

**BOZÜYÜK YÖRESİNDE
YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI
BİTKİLERDE VE TOPRAKLARDA
BESİ ELEMENTLERİNİN DAĞILIMI**

**Nilüfer TETİK
Yüksek Lisans Tezi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Haziran -2001**

JURİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nilüfer Tetik'in "Bozüyük Yöresinde Yayılış Gösteren Bazı Bitkilerde ve Topraklarda Besi Elementlerinin Dağılımları" başlıklı Çevre Mühendisliği Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans Tezi 10. 07. 2001 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Yrd. Doç. Dr. Arzu ÇİÇEK	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. A. Savaş KOPARAL	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Mustafa TOMBUL	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
11.07.2001...tarih ve 23/9... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

“Bozüyük Yöresinde Yayılış Gösteren Bazı Bitkilerde ve Topraklarda Besi Elementlerinin Dağılımı” başlıklı bu çalışma Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın başlangıcından beri, bilgi, hoşgörü, anlayış ve yardımlarını esirgemeyerek bana vakit ayıran ve önerileri ile çalışmalarımı yönlendiren hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Arzu Çiçek’e, laboratuvar çalışmalarına yardımcı olan Sn. Yrd. Doç. Dr. Savaş Koparal’a, Çevre Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarından yararlanmamı sağlayan Sn. Prof. Dr. Ülker Bakır Öğütveren’e, Çevre Mühendisliği Bölümü Elemanlarına ve Araştırma Merkezi Elemanlarına,

Bugüne değin, tüm yaşantımda maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen, kanımca elde ettiğim başarılardaki en büyük paya sahip, daima yanımda olacaklarına inandığım sevgili aileme

en içten teşekkürlerimi sunarım.

Nilüfer Tetik

Haziran 2001

ÖZET**Yüksek Lisans Tezi****BOZÜYÜK YÖRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN
BAZI BİTKİLERDE VE TOPRAKLARDA
BESİ ELEMENTLERİNİN DAĞILIMI****NİLÜFER TETİK****Anadolu Üniversitesi****Fen Bilimleri Enstitüsü****Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı****Danışman: Yrd. Doç. Dr. Arzu ÇİÇEK****2001, 50 sayfa**

Bilecik İli'ne bağlı olan Bozüyük, Eskişehir-Bursa, İstanbul-Eskişehir karayolları ve İstanbul-Ankara demiryolu üzerinde bulunmaktadır. Başta seramik endüstrilerinin (sağlık gereçleri, duvar ve yer karoları, tuğla-kiremit, alçı ve mermer işletmeleri, kireç taşı, manyezit kalsinasyon vb.) bulunduğu yörede, gıda, halı, kağıt, kablo, metal işleme, otomotiv, ambalaj, enerji, çevrim tesisleri de yer almaktadır. Endüstri yoğun bölgede, aynı zamanda hızla artan nüfus ve konut sayısı, kirliliği artıran diğer etmenleri oluşturmaktadır.

Bu tezde, Bozüyük İlçe'sinde bulunan 25 lokaliteden 38 bitki türünden örnekler alınmış, ayrıca bitki örneklerinin alındığı yüzey topraklarından örnekler alınarak Ca, Na, K ve P seviyeleri tespit edilmiştir. Ca, Na, K ve P seviyelerinin kirlilik arttıkça azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki, Toprak, Besi Elementleri

ABSTRACT**Master of Science Thesis****DISTRIBUTION OF NUTRITIONAL ELEMENTS
IN SOME PLANTS AND SOILS
SPREAD OVER THE VICINITY OF BOZUYUK****NİLÜFER TETİK****Anadolu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Environmental Engineering****Supervisor: Yrd.Doç. Dr. Arzu ÇİÇEK****2001, 50 pages**

The town of Bozüyük of Bilecik province is located on Eskişehir-Bursa, Istanbul-Eskişehir Highways and Istanbul-Ankara railway. In the area, mainly ceramics industries (sanitary ware, brick-tile, plaster and marble facilities, limestone, magnesite calcination, etc.), food, carpet, paper, cable, metal processing, automotive, packing industries and energy cycle plants exist. In the densely industrialized area, rapidly growing population and residence are the other factors increasing the population.

In this thesis, 38 samples of plant species together with corresponding surface soil samples collected from 25 locations in the town of Bozüyük have been analyzed for Ca, Na, P and K levels. It has been observed that Ca, Na, P and K levels decrease with increasing pollution.

Key Words: Plant, Soil, Nutrient elements

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. BESİ ELEMENTLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Fosfor.....	6
2.1.1. Fosforun özellikleri.....	6
2.1.2. Fosforun belirlenmesi	7
2.1.3. Fosforun yararları	7
2.1.4. Fosfor eksikliği ve belirtileri	8
2.1.5. Fosforun bitki ve hayvan tarafından alımı	8
2.1.6. Fosforun zararları.....	8
2.2. Potasyum	9
2.2.1. Potasyumun özellikleri	9
2.2.2. Potasyumun belirlenmesi.....	13
2.2.3. Potasyumun yararları	13
2.2.4. Potasyumun eksikliği ve belirtileri	14
2.2.5. Potasyumun zararları	15
2.3. Kalsiyum.....	16
2.3.1. Kalsiyumun özellikleri.....	16

2.3.2. Kalsiyumun belirlenmesi	19
2.3.3. Kalsiyumun yararları	19
2.3.4. Kalsiyumun eksikliği ve belirtileri	20
2.3.5. Kalsiyumun zararları	20
2.4. Sodyum	21
2.4.1. Sodyumun özellikleri	21
2.4.2. Sodyumun belirlenmesi	24
2.4.3. Sodyumun yararları	24
2.4.4. Sodyumun eksikliği ve belirtileri	24
2.4.5. Sodyumun zararları	25
3. ÇALIŞMA ALANININ TANITIMI	26
4. MATERYAL VE METOD	34
4.1. Yaprakta ve Toprakta Kalsiyum, Sodyum ve Potasyum Analizi	34
4.1.1. Araç ve gereçler	34
4.1.2. Kimyasal maddeler	34
4.1.3. Yöntem	34
4.2. Toprakta Fosfor Analizi	35
4.2.1. Yöntemin esası	35
4.2.2. Araç ve gereçler	35
4.2.3. Kimyasal maddeler	36
4.2.4. Yöntem	36
4.2.5. Hesaplamalar	37
4.3 Bitkide Fosfor Analizi	37
4.3.1. Yöntemin Esası	37
4.3.2. Araç ve gereçler	38
4.3.3. Kimyasal maddeler	38
4.3.4. Yöntem	38
4.3.5. Hesaplamalar	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

2.1. Türkiye topraklarının toplam fosfor kapsamı	6
2.2. Fosfor dengesi ve çeşitli ülkelerdeki fosforun bitki ve hayvanlardaki alımı	9
2.3. Türkiye topraklarının değişebilir potasyum kapsamı.....	12
2.4. Çeşitli bitkilere ait tohumların kalsiyum muhtevaları	18
2.5. Türkiye topraklarının sodyum kapsamı	22
3.1. Bozüyük'te toprak gruplarının dağılımı.....	27
3.2. Arazi kullanım şekillerinin dağılımı	28
3.3. Hava kirletici parametrelerinin sıcaklık ve nem aylık ortalamaları	28
3.4. Çalışma alanındaki lokalitelerin özellikleri	32
5.1. Bitkilerdeki sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri.....	42
5.2. Toprak bileşiminde sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri.....	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

3.1. Bozüyük'e ait rüzgar gülü.....	29
3.2.Bozüyük hartası	33

1.GİRİŞ

Günümüze kadar bitki türleri üzerinde yapılan sayısız analiz sonuçları çeşitli bitki türlerinde organik bileşikler halinde 60 kadar elementin bulunduğu göstermektedir. Bitkilerde organik bileşikler ya da bitki öz sularında iyonlar halinde bulunan bu elementlerin ancak 17'si yüksek bitkilerin yaşamı için mutlak gerekli, diğerleri ise gerekli değildir. Mutlak gerekli elementlerin birisinin bile eksikliği bitki gelişmesini engellemektedir. Mutlak gerekli elementlerin büyük bir kısmı protoplazma, gen, klorofil ve çok sayıdaki organik bileşiklerin sentezinde, bir kısmı ise madde değişim reaksiyonlarının yürümelerinde, katalizör, toksik etkilerin giderilmesinde antitoksik ve antagonist olarak çok önemli roller oynamaktadırlar. Ayrıca sodyum ve potasyum gibi hücre özsuyu içindeki bazı iyonlarda osmotik basıncı sağlamaktadır [1].

Çoğu insan sadece, tuzun otomobiller üzerindeki aşındırıcı etkisi ve zararlarından etkilenmektedir. Yılda mil başına 40-80 ton tuz otoyollarda uygulanır. Bu yolların kenarındaki bitkiler bu nedenle tuzdan etkilenir.

Tuz, genellikle % 98,5 sodyum klorür, % 1,2 kalsiyum sülfat, % 0,1 magnezyum klorür ve % 2 kaya içeren kaya tuzlarından rafine edilir. Kalsiyum klorür bitkiler için daha az toksiktir, elde edilmesi çok zor ve pahalı olduğundan nadiren kullanılmaktadır.

Tuz, tarlalardan ve yoldan geçen arabalardan bitkilere uçtuğu zaman, bitki hücreleri ya da direkt hücreler arası boşluğa geçmektedir. Bunun sonucu olarak ilk önce küçük sürgün ve tomurcuk oluşumu, bazı bitki türlerinde soğuğa karşı dayanıksızlık ve özellikle donma ile ölüm gözlenmektedir.

Topraktaki tuz birikimi bitkilerde yaralanmalara neden olmaktadır. Toprakta bulunan tuz miktarı, bitki köklerinin normalde kullanabilecekleri sudan daha fazla suyun absorplanması şeklinde etkisini gösterir. Bunun sonucu olarak bitkilerde zararlanmalar ve kuraklık gibi çevresel sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Sudaki tuz ise çözüldüğü zaman sodyum ve klorür iyonlarına ayrılmaktadır. Bu olay bitkiler için zararlıdır. Klorür iyonları köklerle absorplanmakta, daha sonra

yapraklara taşınmakta ve buralarda toksik seviyelerde birikmektedir. Bu toksik seviyeler yaprakların kenarında yanma ile sonuçlanmaktadır [2].

Bitkiler için gerekli besi maddeleri azot, fosfor, potasyum, kükürt, kalsiyum, magnezyum, demir, bor, mangan, çinko, bakır ve molibden'dir. Çoğu besi maddeleri topraktan absorplanabilmektedir. Bununla birlikte azotun bir kısmı köklerdeki bakteriyel ayrıştırmadan elde edilmekte ve kükürtün bir kısmı ise SO_2 ve H_2S şeklinde havadan absorplanmaktadır.

Besi maddelerinin miktarı, toprak tipine, toprak testine, toprağın derinliğine, toprağın sürülme tekniklerine bağlıdır ve toprağın sıcaklığından ve neminden etkilenmektedir. Kökler kuru toprakta büyümektedir ve topraktan besi maddesi absorplanması için köklerde nem varolmalıdır. Fakat topraktaki aşırı nem havalandırmayı sınırlandırır. Bununla birlikte kökler için hava gerekmektedir [3].

Vejetasyon sürecinin başlarında bitkiler tarafından alınan besi maddesi miktarı bitkiler küçük olduğu için göreceli olarak azdır. Bununla birlikte, iyi gelişmiş bitkilerin yapraklarındaki besi maddesi konsantrasyonu, vejetasyon sonundaki yapraklara göre daha yüksektir. Yapraklardaki bazı besi maddelerinin alımı ve birikimi olgunluk mevsimine kadar devam etmektedir [4].

Yeni büyüyen kısımlar için bitkinin eski kısımlarından mineral besi maddelerinin yeniden dağılımı bazı besi maddeleri için birincil kaynaktır. Bazı besi maddesi elementleri bitkide çok taşınmakta, bitkinin eski kısımlarından yeni kısımlarına yerleşmektedir. N, P ve S' nin yeniden dağılımı baklagillerin büyümesi için birincil kaynağı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, kalsiyum gibi bazı besi maddeleri bitkide hareketsizdir ve bu elementin bitkilerin eski kısımlarından yeni kısımlarına taşınımı da çok az olmaktadır [3].

Bitki büyümesi için önemli ve gerekli yirmi mineral vardır. C, H, O hava ve su ile sağlanır. Altı makro besi maddesi N, P, K Ca, Mg ve S bitki büyümesi için büyük miktarlarda gereklidir. Bu elementlere mutlak gerekli elementler denir. B, Cl, Cu, Fe, Mn, Na, Zn, Mo ve Ni iz miktarlarda gereklidir, bunlara iz elementler denir.

Bitkiler kendileri için gerekli olan elementlere ait besin iyonlarını toprak çözeltisinden ve topraktan iyon değişimiyle sağlarken diğer gereksiz olanları da

ayıramayarak az da olsa absorbe etmektedirler. Bir toprağın ekilen bir kültür bitkisi için gerekli besin maddelerini sağlayabilmesi, arzulanan besin maddelerinin topraktaki miktarlarına, oranlarına ve topraktaki özelliklerine bağlıdır. Bunda kaldırılan mahsul miktarı ve yetiştirilme tarzıda etkilidir. Bitki besin iyonlarının büyük bir kısmını toprak oluş esnasında jeolojik ana materyalden, küçük bir kısmı ise organik artıkların parçalanmasından, mineralizasyon, amonifikasyon ve nitrifikasyon gibi olaylardan oluşturmaktadır. Bir kısmı ise gübre olarak toprağa verilmektedir. Yağışlar ve taban suları ile de bazı besin maddeleri toprağa dahil olmaktadır. Bitki besin maddeleri toprakta çok değişik şekillerde bulunurlar. Bitkiler bu besin maddelerinin küçük bir kısmından özellikle toprak çözeltisindeki bağımsız besin iyonları ve toprak kompleksine bağlı değişebilir iyonlardan kolayca yararlanabilirler. Potasyumda olduğu gibi bazı durumlarda bitkiler değişebilir durumunda olmayan iyonlarında çok küçük bir kısmından yararlanabilirler [1].

