala	Koyunyeri	27	Meriç	Kadıdondurma
12	İpsala	Koyunyeri	28	Meriç	Saatağacı
13	İpsala	Koyunyeri	29	Meriç	Saatağacı

K.BELLİTÜRK, Ö.KARAKAŞ v.d.				SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1)	
14	İpsala	Koyunyeri	30	Meriç	Nasuhbey
15	İpsala	Koyunyeri	31	Meriç	Kadıdondurma
16	İpsala	Sarpdere	32	Meriç	Kadıdondurma

2.2. Metot

İpsala: İpsala İlçesi, Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde, Edirne İli'ne bağlı, yüzölçümü 753 km² olan bir ilçedir. Çeltik ekimi nedeniyle yazın nem oranı fazladır. Batı kesiminde Meriç Ovası bulunmaktadır. Meriç Irmağı ve kollarıyla sulanan ve sık sık su baskınına uğrayan ova, 1960'larda Meriç Irmağı boyunca yapılan setlerle ilin en büyük ve verimli tarım alanlarından biri durumuna getirilmiştir (Anonim, 2010). İpsala İlçesi'nde kullanılan arazi alanı 40 7248 da olup, ilde kullanılan arazinin % 14.69'unu oluşturmaktadır. İpsala İlçesi'nde 2010 yılı ikinci tahmin sonuçlarına göre çeltik ekiliş alanı 19 500 ha olup, toplam çeltik üretim miktarı 175 500 ton olarak kaydedilmiştir (Anonim 2011). Edirne İli'ndeki aynı yıla ait toplam (41 0436 ton) çeltik üretiminin % 42.76'nın İpsala İlçesi'nden elde edildiği açıkça görülmektedir.

Meriç: Meriç İlçesi'nde kullanılan arazi alanı 132 571 da olup, Edirne İli'ndeki kullanılan arazi alanının % 4.78'ini oluşturmaktadır. Meriç İlçesi'nde 2010 yılı ikinci tahmin sonuçlarına göre çeltik ekiliş alanı 8300 ha olup, toplam çeltik üretim miktarı 74700 ton olarak kaydedilmiştir (Anonim 2011). Edirne İli'ndeki aynı yıla ait toplam 410436 ton olan çeltik üretiminin % 18.20'si Meriç İlçesi'nden elde edilmektedir.

Kimyasal Analizler: Toprakların tekstür sınıfları, doygunluk yüzdelerine göre (Tüzüner, 1990); pH (1:2.5 toprak:saf su) cam elektrotlu pH-metre ile (Bayraklı, 1986) belirlenmiştir. Toprak örneklerinde elektriksel iletkenlik aleti ile tuzluluk (1:2.5 toprak:su), alev fotometresi ile değişebilir katyonlar (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺) (Sağlam, 2008), Walkley-Black yöntemi ile organik madde (Greweling ve Peech, 1960) analizleri yapılmıştır. Fosfor analizleri, toprakların pH değerlerine dikkat edilerek, asit karakterli olan (pH< 7) topraklar "asit florürde çözünebilir fosfor yöntemi"ne göre; nötr ve alkalın karakterli olan (pH> 7) toprak örnekleri "Olsen yöntemi"ne göre yapılmıştır (Sağlam, 2008). Toprakların yarayıslı Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri ICP-OES yöntemi ile yapılmıştır (Kacar, 2009).

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 2'ye göre; toprakların ortalama pH değeri 5.42 olup "orta asit" karakterde ve tamamının "tuzsuz" sınıfına girdiği görülmektedir (Kacar, 2009).

Çizelge 2. Toprak Örneklerinin Özellikleri.

No	pH (1/2.5 H ₂ O)	Tuz (%)	Org. Mad. (%)	Doygunluk (%)	Tekstür Sınıfı
1	6.98	0.09	1.08	46	L
2	4.82	0.30	1.20	38	SL
3	6.55	0.01	1.14	48	L
4	4.45	0.02	1.09	27	S
5	4.68	0.02	1.12	28	S
6	5.06	0.03	1.05	26	S
7	6.03	0.02	1.12	34	SL
8	4.40	0.02	1.09	26	S
9	5.37	0.02	1.13	28	S
10	5.75	0.06	1.01	24	S
11	5.17	0.02	1.04	33	SL
12	5.40	0.02	1.13	28	S
13	5.63	0.03	1.09	24	S
14	5.36	0.08	1.20	41	L
15	5.14	0.06	1.11	25	S
16	4.20	0.03	1.03	22	S
17	4.63	0.03	1.09	28	S
18	4.12	0.05	1.16	27	S
19	4.07	0.03	1.03	29	S
20	6.54	0.05	1.21	27	S
21	4.15	0.04	1.15	27	S
22	4.72	0.04	1.27	34	SL
23	4.56	0.05	1.22	28	S
24	7.60	0.06	1.73	50	CL
25	7.47	0.13	1.19	55	CL
26	7.58	0.12	0.81	52	CL
27	5.78	0.07	1.96	51	CL
28	4.00	0.11	0.54	22	S
29	4.00	0.05	0.66	22	S
30	7.12	0.06	1.31	50	L
31	4.38	0.02	0.65	30	S
32	7.64	0.12	1.06	60	CL