Bir bitkide bulunan su ve suda çözünen kimyasalların prosesleri osmosis olarak adlandırılır. Su bitkilerin kökleri ile kontak kurar. Su ve suda çözünen besin maddeleri köklerin hücre duvarlarına sızarlar. Çünkü bitkiler, enerjiden yeni hücreler yaratmaya yani büyümeye kadar birçok olayda suda çözünen besin maddelerini kullanırlar. Su hareketinin etkisi altında, topraktaki besin maddeleri yer değiştirebilirler. Yer değiştiren besin maddesi miktarı su hareketinin büyüklüğüne ve hızına bağlıdır. Sızma suyunu az olduğu hallerde, besin maddeleri bitkilerin kök bölgelerinde kalırlar, sızan su fazla ise besin maddeleri daha derin katlara, örneğin taban suyuna kadar taşınırlar. Bu duruma besin maddelerinin yıkanması denir [5].

Joe Lauer ve arkadaşlarının [6] Dane, Lafayette ve Rock şehirlerinde yaptığı çalışmalarda, bazı mısır tarlaları sarı ve büyümesi engellenmiş bitkilere sahip iken diğer bölgelerdeki bazı tarlalardaki bitkiler sağlıklı ve normal boyda olduğu gözlenmiştir. Bitkilerin üst kısmındaki semptomlar, sarı çizgiler ve yaprak kenarları boyunca yanma ve sararma olduğunu belirlemişlerdir. Hasarlı bitkiler tüm yapraklarında bu semptomlara sahip iken sağlıklı bitkilerin üstü kısmına yakın yerler normal görülürken aşağı kısımlara doğru bitkide tahribat başladığı, bu tahribatında yapraklarda kenarlara yakın yerlerde başladığını tespit etmişlerdir. Alt kısımlardaki

belirtiler zayıf kök büyümesi şeklinde olup arazi koşulları nedeniyle sık sık ıslak dikim yapıldığı kaydedilmiştir. Belirtilerin görüldüğü alan keski ile sürülmüşten sürülmemiş arasında değişmektedir. Bu tarlalardaki bitkilerin klasik potasyum eksikliği belirtileri gösterdiği kaydedilmiştir. Tarlalarda yaptıkları bitki testlerinde düşük ya da orta potasyum seviyeleri elde etmişlerdir [6].

Orman ekosistemlerinin kalsiyum içeriğinin artması nedeniyle, orman yenilenmesi için mümkün yönetim teknikleri gerekmektedir. Etkilenen ekosisteme karşılık toprak yüzeyindeki kalsiyum içeriğinin artması, zirai metodlar kadar kimyasal eşitliklerle belirlenir [7].

Gelişmiş ülkelerdeki çiftçilerin inorganik gübrelere çok para verememelerinden dolayı ağaç yapraklarının çok yönlü kullanımı ve kümes hayvanlarının gübreleri toprağı yeniden gübrelemek için iyi bir kaynak oluşturduğu gözlenmiştir. Bu organik girişlerden besi maddelerinin serbest bırakılması onların kimyasal bileşimlerine ve toprak özelliklerine bağlı olmaktadır. Mafagoya, Barak, Reed [8] yaptığı bu çalışmada protein kaynağı olarak yapraklarla beslenen keçilerin gübrelerindeki C, N ve P minerilizasyonu ve dört Afrika kökenli otlak bitkisinin kimyasal bileşimini belirlenmişlerdir. Otlaktaki türlerin tümünün yapraklarında taşınmaz fosfor vardır. Ama gübrelerde fosfor serbesttir. Sonuçlar göstermiştir ki, azot ve fosforun hareketsizliğinin uzaması ve düşük fosfor içeriği ürünlerdeki fosfor ve azot gereksiminin karşılanmamasına neden olmaktadır. Bununla birlikte gübrelerdeki yüksek fosfor içeriği ve minerilizasyon hızı ürünler için iyi bir fosfor kaynağıdır.

Bazı topraklar normal pH ve düşük kalsiyuma sahiptir. New Jersey'de iki yıllık incelemeler göstermiştir ki; örneklerin % 4 pH 6,5 fakat kalsiyum çok düşük seviyelerdedir. Gilroy, Bathke ve arkadaşları New Jersey topraklarındaki kalsiyum eksikliği semptomlarını tanımlamışlardır. 1992-1993 de yapılan analizler göstermiştir ki toprağın % 32 çok düşük kalsiyum seviyeleri görülmüştür [9].

Günümüzde canlı ve cansız çevreyi büyük ölçüde tahrip eden kirletici parametreler, ekosistem açısından tehlike oluşturmaktadır. Bu sistemin en büyük parçalarından olan bitkiler ise her geçen gün buldukları ortamdan yavaş yavaş kaybolmaktadırlar. Kirleticiler, bitkiler için gerekli olan besi maddelerinin ortamda ve

bitki bünyesinde azalmasına ya da farklı formlara girerek zarar vermesine neden olmaktadır. Sonuçta kalite ve verim azalarak ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada da yoğun endüstri faaliyetlerinin ve trafiğin bulunduğu Bilecik İli'ne bağlı Bozüyük İlçe'sinde yayılış gösteren bazı bitki türlerinde Na, Ca, K ve P seviyeleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bitkilerin toplandığı istasyonlardan alınan yüzey topraklarında aynı parametreler analiz edilmiştir.

2.BESİ ELEMENTLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. Fosfor

2.1.1. Fosforun Özellikleri

Fosfor, bitki büyümesi için temel elementtir. Bununla birlikte, istenilen ürün miktarına ulaşmak için inorganik ve organik şekillerdeki toprak fosforunun hareketsizliği engel oluşturmaktadır. Fosfor direkt toksik olmamasına rağmen zirai alanlarda fosforun devamlı uygulanması ve yüzey sularında taşınımı ile ötrofikasyona sebep olmaktadır [10].

Bazı durumlarda toprağın absorplama kapasitesi kadar eklenen fosforda limit olabilmektedir. Türkiye topraklarının fosfor miktarları da büyük ölçüde toprağa verilen gübrelerden etkilenmektedir. Çizelge 2.1.'de Türkiye topraklarının toplam fosfor kapsamları verilmiştir [1].

Çizelge 2.1. Türkiye topraklarının toplam fosfor kapsamları [1].

YÖRELER	TOPRAK ÖRNEĞİ SAYISI	TOPLAM P $\mu\text{g/g}$		
		En az	En fazla	Ortalama
İç Anadolu	42	169.2	1123.2	616.5
Orta Anadolu(Güney)	51	146.2	1849.6	581.4
Orta Anadolu(Kuzey)	36	362.4	1123.9	634.8
Trakya	24	204	843.2	449.1
Karadeniz	56	215	3125	800
Çarşamba Ovası	17	425	2475	977.6
Doğu Anadolu	71	177.5	1395	645
Güney Anadolu	19	279.2	750	518.4

Fosforun bitkiler tarafından alımı ve taşınmasında ortamdaki magnezyum iyonları da önemli rol oynamaktadır. Magnezyum eksikliği belirtileri gösteren bitkilerin fosfor kapsamlarının azaldığı saptanmıştır [1].

2.1.2. Fosforun belirlenmesi

Toprakta fosfor, ergitme, yaş yakma, yakma, Bray ve Kurtz No.1, Kacar, sulu hidroklorik+sülfürik asit ve sodyum bikarbonat yöntemleri ile belirlenebilmektedir [11]. Bitkide ise, molibdofosforik mavi renk metodları, vanamolibdofosforik sarı renk metodu, asitte eriyebilir fosfor tayini ve bitki dokularında fosfat muayenesi metodu kullanılmaktadır [12].

2.1.3. Fosforun yararları

Fosfor bitkilerdeki enerji transferini kontrol eden DNA ve proteinlerin önemli bir bileşenidir. Ayrıca proteinlerin bir kısmının hücre duvarı yapılarına yardımcı olmaktadır. Fosfor, tohum büyümesi, fotosentez, protein bileşimi, bitkilerde metabolizma ve büyümenin tüm olayları için gerekmektedir. Çiçek ve meyva bileşimi için temeldir. Fosfor $pH < 4$ olduğunda organik toprağa bağlanmaktadır [10].

Bitki büyümesinin erken safhalarında ve çimlenmede anahtar rol oynamakta, kış soğuklarından korumakta, buğday çekirdeklerinin büyümesini hızlandırmakta, bitkinin olgunlaşmasına yardımcı olmaktadır [8].

Fosfor, sağlık ve güçlü bir kök sistemi gelişimi için yararlıdır. Şayet alanda yeterli fosfor yoksa, havuç, patates, soğan, pancar kökleri azalır. Fosfor ayrıca bitkilerin besini saklaması ve taşınmasına yardımcı olur. Tohumların ve meyvaların gelişimini sağlayan besin maddeleri içinde yer alır [13].

2.1.4. Fosfor eksikliği ve belirtileri

Fosfor eksikliği görüldüğü zaman bitkilerin yapraklarında mavi/gri lekeler belirmektedir. Eksiklik arttığında yaprak yeşilden bronza, gölgeli bir hale dönmekte, büyüme azalmakta, meyva ve tohumların arazide zayıflamaktadır [10]. Alçak bitkilerde alt yaprak yüzeylerinde ve yaprak kenarlarında morlaşma görülmekte, genelde yavaş büyüme gözlenmektedir [8].

2.1.5. Fosforun zararları

Genellikle, fosforun aşırılığı kökler tarafından düzenlendiği için zararlı değildir. Ama yüksek miktarlarda fosfor uygulanmasının çinko eksikliğine sebep olduğu gözlenmiştir.

Orman ekosistemlerinde fosforun toksik bir etkisi olmadığı, fakat yağmur suları ile yıkanan topraklarda bulunan fosforun, su sistemlerine taşınarak buralarda ötrofikasyona sebep olduğu görülmüştür [10].

2.1.6. Fosforun bitki ve hayvan tarafından alımı

Tüm çevresel faktörler, toprak ve gübre gibi her kaynaktan fosfor alımını etkilemektedir. Bu faktörler sıcaklık, toprak sıkışması, toprak nemi, toprak havalanması, pH, kil miktarı ve tipi, topraktaki fosforun durumu, topraktaki diğer besi maddelerinin durumu vb.dir. Toprak sıcaklığı ilk bitki büyümesi esnasında düşmekte ve fosfor alımı azalmaktadır. Toprak sıkışması por boşluklarını azaltır ve su ile hava geçişinin azalmasına neden olmaktadır. Bitkideki pH mevcudiyeti toprağın pH'ından çok etkilenmekte, fosfor yüksek pH'da kalsiyuma, düşük pH'da Fe ve Al tutulmaktadır. Yüksek kil içeren topraklarda fosfor kumlu topraklar ile düşük kil içeren topraklara göre daha eşit dağılmaktadır. Ayrıca, amonyum varlığında köklerde asidik bir ortam yarattığı için amonyum iyonları absorplanmakta, gübreleme ile

yükselen topraktaki amonyum konsantrasyonu, fosforun toprakla etkileşimini azaltmaktadır.

Besi maddelerinden hayvanların fosfor alımı, topraktaki fosforun taşınımı ve hızından etkilenmektedir. Amerika'da ve bazı Avrupa ülkelerindeki bitki ve hayvanların fosfor alımları ve etkileri, fosfor dengeleri, zirai sistemlerdeki fosfor birikimleri Çizelge 2.2.'de belirtilmiştir. Ülkeler arasındaki fosfor giriş ve çıkış büyüklükleri farklı olmasına rağmen bitki ve hayvanlar üzerindeki etkileri benzerdir [10].

Çizelge 2.2. Fosfor dengesi ve çeşitli ülkelerdeki fosforun bitki ve hayvanlarda alımı [10].

ÜLKELER	GİRİŞ Kg P/ha yıl	ÇIKIŞ Kg P/ha yıl	ARTIŞ Kg P/ha yıl	BİTKİ ALIMI %	HAYVAN ALIMI %
AMERİKA	39	13	26	56	15
İSKANDİNAVYA	143	55	88	69	24
DOĞU ALMANYA	79	8	71	59	10
BATI ALMANYA	84	29	55	76	34

Fosforun verimli bir şekilde % 56-76 kadarı ürün üretiminde kullanılmasına rağmen, toplam ziraatte fosfor kullanımı sadece % 11-38 kadardır. Ürün üretimine zıt olarak, fosfor verimliliği hayvan üretimini ile birlikte sadece % 10-34 dür.

Hayvan dışısındaki fosfor atılım oranlarının, süt ineklerinde ve besi domuzlarında % 70-80 ve kümes hayvanlarında ise % 87 olduğu kanıtlanmıştır [5].

2.2. Potasyum

2.2.1. Potasyumun özellikleri

Alkali metal olarak bilinen potasyum periyodik çizelgede lityum ve sodyum ile birlikte 1A grubu elementlerin arasında yer almaktadır. Bu elementler en dış elektrik düzeylerinde bulunan tek bir elektron ile karakterize edilmektedirler. Elektronun kolayca yitmesi sonucu bu elementler, kararlı +1 değerli iyonları oluşturmaktadırlar. Lityum ve sodyum tuzları gibi potasyumun tuzları da suda kolay

çözünmektedir. Bu durum kantitatif belirlemelerde kimyasal ayrımların zaman almasına ve güç olmasına yol açmaktadır.

Topraklarda bulunan potasyum, potasyumlu minerallere sahip kayaların parçalanıp dağılmalarından ileri gelmektedir. Ortoklas ve mikroklin gibi potasyumlu feldispatlar ($KAlSi_3O_8$), muskovit ($KAlSi_3O_{10}(OH)_2$), biyotit $K(Mg,Fe)_3AlSi_3O_{10}(OH)_2$ ve filogopit $KMg_2Al_2Si_3O_{10}(OH)_2$ potasyuma kaynaklık eden asal potasyum mineralleri olarak bilinmektedirler. Belirtilen minerallerdeki potasyumun yarayırlıkları çok az olmakla beraber biyotit>muskovit>potasyumlu feldispatlar şeklindeki bir sıra içerisinde olduğuna inanılmaktadır. Topraklarda potasyum kil mineralleri şeklinde de bulunmaktadır. İllit, vermikulit, montmorillenit ve klorit mineralleri buna örnek verilebilir [11].

Toplam potasyum fosfor miktarının aksine çoğu topraklarda fazla miktarlarda bulunmaktadır. Yer kabuğunda ortalama fosfor miktarı % 0,11 iken potasyum miktarı yaklaşık % 1,9 dur. Topraklarda toplam potasyum % 0,5 ile % 2,5 arasında değişmekte ve ortalama miktar % 1, 2 civarında olmaktadır. Potasyum miktarı kum taşlarından ya da kuvarsdan oluşmuş kaba tekstürlü topraklara göre potasyum içeren minerallerce varsıl kayalardan oluşmuş ince tekstürlü topraklarda daha yüksektir. Tropikal topraklarda toplam potasyum, toprak oluşumunda görev yapan kayaların potasyumca yoksul olması, yağışın fazlalığı ve sürekli yüksek sıcaklık nedeniyle genelde çok düşüktür.

Bitkilerde yarayırlılık durumlarına göre topraklarda bulunan potasyum;

- a)Mineral şeklinde (5000-25000 $\mu g/g$),
 - b)Fikse edilmiş yada güç yararlanılabilir değişmez şekilde(50-250 $\mu g/g$),
 - c)Değişebilir şekilde(40-600 $\mu g/g$),
 - d)Suda çözülmüş şekilde (1-10 $\mu g/g$)
- olmak üzere dört grup altında toplanabilir.

Bu dört grup potasyum arasında yavaş ve hızlı olmak üzere sürekli değişim ve dönüşüm gerçekleşebilmektedir. Değişebilir potasyum ile suda çözünebilir potasyum arasında denge oluşumu hızlı şekilde gerçekleşirken fikse edilmiş ya da güç yararlanılabilir değişmez potasyum ile suda çözünebilir potasyum arasında denge çok

yavaş oluşmaktadır. Yapılan kaba oranlamalara göre topraklarda bulunan toplam potasyumun % 90-98 bitki tarafından yararlanılamaz, % 1-10 yavaş yararlanılabilir ve % 0.1-2 ise kolay yararlanılabilir durum da olabilmektedir [1].

Toprak çözeltisinde, çözülmüş şekilde bulunan potasyum ile toprağın kolloidal tabiatlı komplekslerinde değişebilir şekilde tutulmuş bulunan potasyum, bitkiler tarafından kolayca yararlanılabilir potasyumu temsil etmektedir. Toprakta bulunan potasyumun bitkilere yararlılığı üzerine toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri önemli etki yapmaktadır.

Kimyasal özellikler;

- a) Toprakta bulunan değişim komplekslerinin cins ve miktarları,
- b) Toprağın dağılıp parçalanma dereceleri,
- c) Toprakta potasyumla değişebilir şekilde bulunan katyonların cins ve miktarları,
- d) Toprağın pH'sı.

Fiziksel özellikler;

- a) Toprağın su kapsamı,
- b) Toprağın oksijen kapsamı,
- c) Sıcaklık.

Bitkiler potasyumu temelde K^+ şeklinde toprak çözeltisinden almaktadırlar. Toprak çözeltisinde bulunması istenen potasyum miktarı, bitki çeşidine ve ürünün miktarına göre değişmektedir. Genelde toprak çözeltisinde optimum potasyum miktarı bitki çeşidine, toprağın tekstürü ile genel verimlilik durumuna ve su kapsamına bağlı olarak 20-60 $\mu\text{g/g}$ arasında değişmektedir. Yağışlı yöre topraklarında ise suda çözünebilir potasyum düzeyi 1-80 $\mu\text{g/g}$ arasında değişmektedir. Toprak saturasyon ekstraktında potasyum çoğunlukla 3-156 $\mu\text{g/g}$ arasında değişmekte ve kurak ya da tuzlu topraklarda bu miktar daha fazla miktarda olmaktadır. Suda çözünebilir potasyum potasyumca yoksul topraklarda 8 $\mu\text{g/g}$ kadardır. Tarla koşullarında toprak çözeltisinin potasyum kapsamı evaporasyon ve yağışa bağlı olarak değişmektedir. Toprak çözeltisindeki potasyumun bitkiler tarafından alımı öteki iyonların ve magnezyumun etkisi altındadır. Asit tepkimeli topraklarda Al^{+3}

iyonlarının ve tuzlu topraklarda da Na^+ iyonlarının etkisi belirgin olarak göze çarpmaktadır.

Öteki değişebilir katyonlar gibi potasyum iyonunda negatif yüklü kolloidler tarafından elektrostatik olarak toprakta tutulmaktadır. Bu şekilde tutulan katyonlar, toprağın nötr tuz çözeltisi ile işleme tabi tutulması ile değişebilmekte ya da yerinden uzaklaşabilmektedir. Bu şekilde değişen potasyum miktarı ölçümde kullanılan katyon miktarına bağlı olmaktadır. Çoğu laboratuvarında 1 N nötr amonyum asetat çözeltisi topraklarda değişebilir potasyum belirlenmesi için standart çözelti olarak kullanılmaktadır. Genelde toplam potasyumun %1' inden azı değişebilir potasyum halindedir. Türkiye topraklarında değişik araştırmacılar tarafından belirlenmiş bulunan değişebilir potasyum miktarları Çizelge 2.3.'de verilmiştir [11].

Çizelge 2.3. Türkiye topraklarının değişebilir potasyum kapsamları m.e./100g [11].

Yörelere	Toprak örneği sayısı	Değişebilir potasyum, m.e./100g		
		min	max	ortalama
Orta Anadolu Kuzey Böl	36	0.39	2.80	1.53
Orta Anadolu Çeltik Toprak.	34	0.15	1.74	0.53
Büyük Konya Havzası	48	0.33	4.43	1.50
Marmara Yöresi Susurluk Hav	28	0.69	5.26	2.67
Trakya Bölgesi	24	0.48	3	1.13
Trakya Bölgesi Meriç Havz.	30	0.37	1.86	0.81
Çarşamba Ovası	17	0.50	3.04	1.26
Doğu Karadeniz Bölgesi	35	0.10	1.97	0.54
Antalya Sahil Bölgesi	21	0.35	1.48	0.59
Çukurova Bölgesi	19	0.15	1.17	0.67
İzmir Yöresi	39	0.18	4.73	0.73
Gediz Havzası	42	0.18	2.27	0.94

Bitkilerde potasyum miktarı çeşitli etmenlere bağlı olarak değişir. Bunlar;

- 1)Toprakta yararlanılabilir halde bulunan potasyum miktarı,
- 2)Toprakta bulunan katyonların cins ve miktarları,
- 3)Bitkilerin yaşları,

4)Bitkileri cinsi,

gibi etmenlerdir. Bitkiler, öteki elementlerle kıyaslandığında daha fazla potasyum almaktadırlar. Özellikle baklagiller diğer bitkilere göre daha çok potasyum almaktadırlar [14].

Bitki içinde kolayca hareket eden potasyum daha çok madde değişimde aktif rol gören organlarda toplanmaktadır. Genç organlar yaşlılara ve yapraklar köklere göre daha fazla potasyum ihtiva etmektedir. Örneğin gelişmekte olan tahılgillerin olgunlarına göre kuru maddelerinde 4-5 kat fazla potasyum ihtiva ettikleri saptanmıştır. Bitkilerdeki potasyum iyonlarının bir kısmı hücre suyundan bağımsız olarak bir kısmı da plazmadaki kolloidlere absorptif bağlı olarak bulunmaktadır. Hücre içindeki bağımsız potasyum iyonları suda çözünen diğer maddelerle birlikte gerekli turgoru sağlamaktadır. Plasma kolloidlerine bağlı olan potasyum miktarı fotosentezin yoğun olduğu zamanlarda özellikle yaz aylarında bitkideki potasyumun %30' una kadar yükselmekte, sonbahar aylarında azalmakta ve yaprak dökümünde sıfır seviyesine inmektedir [1].

2.2.2. Potasyumun belirlenmesi

Topraktaki potasyum belirlemelerinde fleymfotometrik ve atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemler ile gravimetrik ve volumetrik yöntemler uygulanmaktadır [11]. Bitkideki belirlemelerde ise, fleymfotometrik ile gravimetrik, volumetrik, fotometrik, türbidimetrik yöntemler kullanılmaktadır [12].

2.3.3. Potasyumun yararları

Bitkilerin köklerinde ve diğer kısımlarında hücre bölünmesi, protein sentezi, karbonhidrat, nişasta ve şekerin oluşumunda etkili olmaktadır. Potasyum su dengesine uyum gösterir, dallarda sertlik ve soğuğa dayanıklılık sebze ve meyvalarda renk ve kokuyu artırır ve özellikle lifli bitkiler için önemlidir. Potasyum bitki büyümesinde iki anahtar role sahiptir. Gaz ve su buhar değişimini kontrol eden

yaprak stomalarının açılmasını ve hücre içine ve dışına besi ile su akışını kontrol eden hücrelerdeki turgor ve iyonik dengeleri düzenlemektedir. Potasyum yağ içeriği ve tane kalitesine etki etmekte, gövde sağlığı ve sağlamlığında, hastalık ve kuraklığa toleransta önemli rol oynamaktadır.

Potasyum meyva ve çiçeklerin gelişimi kadar bitki damarlarının gelişimini sağlamak içinde gerekmektedir. Potasyum ayrıca bitkilerde haşare kontrolünü sağlamak içinde gerekmektedir. Aşırı azotun yarattığı problemler için yararlıdır, nişasta oluşumunda kısmi olsada bir rolü vardır [13].

Potasyum kök gelişmesi, tepe gelişmesi, olgunlaşma ve ürün kalitesi üzerinde olumlu etkiler yapmaktadır [1].

2.2.4. Potasyum eksikliği ve belirtileri

Potasyum büyüme için gerekli ana katyonik besi maddesidir. Potasyum taşıyıcıları iki farklı sınıf taşıma mekanizmalarını ve moleküler yapılarını son çalışmalarda açıklanmıştır. Bunlar içten damıtmalı K^+ kanalları ve yüksek duyarlı potasyum taşıyıcılarıdır [14].

Potasyum yetersizliğinde bitkilerde düşük ürün, alacalı, lekeli ya da kıvrılmış yapraklar ve yapraklarda yanma ile kuruma görülmektedir. Ayrıca bitkilerdeki potasyum eksikliği düşük vigor, hastalıklara ve kuraklığa toleransın azalması ve tohum boyutunun küçülmesidir. Semptomlar özellikle sıkışmış ya da derin kumlu topraklarda görülür [13].

Bitkilerin mineral besi maddelerini absorblaması ürünün verimliliği ve besi maddelerinin kalitesi için önemli olmaktadır. Mineral besi maddesi olan potasyum bitki hücrelerinde yüksek konsantrasyonda bulunmaktadır. Potasyum bitki büyümesi ve gelişimi için gerekli minerallerden birisidir, ancak taşınımı hala anlaşılamamıştır. Bitkide potasyum taşıyıcıları kök ve yapraklara yararlı elementleri taşımaktadırlar. Bitkilerde potasyum taşıyıcılarının çok sayıda farklı türü vardır ve bunlardan bazıları sadece bazı bitki organları ya da hücre tiplerinde fonksiyon göstermektedirler [10].

2.2.5. Potasyumun zararları

Potasyum, özellikleri açısından sodyuma benzerse de A.B.D Riverside Tuzluluk Lab. yapılan araştırmalar, gerek toprakta gerekse de sulama sularında herhangi bir zarar meydana getirmediğini göstermektedir [14].

Potasyum fazlalığı bitkiler için çok zararlıdır, çok su absorblanmasına sebep olur, yüksek kıraç ve dağlık bölgelerde su istemi artar, orman bölgelerinde azalır [6].

2.3. Kalsiyum

2.3.1. Kalsiyumun özellikleri

Kalsiyum, öteki bitki besin elementlerine göre yer kabuğunda daha yaygın ve daha fazla bulunmaktadır. Yer kabuğunun Ca kapsamı yaklaşık % 3,64 dır. Kalsiyum kapsamı yönünden topraklar arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Yağışlı bölgelerdeki aşırı kumlu topraklar çok az miktarda kalsiyum içermektedirler. Dünyamızın yağışlı ılıman yörelerindeki bağımsız kalsiyum karbonat içermeyen topraklarında kalsiyum konsantrasyonu normal olarak % 0,7 ile % 1,5 arasında değişiklik göstermektedir. Aşırı düzeyde dağılıp parçalanmaya uğramış yağışlı tropik topraklar % 0,1 ile % 0,3 arasında değişen miktarlarda kalsiyum içermektedir. Kireçli topraklarda kalsiyum miktarları < % 1 ile > % 25 arasında değişmektedir. Yaklaşık % 3 den fazla kalsiyum topraklarda kalsiyum karbonatın bulunduğunun bir kanıtıdır. Tekstürleri ne olursa olsun kurak yöre topraklarının kalsiyum kapsamı yüksektir. Bunun nedeni yağışın ve dolayısıyla yıkanmanın az olmasıdır. Kurak bölgelerde çoğu topraklar, profilleri arasında kalsiyum karbonat ya da kalsiyum sülfat birikintilerine sahiptir.

Topraklarda kalsiyum, toprağın oluştuğu kayaların parçalanıp dağılmalarıyla açığa çıkmaktadır. Örneğin, bir plagioklas mineral olan anorhit ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) kalsiyumun en önemli kaynağıdır. Albit minerali gibi bu gruba giren önemli

mineraller kalsiyum kaynağı olarak daha az önem taşımaktadır. Topraklarda yaygın şekillerde bulunan proksenler ve amfiboller de kalsiyum içermektedir. Kalsiyumun az da olsa bir bölümü biotit, epidot mineralleri ile apatit ve kimi borosilikatlardan kaynaklanmaktadır. Yağışlı ve yarı yağışlı bölge topraklarında kalsiyumun çoğunluk asal kaynağı kalsittir. Dolomitte ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) topraklarda kalsit ile birlikte bulunmaktadır. Kimi kurak yöre topraklarında ise kalsiyum sülfatın ya da jipsin ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) bulunduğu görülmektedir. Yukarıda da açıklandığı gibi bu minerallerin dağılıp parçalanmaları sonucu topraklarda kalsiyum bağımsız şekile geçmektedir [11].