K.BELLİTÜRK, Ö.KARAKAŞ v.d.		SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1)		
Min.	4.00	0.01	0.54	22
Max	7.64	0.30	1.96	60
Ort.	5.42	0.06	1.11	34

Yörede yapılan önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi, toprakların pH değerlerine dikkat edildiğinde, bir azalma eğiliminin olduğu görülmektedir. Bu düşüşün ortaya çıkma sebebi olarak, yıkanma ve özellikle tek yönlü tarım ile yoğun toprak kullanımı olduğu belirtilmektedir (Gökçe ve ark., 2005). Bu araştırmadan da anlaşıldığı gibi, toprak örneklerinin yaklaşık % 75'inin asit karakterde olduğu ortaya çıkmıştır. Toprakların organik maddece "fakir" olduğu gözlenmektedir. Bu durum, yörede daha önce yapılan birçok çalışmada da aynı şekilde ortaya çıkmıştır (Bellitürk, 2008; Bellitürk ve ark., 2011). Toprakların yarısından fazlası (19 adet) kumlu tekstüre sahiptir.

Çizelge 3. Makro ve Mikro Elementler.

No	Makro Elementler					Mikro Elementler (ppm)			
	N (%)	P(ppm)	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Fe	Mn	Zn	Cu
1	0.049	16.53	184.50	2766.00	299.50	9.12	11.09	0.19	0.76
2	0.045	23.13	86.69	633.70	194.20	13.64	14.06	0.59	0.42
3	0.052	20.96	114.70	3193.00	276.50	17.96	18.27	0.23	0.98
4	0.047	20.01	67.59	362.40	59.79	36.70	74.56	0.26	0.51
5	0.048	8.34	62.10	790.60	154.80	6.45	9.32	0.53	0.87
6	0.037	6.78	89.40	702.80	164.40	11.25	23.12	0.28	0.78
7	0.045	6.61	87.63	476.80	78.98	12.61	8.37	0.56	0.76
8	0.054	18.87	26.70	262.60	35.20	40.96	75.41	0.49	0.69
9	0.056	13.41	89.04	965.10	153.30	23.42	24.78	0.20	0.54
10	0.043	18.48	131.70	1318.00	185.10	27.24	30.58	2.35	0.83
11	0.046	31.45	138.00	1446.00	360.00	36.18	31.36	0.33	0.91
12	0.056	11.25	96.13	1334.00	224.00	29.46	47.97	0.14	0.59
13	0.048	13.22	95.69	1204.00	195.50	26.60	59.58	0.15	0.65
14	0.060	15.06	103.40	1913.00	377.50	27.53	37.62	2.68	1.02
15	0.055	23.21	91.50	1350.00	323.00	35.31	24.53	0.25	0.68
16	0.041	19.61	83.74	559.80	136.40	33.79	40.41	0.11	0.33
17	0.047	20.16	83.18	838.00	90.55	33.81	37.76	0.33	0.56
18	0.058	14.99	61.10	270.40	50.19	47.28	61.26	0.31	0.57
19	0.051	17.50	63.37	383.70	64.40	53.20	68.43	0.33	0.62
20	0.060	18.49	95.55	2455.00	136.70	19.39	21.06	0.30	0.60

SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1)					K.BELLİTÜRK, Ö.KARAKAŞ v.d.				
21	0.056	12.39	65.34	363.80	53.12	45.68	68.40	0.33	0.58
22	0.063	15.12	138.70	1337.00	251.60	47.40	49.27	0.21	0.78
23	0.061	16.53	78.26	556.50	88.31	32.96	36.85	0.23	0.51
24	0.087	22.61	63.87	3217.23	220.23	47.90	4.87	4.52	0.52
25	0.062	3.71	248.30	4496.00	415.30	3.97	7.98	0.16	0.95
26	0.040	23.39	86.94	3933.08	211.08	43.48	21.07	0.47	5.09
27	0.100	23.79	138.43	1735.68	297.55	95.11	36.16	2.98	4.94
28	0.030	25.67	40.40	366.43	38.96	40.52	75.77	0.70	1.00
29	0.030	30.76	42.11	238.01	35.94	41.24	73.38	0.65	1.01
30	0.070	22.26	86.92	2135.57	121.50	75.36	12.91	1.43	4.14
31	0.030	28.31	90.59	423.79	109.89	93.58	61.06	0.68	1.05
32	0.050	37.85	131.21	4513.05	371.75	57.70	34.74	1.43	7.27
Min.	0.030	6.62	26.70	238.010	35.20	6.45	4.87	0.11	0.33
Max.	0.100	37.85	184.50	4513.05	377.50	95.11	75.77	4.52	7.27
Ort.	0.052	19.25	90.79	1294.26	171.32	37.51	38.52	0.78	1.31