Genel bir kural olarak kalsiyum kapsayan minerallerden yoksul kayalardan oluşmuş kaba tekstürlü yağışlı yöre topraklarında kalsiyum miktarı düşük olmaktadır. İnce tekstürlü olan ve kalsiyum kapsayan minerallerce varsıl topraklarda ise toplam kalsiyum miktarı yanında değişebilir kalsiyum miktarıda yüksektir. Yağışlı yörelerde kireç taşlarından oluşmuş olsalar bile yüzey topraklar çoğunlukla asit tepkimelidir. Bunun temel nedeni aşırı yağışlarla kalsiyumun ve öteki katyonların yıkanmış olmasıdır. Çözünmüş şekilde karbondioksit içeren suların yukarıdan aşağı doğru süzülerek hareketi sırasında toprakların değişim kompleksleri üzerinde adsorbe edilmiş şekilde bulunan kalsiyum ile öteki bazı katyonlar karbonik asit ile yer değiştirmektedir. Eğer bu şekilde yukarıdan aşağıya doğru fazla miktarda süzülerek hareket ederse topraklarda giderek asitik bir tepkime oluşturmaktadır.

Bağımsız şekildeki kalsiyumun topraktaki değişimi potasyuma oranla daha az karmaşıktır. Çözeltiye geçen kalsiyum;

- a-Drenaj sularıyla yıkanıp gider,
- b-Toprak canlıları tarafından absorbe edilir,
- c-Toprağın değişim kompleksleri tarafından tutulur,
- d-Özellikle kurak bölgelerde ikincil kalsiyum bileşikleri, şeklinde yeniden çöker.

Bugünkü bilgilerimize göre topraklarda potasyum gibi kalsiyumun fikse edilmesi ya da az yararlı şekle dönüştürülmesi söz konusu olmamaktadır.

Asit tepkimeli yağışlı yöre topraklarında kalsiyum çoğunluk değişebilir şekilde ve parçalanmamış birincil mineraller şeklindedir. Bu toprakların büyük bölümünde kalsiyum, alüminyum ve hidrojen iyonları ile birlikte değişim kompleksleri üzerinde fazla miktarda bulunmaktadır. Öteki katyonlara benzer şekilde çözeltilerde bulunan kalsiyum ile değişebilir şekilde bulunan kalsiyum arasında dinamik bir denge vardır. Bitki alımı ya da yıkanma sonucu çözeltilerde azalan kalsiyum miktarı değişebilir kalsiyum ile tamamlanır. Zaman zaman bu açıklanan şeklin aksi de olabilmekte ve çözeltilerdeki kalsiyum değişebilir kalsiyum şekline dönüşebilmektedir. Kalsit, dolomit ya da jips içermeyen topraklarda çözeltilerdeki kalsiyum miktarı değişebilir şekilde bulunan kalsiyum miktarına bağlı olarak değişmektedir.

Topraklarda bitkiye yararlı kalsiyum miktarı üzerine;

- a-Toplam kalsiyum miktarı,
 - b-Toprak pH'sı,
 - c-Katyon değişim kapasitesi,
 - d-Toprak kolloidlerinin kalsiyumu ile yüzde saturasyon miktarı,
 - e-Toprak kolloidlerinin çeşidi,
 - f-Toprak çözeltilerinde kalsiyumun öteki katyonlara oranı,
- etki yapmaktadır [1].

Bitkiler tarafından kalsiyum, Ca^{+2} şeklinde absorbe edilmektedir. Bitkiler kalsiyumu öncelikle toprak çözeltilerinde çözülmüş şekilde bulunan kalsiyum ile değişebilir şekildeki kalsiyumdan almak üzere almaktadırlar. Ilıman yöre topraklarının toprak çözeltilerinde Ca miktarı 30 $\mu\text{g/ml}$ ile 300 $\mu\text{g/ml}$ arasında değişmektedir. Yağış fazla yörelerde ise toprak çözeltilerinde kalsiyum 8 ile 45 $\mu\text{g/ml}$ arasında değişmekte ve ortalama miktar 33 $\mu\text{g/ml}$ olmaktadır. Toprak çözeltilerinde Ca^{+2} miktarı K^{+} miktarından çoğunlukla 10 kat fazladır. Ancak bitkilerin Ca^{+2} alımı K^{+} 'a göre daha azdır. Yaygın şekilde kullanılan besin çözeltilerinde ise Ca^{+2} miktarı 100 ile 300 $\mu\text{g/ml}$ arasında değişmektedir [11].

Genellikle bitkilerde potasyumdan sonra en fazla kalsiyum bulunmaktadır. Kalsiyum miktarı potasyuma göre her zaman daha az olmaktadır. Baklagillerde daha

fazla depolanmaktadır. Kalsiyum aynı bitkinin değişik organlarında da farklı miktarlarda bulunmaktadır. Bitkide asal olarak kalsiyum yaprak ve yaprak sapında en fazla, buna karşın tohumda göreceli olarak en az miktarda bulunmaktadır. Çizelge 2.4.'de çeşitli bitkilere ait tohumların kalsiyum muhtevası verilmiştir [5].

Çizelge 2.4. Çeşitli bitkilere ait tohumların kalsiyum muhtevaları [5].

Bitkinin adı	Test edilen Numune sayısı	Kalsiyum muhtevası %		
		Max.	Min.	Ort.
Arpa tohumu	170	0.22	0.070	0.140
Mısır tohumu	127	0.045	0.006	0.015
Pamuk tohumu	10	0.310	0.080	0.150
Yulaf tohumu	170	0.190	0.050	0.100
Çavdar tohumu	10	0.207	0.043	0.115
Buğday tohumu	290	0.122	0.005	0.050
Soya fasulyesi tohumu	9	0.300	0.190	0.240
Bezelye tohumu	2	0.349	0.242	0.296

Tahıl bitkilerinin samanında kuru madde ilkesine göre ortalama % 0,128 Ca bulunmasına karşın, danede ortalama % 0,040 Ca saptanmıştır. Genel olarak bitkilerde kalsiyum miktarları kuru madde ilkesine göre % 0,1 ile %10 arasında değişmektedir. Bitkilerde bulunan kalsiyumun büyük bir bölümü suda çözünebilir şekildedir. Örneğin saklamak üzere hasat edilen lahana bitkisinde toplam kalsiyumun % 60 soğuk suda çözünür şekildedir. Özdeş şekilde yonca bitkisinde toplam kalsiyumun yaklaşık % 40' ının suda çözünebilir şekilde olduğu saptanmıştır.

Bitkilere yayayışlılıkları yönünden topraklarda bulunan kalsiyum;

- Kolaylıkla yararlanılabilir (toprak çözeltisinde çözünmüş şekilde bulunan ve değişim komplekslerinde zayıf şekilde adsorbe edilmiş olan kalsiyum)
- Yararlanılabilir (değişebilir şekilde bulunan kalsiyum)
- Potansiyel yararlanılabilir (değişemez şekilde tutulmuş olan ve zamanla yararlanılan kalsiyum) ve

-Yaralanılmaz (durağan ya da dayanıklı yapılar içerisinde kuvvetle tutulmuş kalsiyum) şeklinde sınıflandırılabilir.

Kalsiyum çoğu hücrel proseslerde az miktarlarda gerekli olmasına ve bitki dokularında fazla olmasına rağmen, yine de bitkilerdeki kalsiyum seviyesi belli seviyeler altına düşebilmektedir. Besin maddelerindeki kalsiyumun azalması, meristemdeki hücrelerde hızlı ölüm ve büyümenin engellenmesi ile sonuçlanır. Kalsiyum azlığı bitkilerde kalsiyum seviyeleri çok yüksek olsa da ortaya çıkabilmektedir. Bunun nedeninin bitkide kalsiyumun çok yavaş hareket etmesi olabileceği düşünülmektedir [9].

2.3.2. Kalsiyumun belirlenmesi

Topraktaki kalsiyum belirlemelerinde atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntem ve EDTA ile titrimetrik yöntem uygulanmaktadır (11). Bitkideki belirlemelerde ise, fleymfotometrik ile volumetrik, türbidimetrik yöntemler kullanılmaktadır [12].

2.3.3. Kalsiyumun yararları

Kalsiyum, hücre bölünmesi, hücre büyümesi, tohum büyümesi, polen büyümesi, hücre gerginliğinin bakımı ve hücre sağlamlığını sağlamaktadır. Kalsiyum yaprak dokularına topraktan pasif olarak alınmaktadır (9). Kalsiyum çiçek ve tohum oluşumunda, meristem hücrelerinin güçlenme ve gelişmelerinde çok önemli rol oynadığı gibi karbonhidrat ve proteinlerin taşınma ve depo edilmelerinde de etkili olmaktadır (11). Kalsiyum, enzimlerin aktivitelerini, hücre duvarının yapı bileşimini sağlamakta ve hücrelerdeki su taşınımını artırmaktadır. Bazı bitkiler azot ve diğer mineralleri almak için kalsiyuma sahip olmalıdırlar. Kalsiyum bitki depolarında depolanmadığı ve taşınmadığından dolayı büyüme için sürekli olarak sağlanmalıdır [14].

Topraktaki kalsiyum köklerde penetrasyon sağlayarak toprak partiküllerinin birleşmesini sağlamakta ve bu birleşme ile toprağın kararlılığını sağlamaya yardımcı olmaktadır.

Toprağa kalsiyum uygulamak için birkaç sebep vardır. Bunlar;

- 1- Toprakta kalsiyum seviyesini artırmak,
- 2- Toprak asiditesini azaltmak,
- 3- Fosforun varlığını artırmak,
- 4- Potasyum sızıntısını azaltmak,
- 5- Aliminyum çözünürlüğünü artırmak,
- 6- Organik maddeden azot, fosfor ve bazı mikro besin maddelerini serbest bırakmak,
- 7- Mikroorganizmaların miktarını ve çeşidini değiştirmek,
- 8- Çinko, bakır, mangan ve demirin varlığını azaltmaktadır [8].

2.3.4. Kalsiyum eksikliği ve belirtileri

Belirtiler, meyva ve yapraklar üstünde siyah beneklerden başlamakta ve ileri aşamalarda büyüme azalmaktadır. Ayrıca bitkilerin yapraklarında sarı yaprak lekeleri bulunmaktadır. Kalsiyum eksikliği semptomları; gövde ve kök uçlarında bozulmalar, koyu yeşil gövde, ıslak gövde ve zayıf başak oluşumudur. Bunun dışında hücre zayıflamakta ve bozulmakta; kökler, çiçekler ve damarlarda büyüme durmaktadır [15].

2.3.5. Kalsiyumun zararları

Önemli bir bitki besin elementi olan kalsiyumun özel iyon etkileri üzerinde çalışan bazı araştırmacılar, özellikle yüksek konsantrasyonlardaki CaCl_2 tuzlarının, bazı kültür bitkilerinde örneğin keten ve bazı çayır bitkilerinde, NaCl ' den daha toksik olduğunu saptanmışlardır [16].

2.4. Sodyum

2.4.1. Sodyumun özellikleri

Sodyum yer kabuğunda bulunan mineral elementlerin miktarca (% 2,8) altıncısıdır. Kültür topraklarının sodyum kapsamı göreceli olarak daha azdır ve % 0,1 ile % 1 arasında değişir, ortalama miktar % 0,63 civarındadır. Bu durum sodyum içeren bileşiklerin topraklarda dağılıp parçalanmaları sonucu sodyumun kaybolmasından kaynaklanmaktadır. Yağışlı yöre toprakları yıkanma nedeniyle çok az sodyum kapsamaktadır. Kurak ve yarı kurak bölge topraklarının sodyum kapsamı ise göreceli olarak daha yüksektir. Toprağın değişim kompleksleri üzerinde Na^+ çok gevşek tutulmakta ve bu nedenle sularla topraktan kolaylıkla yıkanıp gitmektedir. Çoğu kuyu suları ile deniz suyunda fazla miktarda Na bulunmaktadır.

Topraklarda sodyum;

- Çözünemeyen silikatlarda fikse edilmiş olarak,
- Değişim komplekslerinde ve çeşitli minerallerin yapısında değişebilir durumda,
- Suda çözünebilir,

şekilde olmak üzere üç ayrı şekilde bulunmaktadır. Çoğunluk topraklarda sodyumun büyük bölümü silikatlar içerisinde yer almaktadır. Aşırı düzeyde yıkanmış toprakların ince kum ve silt fraksiyonlarında sodyum, albit plagioklaslarda fazla miktarlarda perthit, mika, piroksen ve amfiboller içerisinde de az miktarlarda bulunmaktadır. Kurak ve yarı kurak yöre topraklarında sodyum, NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 ve öteki çözünebilir tuzlar şeklinde bulunduğu gibi silikatlar şeklinde de bulunmaktadır.

Doğada sodyum klorür, Şili nitrat (NaNO_3), boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), albit ve diorit fazlaca bulunan sodyum tuzlarıdır. Sodyum oksijen ile tepkimeye girdiğinde sodyum peroksit (Na_2O_2) su ile tepkimeye girdiğinde sodyum hidroksit ya da kostik soda (NaOH) oluşmaktadır. Sodyumun karbonatlı bileşiklerini, yıkama işlerinde kullanılan Na_2CO_3 ile hamur işlerinde kullanılan NaHCO_3 oluşturmaktadır [11].

Çözünebilir ve değişebilir şekillerdeki sodyum miktarları toprağın tipine bağlı olarak büyük değişiklik göstermektedir. Yağışlı bölgelerde ve çoğunlukla verimi yüksek topraklarda değişebilir sodyum öteki katyonlarla $Ca > Mg > K = Na$ şeklinde bir sıralama göstermektedir. Değişebilir sodyum topraklarda iki şekilde bulunmaktadır. Birincisi kil tabakaları üzerinde gevşek tutulmuş şekilde ve ikincisi kil tabakalarının özel yerlerinde ve özellikle kırılmış kenarlarında sıkı bir şekilde tutulmuş olarak bulunmaktadır. Yağışlı yöre topraklarında değişebilir sodyum güçlü bir şekilde tutulmaktadır. Gevşek şekilde tutulmuş sodyumdan bitkiler kolaylıkla yararlanmaktadırlar. Sodik sularla sulanan kurak yöre topraklarında değişebilir sodyum miktarı genelde değişebilir potasyum miktarından daha yüksektir. Bu arada drenajı kötü kurak yöre topraklarında sodyum birikimi bu yörelerde tuzluluğun temel kaynağını oluşturmaktadırlar. Çizelge 2.5' de Türkiye topraklarının değişebilir sodyum kapsamaları verilmiştir [11].