Toprak örneklerinin % N içerikleri bakımından tamamının organik maddede olduğu gibi “düşük” olduğu görülmektedir. Ortalama P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu değerleri incelendiğinde, sırasıyla 19.25, 90.79, 1294.26, 171.32, 37.51, 38.52, 0.78 ve 1.31, ppm olduğu gözlenmektedir. Buradan da açıkça görüldüğü gibi, Trakya Yöresi toprakları genel anlamda azot yönünden fakirdir. Bu durum yörede yapılan birçok çalışmada da benzer şekilde görülmüştür (Gökçe ve ark., 2005; Şinik, 2011; Bellitürk ve ark., 2011). Toprak örneklerinin % 90’dan fazlasında yararlı P içeriğinin yeterli olduğu bulunmuştur. Toprakların K ve Zn içerikleri bakımından “yetersiz” düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu içerikleri “yeterli” düzeylerde bulunmuştur (Lindsay ve Norvell, 1969; FAO, 1990; Tovep, 1991; Güneş ve ark., 2010; Kacar, 2009). Benzer sonuçlar, Trakya Yöresi topraklarında daha önce yapılan birçok çalışmada da elde edilmiştir (Avşar ve ark., 1999; Bellitürk, 2008; Bellitürk ve ark., 2011). Toprakların çoğunda pH değerinin asit karakterli olması ile Fe ve Mn içeriklerinin yeterli olması arasında olumlu bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Sağlam’a (2008) göre, pH değeri düşük olan mineral bir toprakta, toprak çözeltisi önemli miktarda Al, Fe ve Mn içerir. Bu durum, araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

4. Sonuç

İklim, toprak ve topoğrafya şartlarının uygun olması ve ekonomik getirisinin de yüksek olması, Meriç ve İpsala’nın ülkemizdeki en önemli çeltik üretim alanı olmasına yol açmıştır (Anonim, 2010). Ancak bu toprakların verimlilik durumlarının sürdürülebilir olması son derece önemlidir. Bunun için yöredeki

çeltik tarımında kullanılan girdilerin, özellikle gübrelerin bilinçli olarak kullanılması gerekmektedir.

Yüksek nitelik ve nicelikli bitkisel üretim koşullarından birisi de dengeli bir bitki beslemesidir. Kimyasal gübre tüketiminin gereğinden fazla olduğu yörelerde bitkilerin aşırı vejetatif gelişme göstermeleri, generatif gelişmeyi olumsuz olarak etkilemekte ve bunun sonucu olarak da hem tarımsal üretim miktarı hem de kaliteleri hızla azalmaktadır. Başta kimyasal gübreler ve tarım ilaçları olmak üzere bütün tarımsal girdilerin kontrolsüz bir şekilde uygulanması suretiyle sürdürülebilir tarım yapılamayacağı artık bilinen bir gerçektir.

Tarımsal amaçlı olarak fosforlu gübrelerin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus toprağın pH'sıdır. Toprak pH'sı 6-7 düzeylerinde iken bitkilerin fosforu absorbe etmesi en yüksek düzeydedir. Asit topraklarda P, Fe ve Al ile kompleks bileşikler yaparken, alkalın topraklarda Ca ile reaksiyona girerek erimeyen kalsiyum fosfatlar oluşturur. Bu nedenle toprağın pH'sına göre, suda eriyebilen fosfatlı gübrelerin kullanılması bol ürün elde etmek için göz önüne alınması gerekli bir husustur (Sağlam, 2005). Yanlış gübre kullanımına bağlı olarak uzun vadede toprakların pH değerlerinde görülen düşüşler, o topraklardaki fosforun fiksasyona maruz kalmasına ve bitkilere olan yararlılıklarının da azalmasına neden olmaktadır.