Çizelge 2.5. Türkiye topraklarının değişebilir sodyum kapsamaları m.e/100g [11]

Yörelere	Toprak örneği sayısı	Değişebilir Na, m.e/100g		
		Min	Max	Ortalama
Orta Anadolu Kuzey Bölgesi	36	0.25	1.40	0.49
Orta Anadolu Çeltik Toprakları	34	0.20	2.35	0.94
Büyük Konya Havz.	48	0.01	5.02	0.52
Marmara Yöresi Susurluk Havzası	28	0.44	2.56	1.04
Trakya Bölgesi	24	0.06	4.39	0.40
Trakya Bölgesi Meriç Havzası	30	0.13	0.98	0.32
Çarşamba Ovası	17	0.05	0.86	0.38
Doğu Karadeniz Bölgesi	35	0.11	0.40	0.22
Çukurova Bölgesi	19	0.16	0.89	0.37
Antalya Yöresi	21	0.56	6.72	1.38
İzmir Yöresi	39	0.04	9.67	0.92
Gediz Havzası	42	0.01	9.16	1.92

Kurak ve yarı kurak yöre topraklarında sodyum birikmesi ile zaman zaman karşılaşılabilmektedir. Katyon değişim kapasitesinin % 15' inden fazlasını sodyumun

oluşturduğu topraklara alkali topraklar denir. Böyle topraklar sorunlu olup doğrudan tarımda kullanılmamaktadırlar. Bir seri işlemlerle ıslah edilmeleri ile alkali topraklardan yararlanılabilmektedir [17].

Sodyumun mutlak gerekli bir element olup olmadığı üzerinde çok sayıda araştırma yapılmış ve sonunda mutlak gerekli olduğu kabul edilmiştir. Sodyumun bitki organizmasındaki rolü henüz ayrıntılı olarak bilinmemekte olup özel bir reaksiyonada rastlanılmamıştır. Sodyum bitkilerde organik bir komplekse bağlı değildir. Hücre dışı sıvılarında bağımsız sodyum iyonları adsorbe edilmiş halde bulunmaktadır. Bitkilerin sodyuma karşı gösterdiği ilgi birbirinden farklıdır. Örneğin ıspanak, lahana gibi sodyum seven bitkilerin sodyum kapsamaları 15-25 mg Na/100g kuru madde arasındadır, sevmeyen bitkiler 1mgNa/100g kuru madde ve diğer bitkiler 2-5 mg Na/100g kuru madde sodyum ihtiva etmektedirler. Çayır bitkilerinin sodyum kapsamalarında topraktaki K/Na oranı önemli derecede rol oynamaktadır. Yulaf, arpa ve yonca gibi bazı bitkiler potasyum eksikliğinde sodyumdan fazla yararlanmaktadır [1].

Bitkilerin yapraklarında sodyum miktarları tohumlarına göre daha fazla olmaktadır. Baklagiller diğer bitkilere oranla daha fazla sodyum kapsamaktadır. Genellikle bitkilerin sodyum kapsamaları % 0,01 ile % 10 arasında değişmektedir. Toprağın K kapsamı düşük olduğu zaman bitkinin sodyum kapsamı üzerine topraktaki sodyumun olumlu etkisi özellikle belirgin olmaktadır. Çayır, mera bitkilerinin sodyum kapsamalarında % 0,002-2,12 ya da % 0,05-1 gibi 1000 katına ulaşan değişimlere sık sık rastlanmakta ve bu durum olağan sayılmaktadır.

Bitkilerin sodyuma karşı tepkimeleri bitkinin türüne bağlı olduğu kadar özellikle ortamda potasyumun bulunup bulunmamasıyla da yakından ilgilidir. Bitkiler sodyuma gösterdikleri tepkimeye göre dört gruba ayrılabilir.

- a) Potasyum noksanlığında sodyumdan çok fazla yararlanan bitkiler; yonca, arpa, yulaf, domates, brüksel lahanası ve havuç,
- b) Potasyum noksanlığında sodyumdan az yararlanan bitkiler; mısır, kırmızı üçgül, marul, soğan ve patates,

c)Yeterli düzeyde potasyumun bulunması durumunda sodyumdan az yararlanan bitkiler; lahanaya ve benzeri bitkiler, buğday ve bezelye,

d)Yeterli düzeyde potasyumun bulunması durumunda sodyumdan çok fazla yararlanan bitkiler, kereviz, pancar ve şalgamdır [5].

2.4.2. Sodyumun belirlenmesi

Topraktaki potasyum belirlemelerinde fleymfotometrik ve atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemler ile yöntem uygulanmaktadır [11]. Bitkideki belirlemelerde ise, fleymfotometrik ile gravimetrik, volumetrik, fotometrik, yöntemler kullanılmaktadır [12].

2.4.3. Sodyumun yararları

Bitki gelişmesi için mutlak gerekliliği 1957 yılında belirlenmiş olan sodyumu bitkiler, toprak çözeltisinde çözünmüş ve toprağın değişim komplekslerinde adsorbe edilmiş şekilde bulunan sodyum iyonu şeklinde almaktadırlar. Bitkilerdeki işlevi henüz ayrıntılarıyla bilinmiyorsa da sodyum bitki dokularının asal yapı maddesi olduğu gibi hücre dışı sıvılarının da temel katyonlarından biridir. Sodyum, bitkilerde ozmotik ve iyonik dengeyi sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca vakuollerdeki sodyum konsantrasyonunun artması donma noktasını düşürerek bitkileri donmaya karşı potasyum iyonları gibi korudukları belirlenmiştir [12].

2.4.4. Sodyum eksikliği ve belirtileri

Sodyum bitkiler için önemli bir bitki besin elementi olmayıp noksanlığı halinde bazen potasyum yerine geçmekte ve bitkiler tarafından yüksek oranda absorbe edilebilmektedirler. Halofit bitkiler denilen tuzcul bitki türlerinin yüksek oranda sodyum absorbe edebildikleri tespit edilmiştir. Fakat sodyum tuzları pek çok kültür bitkisine toksik etki yapmaktadır [17].

2.4.5. Sodyumun zararları

Gereğinden fazla sodyum, toprağın fiziksel yapısını bozmaktadır. Kil ve organik madde üzerine dispers etkisi nedeniyle sodyum toprak agregatlarının parçalanmasına yol açarken hava ve suyun toprağa girmesine engel olmaktadır. Sodyum kapsamı yüksek topraklar boşluklarını yitirdikleri için su ve hava girişi önemli derecede azalmaktadır. Bunun sonucu olarak kök gelişmesi önlenirken, toprakta sert kesekler oluşmakta ve tohum yatağının hazırlanması sorun olmaktadır. Yapışkanlık artmakta ve toprağın işlenmesi olanaksız bir hal almaktadır. Bu nedenle sodyumla etkilenmiş topraklar hiçbir zaman arzu edilmemektedir.

Sodyumla doymuş topraklarda toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri de bozulmaktadır. Strüktür oluşumu zayıflamakta, toprağın hava ve su geçirgenliği azalmakta, toprak pH bazik olmakta, bitki besin maddeleri alımı gerilemekte, ozmotik basıncın artması nedeniyle bitkilerin kök emme basıncı su absorpsiyonuna yetmemekte, bitkiler su içerisinde olmalarına rağmen susuzluk çekmektedirler.

Sodyumun karbonat ve bikarbonat tuzları bitkilere diğer sodyum tuzlarından daha fazla zararlıdır. Eşit ağırlık koşullarında klorürler sülfatlardan daha toksik bulunmuştur. Eşit ozmotik basınçlarda ise, sodyum sülfatın bazı bitkilerde sodyum klorürden daha fazla zarar yaptığı saptanmıştır.

Bitkilere olan toksik etkisinden başka sodyum toprak çözeltisinde, toprağın değişim kompleksi denilen kil ve organik kolloidler tarafından adsorbe edilerek değişebilir sodyum katyonu halinde önemli oranda toprak tarafından tutulmaktadır. Özellikle değişebilir sodyum katyonunun yüzdesi 15 ve daha yüksek olduğu zaman topraklar "Tuzlu-Alkali veya Tuzsuz Alkali" duruma gelir ki bu topraklarda bitkiler, değişebilir sodyumdan büyük ölçüde zarar görmektedirler. Değişim kompleksi kil ve humus % 40-50 oranında değişebilir sodyum içerdiği zaman bitkide kalsiyum, potasyum ve magnezyum gibi bitki besin elementlerinin noksanlık belirtileri görülmektedir [5].

3. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI

Bilecik ilinin en büyük ilçesi konumunda olan Bozüyük, doğusunda İnönü, kuzeyinde Söğüt, batısında Pazaryeri ve İnegöl, güneyinde ise Domaniç ilçeleri ile çevrelenmiştir. İlçenin rakımı 743 m'dir. İlçenin 1997 sayımına göre toplam nüfusu 55705 olup, 41633'ü ilçe merkezinde, 14072'si köylerde yaşamaktadır.

İlçe merkezi Boztepe ve Kızıltepenin güney eteklerinde kurulmuştur. Eskişehir-İstanbul yolu üzerinde çizgisel bir yerleşim gözlenmektedir. Yol boyunca 3-4 km kadar uzanan kent, yolun iki tarafına yayılmaktadır. Yolun kuzeyi yumuşak bir eğimle içlere gittikçe yükselmektedir. Güney bölümler ise düzlüktür. Kent, yolun 700 m kadar güneyindeki DSİ kanalına kadar yayılmaktadır. Doğu-Batı yönünde bir koridor gibi uzanan kent yer yer kanallarla bölünmektedir. Bozüyük karayolu bakımından bir kavşak noktası durumundadır. İstanbul-Eskişehir-Ankara, Ankara-Bursa ve Kütahya-İstanbul karayolları ile İstanbul-Eskişehir demiryolu ilçe merkezinden geçmektedir [18].

İlçe toprakları genelde engebelidir. Orta kesiminde kuzeybatı-güneydoğu istikametinde Bozüyük Ovası yer almaktadır. Bu ova Kızıltepe ve Boztepe'nin güney eteklerindeki neojen çanağının yanında uzanmaktadır. Yaklaşık 60 km²'lik bir alan kaplayan Bozüyük Ovası, kuzeybatıda daralarak Karasu Vadisi'ne doğru yayılmaktadır. Ova güneyde genişleyerek, bir yandan İnönü Kandilli düzlüğüne, diğer yandan Karaağaç ve Kandilli köylerinin kuzeyindeki sırtlara kadar uzanmaktadır [18]. Sakarya Nehri besleyen küçük çay ve dereler ilçe topraklarını sulamaktadır. Bunlardan biri olan Sarısu üzerinde Dodurga Barajı yer almaktadır [19].

Bozüyük dolayındaki yükseltiler genellikle ilçenin batı ve güneybatısında yer almaktadır. İlçenin güneybatısındaki yüksekliği 1906 m'ye ulaşan Kala Dağı Bilecik İli'nin en yüksek kabartısını oluşturmaktadır. Batıdaki Yirce Dağı'nın en yüksek noktası ise 1790 m ile Üçtepeler'dir. Bozüyük'ün kuzeyinde 900 m yüksekliğindeki Kızıltepe, güney ve güneybatısında ise Osmaniye (1210 m) ve Kızılaviran (1250 m) tepeleri yer almaktadır [18].

Bozüyük İlçesi 84730 hektar yüzölçümüne sahiptir. İlçede 47155 hektar yüzölçümü ve % 55,6 oran ile en fazla yayılımı orman-funda arazileri göstermektedir. Bunu 24817 hektar yüzölçümü ve % 29,2'lik oranı ile tarım arazileri izlemektedir. Daha sonra sırası ile meralar 9825 hektar, hali araziler 1385 hektar, tarım dışı kullanılan araziler 1257 hektar, su yüzeyleri 291 hektar yer kaplamaktadır. Bozüyük ilçesinde bulunan tarım arazilerinin 22008 hektarında kuru tarım, 2809 hektarında sulu tarım yapılmaktadır. İlçede bulunan orman ve fundalıklar IV, VI. ve VII. sınıflardaki orta-dik, çok dik ve sarp eğime, sığ ve çok sığ toprak derinliğine sahip araziler içersinde yer almaktadır. Orman ve fundalıkların 36690 hektarı orman, 10465 hektarı fundalıktır. İlçede tarım dışı kullanılan arazilerin 985 hektarı az yoğun yerleşim yeri, 141 hektarı sanayi alanı, 131 hektarı askeri alan olarak kullanılmaktadır. Bozüyük ilçesindeki hali arazinin tamamı çıplak kaya ve molozlardan oluşmaktadır [20]. Bozüyük'te toprak gruplarının dağılımı Çizelge 3.1' de, arazi kullanım şekillerinin dağılımı da Çizelge 3.2' de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Bozüyük'te toprak gruplarının dağılımı [20].

Toprak grubu	Alan (Hektar)
Alüvyal topraklar	3086
Kahverengi orman toprakları	41538
Kireçsiz kahverengi orman toprakları	35104
Kahverengi toprakları	2762
Kireçsiz kahverengi toprakları	564
Çıplak kaya ve molozlar	1385
Su yüzeyi	291
Toplam	84730

Çizelge 3.2. Arazi kullanım şekillerinin dağılımı [20].

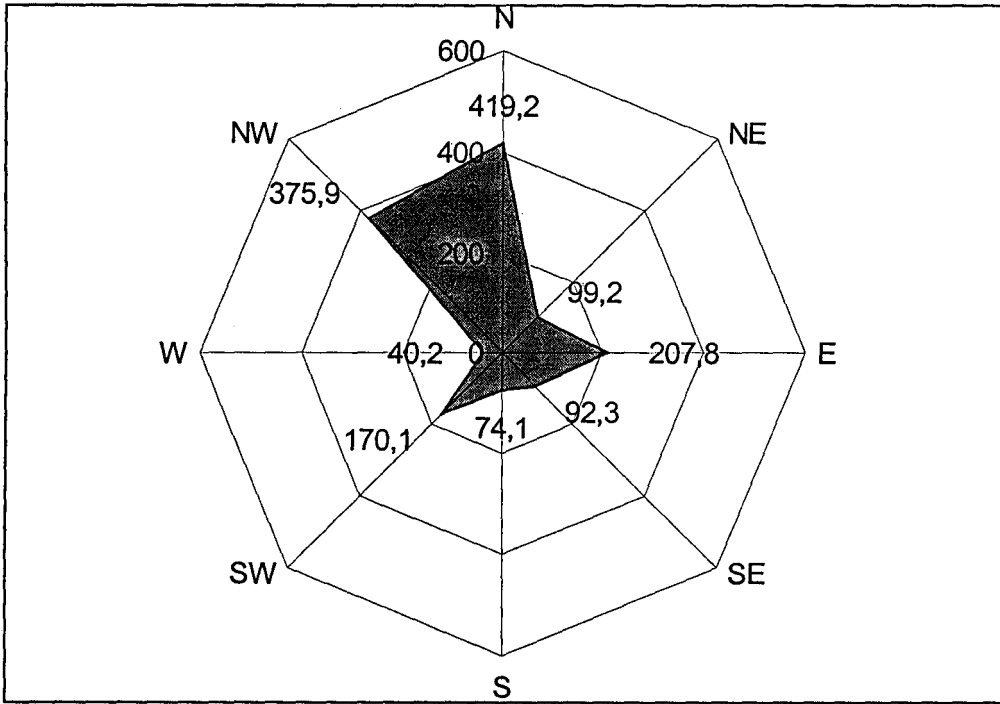
Kullanma şekli	Alan (Hektar)
Kuru tarım nadaslı	21908
Kuru tarım nadasız	100
Sulu tarım	1935
Yetersiz sulu tarım	874
Mera	9825
Orman	36690
Funda	10465
Yerleşim yeri	1257
Diğer araziler	1385
Su yüzeyi	291
Toplam	84730

İklim geçit tipi özelliği göstermektedir. Marmara ile İç Anadolu iklimi karışık haldedir. Daha çok İç Anadolu'nun yayla iklimi hüküm sürmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçmektedir. Isı $-12,3$ °C ile 37 °C arasında değişmektedir. Senelik yağış miktarı metrekareye 430 mm'dir. Yağmurlar daha çok ilkbahar ve sonbaharda yağmaktadır. İlçede hakim rüzgar yönü kuzey-kuzeybatıdır [20]. Bozüyük'e ait hava kirletici parametreler, sıcaklık ve nem aylık ortalamaları Çizelge 3.3'de verilmektedir. 2000 yılı ocak ayı ile 2001 yılı nisan ayları arasındaki verilerden elde edilen ve ilçedeki hakim rüzgar yönlerini gösteren rüzgar gülüde Şekil 3.1'de verilmektedir.

Çizelge 3.3. Hava kirletici parametreler, sıcaklık ve nem aylık ortalamaları [20]

Aylar	2000 Yılı				2001 Yılı			
	SO ₂ (mg/m ³)	Partikül Madde (mg/m ³)	Sıcaklık (°C)	Nisbi Nem (%)	SO ₂ (mg/m ³)	Partikül Madde (mg/m ³)	Sıcaklık (°C)	Nisbi Nem (%)
Ocak	201	46	-6	80	100	35	3	75
Şubat	164	45	-2	77	93	37	3	65
Mart	111	37	3	69	71	31	11	55
Nisan	58	22	14	76	26	17	11	66
Mayıs	29	13	14	71				
Haziran	20	11	18	72				
Temmuz	12	12	23	60				
Ağustos	36	14	20	72				
Eylül	28	13	16	68				
Ekim	42	21	11	77				
Kasım	81	42	8	66				
Aralık	105	43	3	82				

İlçe ekonomisi tarım ve sanayiye dayanmaktadır. Başlıca tarım ürünleri; tahıl, şeker pancarı, ayçiçeği, mısır, patates ve şerbetçi otudur. Büyük ve küçük baş hayvancılığın yapıldığı Bozüyük'te buna dayalı olarak peynir üretilmektedir. İlçede arıcılıkta yapılmakta ve yaklaşık 15 ton bal üretilmektedir. Orman bakımından zengin olmasına rağmen ormancılık fazla gelişmemiştir. İlçedeki orman arazisi Bozüyük, Muratdere ve Dodurga isimleri altında üç ayrı orman bölgesine ayrılmıştır. Ormanlarda sarıçam, karaçam, göknar, meşe, ardıç, titrekkavak, kayın, dişbudak, akçağaç, gürgen ve porsuk ağaçları bulunmaktadır. Çeşitli av hayvanlarının yaşadığı bu ormanlarda avcılık da yapılmaktadır [21].



Şekil 3.1. Bozüyük'e ait rüzgar gülü

1970'lerin sonuna doğru ilçeye önemli sanayi yatırımları yapılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda bu gün ilçede sanayi çok gelişmiştir. Sanayi kuruluşları Bozüyük-Eskişehir yolunun iki tarafında, yerleşimin bittiği yerden itibaren bir kaç kilometre boyunca sıralanmaktadır. Başlıca sanayi kuruluşları şofben ve radyatör üreten demir döküm fabrikası, kağıt fabrikası, sıhhi tesisat, bisküvi,

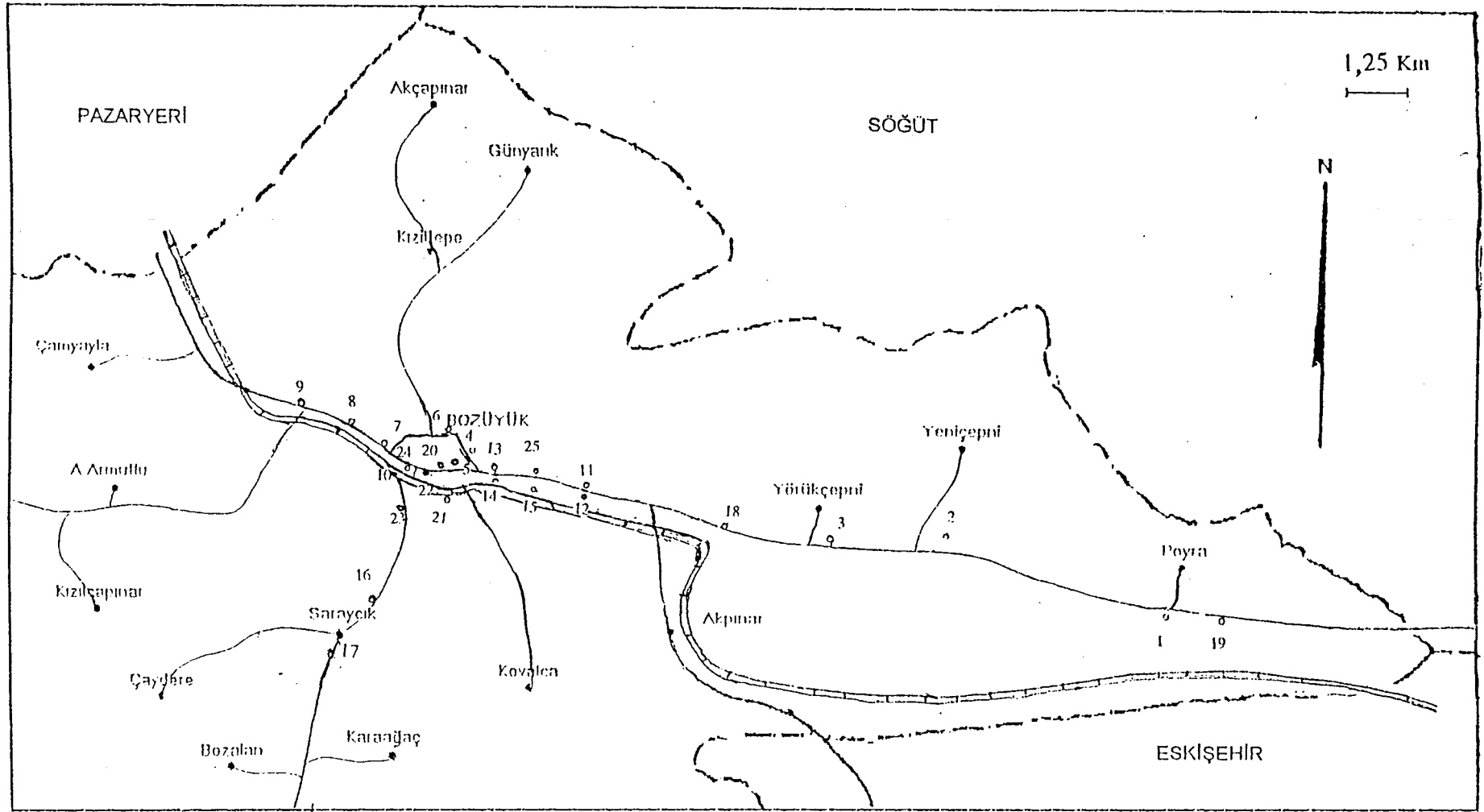
ve radyatör üreten demir döküm fabrikası, kağıt fabrikası, sıhhi tesisat, bisküvi, sünger, iplik, halı, kablo, kiremit, ampul, seramik fabrikaları ve kil tesisleridir. Bunların isimleri aşağıda verilmiştir.

- Çitosan Bozüyük Seramik San. Tic. A.Ş.
- Toprak Demirdöküm Müessesesi
- Bozteks İplik San. ve Tic. A.Ş.
- Eczacıbaşı (ESAN) Endüstriyel Ham. San. Tic. A.Ş.
- Eczacıbaşı Yapı Ger. San. Tic. A.Ş.-Artema Armatür
- Eczacıbaşı Yapı Ger. San. Tic. A.Ş.-Vitra Seramik Grubu
- Eczacıbaşı Yapı Ger. San. Tic. A.Ş.-Firit Tesisleri San.
- Eczacıbaşı (EKS) Karo Seramik Sanayi A.Ş.
- Türk Demirdöküm San. A.Ş.
- Sontaş Mermer San. A.Ş.
- Toprak Kağıt San. A.Ş.
- AK-AL Tekstil Sanayi Tic. A.Ş.
- Toprak Enerji San. A.Ş.
- Demirer Kablo San. Tic. A.Ş.
- Toprak Seniteri ve İzalatör San. Tic. A.Ş.
- Toprak Seramik San. A.Ş.
- Eti Gıda San. Tic. A.Ş.
- Halıser Halıfleks Halı ve Yer Döşemeleri San. Tic. A.Ş.
- Tikveşli Süt Ürünleri ve Gıda San. A.Ş.
- Ak Enerji Elektrik Üretimi Oto Pro. Grubu A.Ş.
- İdaş İstanbul Döşeme San. A.Ş.
- Köylüoğlu Makina Kimya San. A.Ş.:
- Ramtaş Kereste San. A.Ş.
- (ABS) Alçı Blok San. A.Ş.
- Bozüyük Kimya San. A.Ş.
- Elbir Teneke San. A.Ş.
- Bozvit Vitrikiye Seramik San. A.Ş.

Ocak 2001-Nisan 2001 tarihleri arasında 25 lokaliteden (Çizelge 3.4 ve Şekil 3.2) alınan 38 bitki örneklerinin sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor analizleri yapılmıştır. Bitki örneklerinin alındığı bölgelerden yüzey toprağı da (0-20 cm) alınmış, sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor analizleri yapılmıştır. Örnek alınan noktaların lokalite özellikleri Çizelge 3.4.' de verilmektedir. Örnek alınan noktalar ise Şekil 3.2' de verilmektedir.

Çizelge 3.4. Çalışma alanındaki lokalitelerin özellikleri

Lokalite No	Lokalite Özellikleri
1	Poyra Köyü girişi, karayolu çevresi, 939m., 17.1.2001
2	Metris Tepe yolu 500.m, 840m, 17.1.2001
3	Bozüyük –Eskişehir karayolu 8. km, 811m, 17.1.2001
4	Bozüyük yerleşim alanı doğusu, 757 m, 17.1.2001
5	Bozüyük Anadolu Ser. ve Tek. End. Meslek Lisesi bahçesi, 791m, 17.1.2001
6	Bozüyük yerleşim alanı kuzeyi, 810 m, 17.1.2001
7	Bozüyük yerleşim alanı batısı, 731m, 17.1.2001
8	Bozüyük-Bursa yolu 1.km, 717m, 17.1.2001
9	Bozüyük-Bursa yolu 2.km, 717m, 17.1.2001
10	Bozüyük yerleşim alanı güneyi, 759 m, 17.1.2001
11	Bozüyük –Eskişehir karayolu 3. km, karayolunun 10m kuzeyi, 766m, 6.2.2001
12	Bozüyük –Eskişehir karayolu 3. km, karayolunun 10m güneyi, 766m, 6.2.2001
13	Bozüyük –Eskişehir karayolu 1. km, karayolunun 10m kuzeyi, 754m, 6.2.2001
14	Bozüyük –Eskişehir karayolu 1. km, karayolunun 10m güneyi, 755m, 6.2.2001
15	Bozüyük –Eskişehir karayolu 2. km, karayolunun 100m güneyi, 756m, 6.2.2001
16	Bozüyük-Saraycık Yolu 5.km, 813m, 22.3.2001
17	Saraycık Köyü'nün 200m güneyi, 827 m, 22.3.2001
18	Bozüyük-Eskişehir yolu 6.km, 870m, 22.3.2001
19	Bozüyük-Eskişehir yolu 16.km, 871m, 22.3.2001
20	Bozüyük Meslek Yüksek Okulu kuzeyi, 756m, 28.4.2001
21	Bozüyük Meslek Yüksek Okulu 500m güneyi, 749m, 28.4.2001
22	Bozüyük Tren Garı kuzeyi, 754m, 28.4.2001
23	Bozüyük Tren Garı güneyi, 754m, 28.4.2001
24	Bozüyük, SSK Hastanesi, 754m, 28.4.2001
25	Bozüyük-Eskişehir Karayolu 2.km, 772m, 28.4.2001



Şekil 3.2. Bozüyük haritası

4. MATERYAL VE METOD

4.1 Yaprakta ve Toprakta Kalsiyum, Sodyum, Potasyum Analizi

4.1.1. Araç ve gereçler

1. 100 ml'lik erlenmayer
2. Geri soğutucu
3. Geri soğutucuların üzerini kapatmak için küçük beher
4. Sıcak pleyt
5. 5 ml ve 25 ml pipet
6. 50 ml kapasiteli balon joje
7. Kaynama taşı
8. Kaba filtre kağıdı

4.1.2. Kimyasal maddeler

1. Nitrik asit, % 65
2. Perklorik asit, % 65

4.1.3. Yöntem

Ögütülmüş ve 105 °C kurutulmuş bitki numunesinden 1 g tartılır ve 100 ml'lik erlenmayere konulur. İçerisine 3 ml perklorik asit ile 15 ml nitrik asit ilave edilir. Hafif çalkalayarak bitki materyalinin asit ile tamamen ıslatılmasından sonra erlenmayer pleyt üzerinde konularak en az 3 saat ekstraksiyon yapılır. Sıcaklık yavaş yavaş 150-200 °C'e yükseltilir. Ortamdan nitrik asitin büyük bir kısmı uzaklaştıktan sonra bitki çözeltisi açık sarı bir renk gösterir. Nitrik asit miktarı azaldıkça çözeltilde sıcaklık yükselmeye devam eder ve en sonunda perklorik asit geride kalan parçalanmış organik materyali de oksitleyerek çözelti açık renk alır. Perklorik asitin kesif beyaz dumanları erlenmayerinde olduğu pleyttten kapatılır. En az 3 saat sonunda elde edilen çözelti kaba filtre kağıdından süzülerek 0.1 N HCl kullanılarak

50 ml' ye tamamlanır. Daha sonra fleymfotometrede (Eppendorf) kalsiyum, potasyum ve sodyum miktarları belirlenir.