Trakya Yöresi'nde yapılan çeltik tarımında çoğunlukla amonyum sülfat gübresi ile fosfor içeren 20-20-0 gibi kompoze gübreler tercih edilmektedir. Bu çalışmada da görüldüğü gibi, bilinçsizce gübre kullanımı neticesinde hem toprakların pH değerlerinde istenmeyen düşüşler olduğu ve hem de toprakların artık bu derecede yalnızca fosfora değil potasyuma da ihtiyacı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca topraklardaki çinko eksikliği de önemsenmelidir. Dolayısıyla, bilinçli gübrelemenin yapılabilmesi için bu gibi çalışmaların artırılması ve mutlaka toprak analizlerine dayalı bir şekilde gübreleme programlarının oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca bu gübreleme programlarının uygulanmasında uzman kişilerin bilgi ve tecrübelerine başvurulması mutlak zorunluluktur. Ülkemizdeki işlenebilir arazilerin gerek yanlış yapılan tarımsal işlemler ve gerekse doğal olaylar neticesinde bozulmasının hızla artmasındaki ve verimliliklerinin düşmesindeki başlıca sebep, çevreyi kirleten tarımsal uygulamaların (özellikle gübreleme ve ilaçlama) sürdürülebilir nitelikte olmamasıdır. Çeltik tarımında kimyasal gübrelerin yanında organik gübrelerin kullanılmasına da gereken özen gösterilmeli ve organik gübre kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2010. Edirne ili ipsala ve meriç ilçeleri arazi kullanım planlaması projesi raporu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2011. Edirne il tarım müdürlüğü 2010 yılı çalışma raporu, Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü, Edirne.

- Avşar, F., Gürbüz, M.A. ve Kurşun, İ., 1999. Ergene nehrinden sulanan çeltiklerin bazı mikro besin elementi ve bazı ağır metal içerikleri. Trakya Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu III, 11-13 Kasım, s: 351-367, Edirne.
- Bayır, O., 1999. Kırklareli orman işletme müdürlüğü'nün trakya çevre sorunları ve çözümleri hakkındaki görüşler. Trakya Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu III, 11-13 Kasım, s: 377-382, Edirne.
- Bayraklı, F., 1986. Toprak ve bitki analizleri (Çeviri). Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi, s: 77-79, Samsun.
- Bellitürk, K., 2008. Trakya bölgesi topraklarının azot-fosfor-potasyum bakımından incelenmesi (Hakem Onaylı). Hasad (Bitkisel Üretim) Aylık Tarım Dergisi, Yıl: 24 (277): 102-106, Haziran, İstanbul.
- Bellitürk, K., Soytürk, Ö., Aydoğan, F., Coşkun, D., Alpaydın, E., Özel, S. ve Sivrikaya, N., 2011. Research on relationship between fertilization and environment in agricultural soils of edirne-havsa district. Edirne İli Havsa İlçesi Tarım Topraklarında Gübreleme-Çevre İlişkinin İncelenmesi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim, s: 330-339, Kahramanmaraş.
- FAO., 1990. Micronutrient, assesment at the country level: an international study. FAO Soils Bulletin 63. Rome.
- Gökçe, G.F., Öğleni, N., Öğleni, Ö. ve Şengörür, B., 2005. Edirne ili tarımsal kirliliğinin incelenmesi. Trakya'da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu IV, 14-15 Ekim, Edirne.
- Greweling, T. ve Peech, M., 1960. Chemical soil tests. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. No: 960, USA.
- Güneş, A., Alpaslan, M. ve İnal, A., 2010. Bitki besleme ve gübreleme (V. Baskı). Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1581, Ders Kitabı No: 533, Ankara.
- Kacar, B., 2009. Toprak analizleri (Genişletilmiş İkinci Baskı). Nobel Yayın No: 1387, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Korkmaz, A. ve Bayraklı, F., 1987. An Investigation on efficiency of urea and ammonium nitrogen in flooded rice soil. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 2(1): 15-30, Samsun.
- Lindsay, W.L., Norwell., W.A. 1969. Development of a DTPA micronutrient soil test Sci. Am. Proc. 35:600-602.
- Sağlam, M.T., 2005. Gübreler ve gübreleme (7. Baskı). T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayınları, Yayın No: 149, Ders Kitabı No: 74, 363s., Tekirdağ.
- Sağlam, M.T., 2008. Toprak ve suyun kimyasal analiz yöntemleri. N. K. Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No: 2, Ders Kitabı No:2, s: 1-154, Tekirdağ.
- Şinik, E., 2011. A research on determining some heavy metal substances and plant nutrition elements in acid characteristic soil in edirne province. N.K.U., MSc. Thesis, Edirne.

- K.BELLİTÜRK, Ö.KARAKAŞ v.d. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1)
- Tovep., 1991.Türkiye toprakları verimlilik envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve su analiz laboratuvarları el kitabı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, s: 61-73, Ankara.