2 mm elekten geçirilmiş ve 105 °C kurutulmuş toprak numuneleri analiz edilirken 4 ml perklorik asit ile 16 ml nitrik asit kullanılır. Ekstraksiyon işlemi aynı bitki numunelerinde olduğu gibidir. En az 3 saatin sonunda elde edilen çözelti kaba filtre kağıdı ile süzülerek HCl ile 50 ml' ye tamamlanır. Daha sonra fleymfotometrede (Eppendorf) kalsiyum, potasyum ve sodyum miktarları belirlenir.

4.2. Toprakta Fosfor Analizi

4.2.1. Yöntemin esası

Perklorik asit (HClO_4) ve nitrik asit karışımı (HNO_3) karışımı ile yaş yakılan toprak örneğinde çözünmez halde bulunan fosforu, çözünebilir hale dönüştürdükten sonra vanadamolibdat ile oluşturulan sarı rengin koyuluğunu kolorimetrik olarak belirlemektir.

4.2.2. Araç ve gereçler

1. Ölçü balonu, 50 ml, 250 ml, 1000ml,
2. Ölçü silindiri 50 ml, 100ml, 250ml, 500ml,
3. Erlenmayer, 250 ml,
4. Erlenmayer için küçük huni,
5. Beher 400 ml,
6. Pipet 1, 2, 4, 5, 10 ml,
7. Sıcak pleyt;
8. Çeker ocak,
9. Su banyosu,
10. Spektrofotometre.

4.2.3. Kimyasal maddeler

1-Perklorik asit %65'lik

2-Nitrik asit konsantre %65'lik

3-Amonyum paramolibdat-vanadat çözeltisi: Kimyaca arı 25g amonyum paramolibdat $[(NH_4)_6 Mo_7O_{24} 4H_2O]$ 400 ml arı suda çözünür. Kimyaca arı 1,25 g amonyum metavanadat $[NH_4VO_3]$ 1000 ml'lik ölçü balonunda 300 ml kaynar sıcak suda çözünür. Soğuduktan sonra ölçü balonuna 250 ml konsantre nitrik asit ilave edilir. Oda sıcaklığına kadar ölçü balonu soğutulur ve üzerine amonyum paramolibdat çözeltisi katılır. Ölçü balonu arı su ile derecesine tamamlanır.

4-Standart fosfor çözeltisi:

a) Stok çözelti: 40⁰C'de kurutulmuş kimyaca arı potasyum dihidrojen fosfattan (KH_2PO_4) 0,4393 g tartılır ve 1000 ml'lik ölçü balonu içerisinde bir miktar arı su ile çözünür. Ölçü balonu arı su ile derecesine tamamlanır ve çalkalanır. Bu çözelti 100 µgP/ml içermektedir.

b) Çalışma çözeltisi: Stok fosfor çözeltisinden 50 ml alınır ve 1000 ml'lik ölçü balonu içerisinde derecesine arı su ile tamamlanır ve çalkalanır. Bu çözelti 5 µgP/ml içermektedir

4.2.4. Yöntem

İnce öğütülmüş 0.5 mm (35 mesh) 2 g havada kurutulmuş toprak örneği 250 ml'lik erlenmayerde 30 ml % 65'lik $HClO_4$ ile karıştırılır. Küçük huni takılan erlenmayer çeker ocak içerisinde sıcak pleyt üzerine konulur. Organik madde nedeniyle oluşan siyah renkli kısım giderilinceye değin kaynama noktasının birkaç derece altında yaş yakma sürdürülür. Daha sonra kaynama derecesinde 20 dakika daha yakma sürdürülür. Bu aşamada erlenmayer içinde $HClO_4$ 'in yoğun beyaz dumanları oluşur. Topraktaki çözünmez materyal beyaz bir kum şeklini alır. Eğer gerek görülürse erlenmayerin boyun ve yan kısımlarına yapışıp kalmış olası siyah parçacıkları aşağı indirmek için 1 ya da 2 ml $HClO_4$ kullanılır. Perklorik asit ile yakma çoğunlukla 40 dakika kadar bir sürede tamamlanır. Soğuduktan sonra beher

içeriği arı su ile ve dikkatlice 250 ml' lik ölçü balonuna aktarılır. Ölçü balonu arı su ile ölçüsüne tamamlanır ve iyice karıştırılır. Belli bir süre beklenildikten sonra üstteki berrak çözeltiden 10 ml alınır ve 50 ml' lik ölçü balonuna konur. Vanamolibdat çözeltisinden 10 ml katılan ölçü balonu arı su ile derecesine tamamlanır ve çalkalanır. Sarı renkli çözeltinin ışık absorpsiyonu 10 dakika sonra 400 nm dalga boyuna ayarlanmış spektrofotometrede (CADAS 100) belirlenir.

4.2.5. Hesaplamalar

Toprak örneğinden 1 g alınmış, yaş yakıldıktan sonra 250 ml'ye tamamlanmış ve bundan alınan 10 ml örneğe çözeltide P belirlemesi yapılmıştır. Buna göre:

$$\text{Toplam P, } \mu\text{g/g} = S_t \cdot X \cdot F$$

Burada;

S_t = Spektrofotometrede okunan değer için standart kurvede bulunan fosfor miktarı (μg)

$$F = 1/0.08 = 12.5$$

4.3. Bitkide Fosfor Analizi

4.3.1. Yöntemin esası

Kitson ve Mellon (1944) ve Barton (1948) metodlarının bir modifikasyonu olan bu metod molibdofosforik mavi renk metodlarına göre aşağı yukarı onda bir oranından daha az duyarlı olmasına rağmen metodun uygulanması son derece basit olması, rengin değişmeden kalması ve büyük ölçüde interferensden uzak bulunması ile özellikle bitki analizlerinde tercih görmektedir. Grewelling 'e (1960) göre 400 ppm'e kadar çözeltide bulunan Cl interferens yapmamaktadır. Silisyumun hiç interferens yapmamasına karşılık arseniğin interferensi tespit edilmiştir. Bu sebeble çözeltide arsenik bulunmamalıdır.

4.3.2. Araç ve gereçler

1. 50 ve 100 ml'lik ölçü balonu
2. 1, 2, 4, 5, 10 ve 15 ml'lik pipet
3. Spektrofotometre

4.3.3. Kimyasal Maddeler

1. Barton çözeltisi

a) 25 g kimyaca saf amonyum molibdat, 400 ml'lik saf suda eritilir. Erimeyi kolaylaştırmak için 50 °C'e kadar ısıtılır ve gerekirse süzülür.

b) 1.25 g amonyum metavanadat 1000 ml'lik ölçü balonu içerisinde 300 ml kaynar saf suda eritilir. Oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra üzerine 250 ml konsantre ilave edilir ve çalkalanır.

c) Asit ilavesinden sonra oda sıcaklığına kadar soğutulan amonyum metavanadat çözeltisi üzerine çalkalanarak amonyum molibdat çözeltisi ilave edilir. Saf su ile derecesine tamamlanır.

2. Standart fosfor çözeltisi

1000 ml'lik ölçü balonu içerisinde 40 °C de kurutulmuş 0.2196 g KH_2PO_4 eritilir. Saf su ile derecesine tamamlanır ve çalkalanır. Bu çözelti 50 ppm P içerir.

4.3.4. Yöntem

a) 0.5 g bitki numunesi yaş yakma yöntemi kullanılarak yakılır ve elde edilen numune saf su ile 100 ml tamamlanır. Bu bitki örneğinden alınan 5 ml örnek 50 ml'lik ölçü balonuna konur.

b) Ölçü balonuna eriyik hacmi aşağı yukarı 40 ml olacak kadar saf su ilave edilir. Son olarak çalkalamak suretiyle 5 ml Barton çözeltisi ilave edilir. Balon saf su ile derecesine tamamlanır ve çalkalanır. Barton çözeltisinin ilavesinden 10 dakika sonra 430 nm dalga boyunda spektrofotometrede (CADAS 100) okunur.

4.3.6.Hesaplamalar

0.5 g bitki numunesi yakılmış ve 100 ml' ye tamamlanmış olduğuna göre burada; 1.Sulandırma Faktörü $100/0.5=20$ dür. Bu çözeltilerden alınan 5 ml' lik kısımda renk 50 ml' lik ölçü balonunda teşekkül ettirildiğine göre 2. Sulandırma Faktörü $50/5=10$ dur.

Toplam Sulandırma Faktörü $20*10=200$ dir.

Numunede toplam P, ppm=Okunan Değer*Kurve Faktörü*Toplam Sulandırma Faktörü

Numunede toplam P, %=P, ppm/10000

5. BULGULAR

Bilecik İli'ne bağılı Bozüyük İlçesi'nde yapılan bu araştırmada meyva ağaçlarından *Cydonia oblonga* Miller. (ayva), *Malus sylvestris* Miller. (elma), *Prunus X domestica* L. (erik), kùltür bitkilerinden *Rosa centifolia* L. (gùl), geniş yapraklı ağaçlardan *Quercus infectoria* Oliver. (meşe), *Populus tremula* L. (kavak), *Salix alba* L. (aksöğüt), *Salix babylonica* L. (salkım söğüt), *Platanus orientalis* L.(ınar), Gymnospermlerden *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* (Lamp) Holmboe (karaçam) ve *Thuja orientalis* L (mazi) ağaçlarının yapraklarında ve bölgede geniş tarımı yapılan *Triticum sativum* L. (buğday) bitkisinde sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerde elde edilen sonuçlar izelge 5.1.' de verilmektedir.

Ocak- Nisan 2001 tarihlerinde yöreden 38 adet bitki türü toplanmıştır. Örnekler daha çok yerleşimin yoğun olduğu ilçe merkezinden, Bozüyük-Eskişehir karayolunun civarından ve sanayinin yoğun olduğu bölgelerden alınmıştır.

Literatürede, sodyum % 0.0.1-10, kalsiyum % 0.1-10, potasyum % 0.2-11, fosfor ise % 0.43-0.05 arasında olduğu belirtilmektedir [12]. 25 lokaliteden toplanan bitki örneklerinde ise sodyum % 0.005-0.045, kalsiyum % 6.54-0.04, potasyum % 1.9-0.05 ve fosfor ise % 0.0334-0.0024 arasındadır. Genelde sonuçlar literatür değerlerine yakın ya da bu sınırların altındadır. Bunun nedeni endüstrileşmenin yoğun olduğu yerlerde bitkilerin Na, K ve P alımlarının azalmasıdır.

Ocak ayı içerisinde alınan örneklerden en yüksek değerler Bozüyük yerleşim alanının 4. ve 10. istasyonlardan elde edilmiştir. Bu da hakim rüzgar yönünün kuzey-kuzeybatı olması ile açıklanabilir. En düşük değer 2. istasyondan alınan örnekten elde edilmiştir. Bunun nedeni örnek alınan bölgenin sanayi bölgesine yakın olmasıdır. Diğer en düşük değerler rüzgarın hakim yönünde olan 6. ve 7. istasyonlardan alınan örneklerdir. Ocak ayında karayolu civarından

alınan örneklerden elde edilen sonuçlar, 3., 8., 9., istasyonların sanayi bölgesine uzak olması nedeni ile sınır değerler içindedir.

Şubat ayında Bozüyük-Eskişehir karayolundan alınan örneklerde kalsiyum değerleri nispi olarak yüksek ancak sodyum, potasyum ve fosfor değerleri düşüktür. Bu istasyonlar, sanayi bölgesine yakın olmalarıyla birlikte trafikden kaynaklanan hava kirliliğine de maruzdurlar. Kalsiyumun yüksek olması ise arazinin toprak yapısının kireçli olması ile açıklanabilir.

Mart ayında daha çok Saraycık köyü civarları ve sanayinin az yoğun olduğu bölgelerden alınmıştır.

Nisan ayında alınan değerler genelde yerleşim alanının içinden alınmıştır. Bu değerlerde sınır değerlerin içindedir. Bunun nedeni şehir merkezinde kirliliğin azalmasıdır.

En yüksek değerler sodyum için 4. istasyondan alınan *Rosa centifolia*, kalsiyum için 14. istasyondan alınan *Populus tremula*, potasyum için 17. istasyondan alınan *Quercus infectoria*, fosfor için 21. istasyondan alınan *Malus sylvestris* türlerinde görülmüştür.

En düşük değerler ise sodyum için *Triticum sativum*, *Salix alba*, *Thuja orientalis*, *Pinus nigra*, *Populus tremula*, kalsiyum için 24. istasyondan alınan *Salix babylonica*, potasyum için 10. istasyondan alınan *Rosa centifolia* ve fosfor için 16. istasyondan alınan *Thuja orientalis* türlerinde görülmüştür.

Ocak ayı içerisinde 3. istasyondan buğday bitkisinin sapsarı alınmıştır. Daha sonra mart ayında buğday çimleri alınarak analiz edilmiştir. Buğday bitkisi çimlenme evresinde bünyesinde daha çok besin maddesi biriktirmektedir.

Çizelge 5.1. Bitkilerdeki sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri

Lokalite No	Bitki Türü	%Na		%Ca		%K		%P	
		Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış
1	<i>Pinus nigra</i>	0.015	0.005	0.8	0.36	0.28	0.14	0.013	0.009
2	<i>Populus tremula</i>	0.01	0.005	0.15	0.14	0.21	0.19	0.011	0.0046
3	<i>Triticum sativum</i> (sapı)	0.005	0.005	0.88	0.70	0.2	0.19	0.012	0.010
4	<i>Salix alba</i>	0.005	0.005	1.00	1.00	0.93	0.18	0.013	0.0094
	<i>Thuja orientalis</i>	0.015	0.005	0.34	0.26	0.41	0.32	0.0058	0.0036
	<i>Rosa centifolia</i>	0.045	0.035	3.68	0.55	0.34	0.27	0.0066	0.0064
5	<i>Pinus nigra</i>	0.015	0.015	4.00	1.00	0.26	0.2	0.011	0.0056
	<i>Pinus nigra</i>	0.005	0.01	1.00	0.55	0.29	0.24	0.0068	0.0036

Çizelge 5.1. (Devam) Bitkilerdeki sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri

Lokallite No	Bitki Türü	%Na		%Ca		%K		%P	
		Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış
6	<i>Salix alba.</i>	0.01	0.05	0.50	0.23	0.33	0.25	0.0074	0.0056
	<i>Thuja orientalis</i>	0.005	0.005	3.16	0.87	0.065	0.06	0.017	0.0034
	<i>Pinus nigra</i>	0.005	0.005	0.27	0.25	0.21	0.15	0.0038	0.0036
7	<i>Pinus nigra</i>	0.025	0.02	0.28	0.27	0.19	0.17	0.0084	0.0048
8	<i>Quercusinfectoria</i>	0.005	0.01	1.00	0.33	0.40	0.33	0.0074	0.0046
	<i>Pinus nigra</i>	0.005	0.005	0.58	0.54	0.12	0.095	0.0072	0.0024
9	<i>Populus tremula</i>	0.005	0.005	0.28	0.27	0.25	0.22	0.020	0.011
10	<i>Rosa centifolia</i>	0.005	0.01	1.00	1.00	0.055	0.05	0.0302	0.0042

Çizelge 5.1. (Devam) Bitkilerdeki sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri

Lokalite No	Bitki Türü	%Na		%Ca		%K		%P	
		Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış
10	<i>Platanus orientalis</i>	0.005	0.01	1.00	0.82	0.46	0.35	0.0100	0.0056
	<i>Pinus nigra</i>	0.005	0.005	0.99	0.89	0.31	0.25	0.0254	0.0102
	<i>Triticum sativum</i>	0.02	0.015	0.36	0.3	0.25	0.14	0.0128	0.00012
	<i>Salix alba</i>	0.01	0.005	0.97	0.28	1.00	0.93	0.0064	0.0030
11	<i>Pinus nigra</i>	0.01	0.005	1.00	0.68	0.27	0.21	0.0044	0.0032
12	<i>Populus tremula</i>	0.01	0.005	1.89	1.10	0.59	0.52	0.0110	0.0024
13	<i>Populus tremula</i>	0.005	0.005	4.68	2.75	0.18	0.09	0.0026	0.0024
14	<i>Populus tremula</i>	0.005	0.005	6.54	3.87	0.07	0.065	0.0064	0.0034

Çizelge 5.1. (Devam) Bitkilerdeki sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri

Lokalite No	Bitki Türü	%Na		%Ca		%K		%P	
		Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış
15	<i>Populus tremula</i>	0.001	0.001	3.27	1.91	0.12	0.085	0.0094	0.008
16	<i>Thuja orientalis</i>	0.005	0.01	2.36	1.81	0.13	0.11	0.0098	0.004
	<i>Quercus infectoria</i>	0.005	0.005	0.38	0.18	0.47	0.46	0.033	0.016
	<i>Triticum sativum (çim)</i>	0.005	0.005	2.00	1.92	0.43	0.11	0.031	0.018
17	<i>Quercus infectoria</i>	0.005	0.01	0.22	0.13	1.9	1.6	0.019	0.008
	<i>Thuja orientalis</i>	0.0051	0.01	0.27	0.27	0.24	0.245	0.015	0.002
18	<i>Triticum sativum</i>	0.01	0.01	1.92	1.88	0.11	0.11	0.007	0.002
19	<i>Triticum sativum</i>	0.01	0.01	0.25	0.2	1.00	0.97	0.041	0.0006

Çizelge 5.1. (Devam) Bitkilerdeki sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri

Lokalite No	Bitki Türü	%Na		%Ca		%K		%P	
		Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış	Yıkanmamış	Yıkanmış
20	<i>Cydonia oblonga</i>	0.005	0.01	1.54	1.11	0.43	0.40	0.026	0.0018
21	<i>Malus sylvestris</i>	0.005	0.01	0.17	0.09	1.5	1.3	0.033	0.026
22	<i>Prunus domestica</i>	0.005	0.01	0.16	0.055	0.145	0.140	0.028	0.023
23	<i>Populus tremula</i>	0.005	0.01	0.185	0.165	1.3	1.1	0.027	0.025
24	<i>Salix bayblonica</i>	0.01	0.01	0.08	0.04	1.09	0.87	0.030	0.0068
25	<i>Triticum sativum</i>	0.035	0.01	0.74	0.49	1.1	0.85	0.0268	0.016

Bitki örneklerinin alındığı bölgelerden yüzey toprağı (0-20 cm) alınmış sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 5.2.' de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Toprak bileşiminde bulunan sodyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor yüzdeleri

Lokalite No	%Na	%Ca	%K	%P
1	0.005	1	0.11	0.098
2	0.01	1.97	0.16	0.56
3	0.005	2	0.10	0.25
4	0.01	4	0.15	0.53
6	0.005	1.8	0.10	0.67
7	0.01	0.9	0.16	0.33
8	0.01	5	0.62	0.33
9	0.005	0.33	0.34	0.92
10	0.02	2.3	0.30	0.34
12	0.005	1	0.30	0.59
15	0.005	2.8	0.065	0.023
16	0.01	1.13	1.08	0.83
17	0.005	4	1.33	0.037
18	0.01	1.92	1.25	0.087
21	0.005	3.17	1.08	0.44
22	0.01	0.59	1.05	0.24
23	0.005	1.99	1.56	0.52
24	0.01	0.88	1.65	0.25
25	0.005	1.98	0.19	0.60

Toprakta ise sınır değerler sodyum % 0.1-1, kalsiyum % 2.5-5, potasyum % 0.5-2.5 ve fosfor ise % 0.04-0.09 arasında değişmektedir [11]. Bitki örneklerinin alındığı lokalitelerden alınan yüzey topraklarında ise sodyum % 0.05-0.2, kalsiyum % 0.33-5, potasyum % 0.065- 0.62 ve fosfor ise % 0.023-0.092 arasında değişmektedir. Topraktaki sodyum, potasyum ve fosfor değerleri sınır değerlerin altındadır. Ancak kalsiyum değerleri yüksektir. Bunun nedeni arazinin kireçli toprak yapısına sahip olmasıdır [11]. Diğer besin maddelerinin

olmasına neden kış ayları olması nedeniyle topraktaki besi maddelerinin yağışlarla yıkanması ve bitki bünyesine sürekli alımlarıdır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Literatürde meyva ağaçlarından armut için ortalama fosfor konsantrasyonu 0.14- 0.20, potasyum konsantrasyonu 1.00 ve kalsiyum konsantrasyonun ise 1.25-1.85 dir.

Bölgede sürekli ekimi yapılan bugday için fosfor konsantrasyonu danede 0.40, samanda ise 0.08 dür. Potasyum ve kalsiyum konsantrasyonları ise 3.40 ve 1.38 dir. Meyva ağaçlarından elmada ise fosfor konsantrasyonu 0.39-0.087, potasyum ve kalsiyum konsantrasyonları ise 1.16-2.18 ve 1.40 dır (Ek1).

Bozüyük İlçesi'ndeki örnek alınan istasyonlar 3 ana gruba ayrılmaktadır. 1.grup Bozüyük çevresindeki köylere yakın bölgeler ve köy yolları, 2.grup Bozüyük-Eskişehir karayolu ve Bozüyük-Bursa karayolunun çeşitli bölgeleri ve 3. grup ise Bozüyük yerleşim alanıdır.

1. grubun analiz sonuçları göstermiştir ki bu bu bölgeler karayoluna ve sanayi bölgesine uzak olduklarından dolayı kirlilikten etkilenmemektedir. Bulunan sonuçlar sınır değerlerin içindedir.

2. grubun içinde yer alan Bozüyük-Eskişehir karayolu sanayinin ve trafiğin yoğun olduğu bir bölgedir. Bu nedenle değerler 1. ve 3. grubun sonuçlarından düşüktür. Bu bölgede kirlilikten dolayı bitkilerin ve toprağın besi elementleri miktarları düşüktür. Bozüyük-Bursa karayolunda ise sanayileşme olmaması ve sadece trafikten kaynaklanan bir kirlilik nedeniyle elde edilen sonuçlar sınır değerlerin içindedir.

3. grup Bozüyük ve civarını kapsamaktadır. Değerler genelde sınır değerlerin içindedir.

Genel olarak sonuçları incelersek; kalsiyumun sınır değerler içinde ancak diğer besi elementlerine oranla daha yüksek yüzdelerde olduğu görülmektedir. Literatürde toprakta kalsiyum değeri diğer elementlere göre fazladır. Fakat bitki potasyumu kalsiyuma oranla daha fazla almaktadır [11]. Diğer besi elementlerinden olan sodyum ve potasyum sınır değerlerin bir miktar altındadır. Fakat fosfor sınır değerleri hiçbir istasyonda sağlayamamaktadır. Bunun nedeni

arazinin kireçli toprak yapısına sahip olmasıdır. Literatürde de kalsiyumun toprakta % 3 ve fazla olması kalsiyum karbonatın varlığının bir kanıtı olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca kalsiyumun bitki bünyesindeki ve topraktaki hareketsizliği kalsiyum içeriğinin yüksek olmasının nedeni olabilir. Sodyum ve potasyum miktarlarının az olması ortamda kirletici parametrelerinin mevcudiyeti ile açıklanabilir. Ayrıca potasyum azlığını potasyumun toprağın birçok fiziksel ve kimyasal özelliğinden etkilenmesi ile açıklanabilir. Çalışma alanındaki bitkilerde ve toprakta bulunan sodyum değerleri bazı araştırmacılar tarafından normal kabul edilmektedir [1]. Bunun nedeni sodyum eksikliğinde potasyumun sodyumun yerine geçmesidir. Zaten sodyum eksikliği bitki ve toprak bünyesinde önemli zararlar yapmamaktadır. Fosfor azlığının nedenleri ise örneklerin yılın ilk 4 ayında alınmış olmasından dolayı ortaya çıkmıştır. Çünkü bu dönemde toprağa gübre verilmemektedir. Ayrıca toprağın pH'ı arazi kireçli olmasından dolayı yüksek olmakta bu nedenle fosfor toprakta tutunamamaktadır. Fosforun toprağa tutunabilmesi için $pH < 4$ olması gerekmektedir [11].

İstasyonlara göre, bitki türlerine göre ve aylara göre besin maddelerinin belirlenmesi, bunlarla ilgili değerlendirme ve karşılaştırmaların daha iyi yapılması açısından aynı istasyonda ve aynı bitkiden farklı zamanlarda veya her ay örnekler alınmalıdır. Örnek alınacak noktalar belirlenirken kirletici kaynaklara olan mesafeler ve hakim rüzgar yönleri dikkate alınmalıdır.

Besin elementleri bir bitkinin büyüyüp gelişebilmesi için temel öneme sahiptir. Ancak günümüzde canlı ve cansız dünyayı tahrip eden kirleticiler bu besin elementlerinin alımını engellemekte ve bu da ürün verimini ve bitki türlerinin sayısını azaltmaktadır. Bu çalışmada besin elementlerinin alımının kirlilikten etkilenmesi, sanayisi yoğun bir yerleşim alanında incelenmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

1. ÜNAL, H. ve BOZKAYA, H., *Toprak Kimyası*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, (1981).
2. TUNCAY, H., *Su Kalitesi*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:512, İzmir (1994).
3. *Plant and Soil Nutrients*, Los Angeles County Department of Public Works, Environmental Programs Division, (2001), <http://www.corn.agronomy.wisc.edu/FISC/soybean/soils.htm>.
4. *Nutrient Requirements and Uptake by Plants*, How a Soybean Plant Develops, Special Report No:53, Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, Iowa, 1994, http://www.hancock134.exnet.iostate.edu/agricultural/soybean/bean_develop/nutrient.html.
5. PERRY, L., *Salt Damage to Plants*, University of Vermont Extension Department of Plant and Soil Science, <http://www.agcsa.com.au/atm/articles/vol25/salt.htm>.
6. SMART, C.J., GARVIN, P.F., PRINCE, J.P., LUCAS, W.J. ve KOCHION, L.V., *The Molecular Basis of Potassium Nutrition in Plants*, United States Department of Agricultural Research Service, (1998), http://www.agro.vba.org/agrohtm/catedras/cul_indus/giv.htm.
7. BERGER, T., GLATZEL, G., EAGER, C. ve LIKENS, E., *Calcium- A key indicator of nutrient cycling in Austrian spruce and mixed species stands and in CaCl₂ and AlCl₃ treated sugar maple stands at Hubbard Brook*, Institute of Forest Ecology, Austrian, <http://www.hbrook.sr.unh.edu>.

8. MAFANGOYA, P.L., BARAK, P. ve REED, J., *Carbon, Nitrojen and Phosphorus Mineralization of Tree Leaves and Manure*, *Biological Fertilizer Soils*, **30**, 298-305 (2000).
9. GILROY, S., BATHKE, P. ve RUSSEL, L., *Calcium Homeostatis in Plants*, *Journal of Cell Science*, **106**, 453-462 (1993).
10. HEINIGER, R., CRAZIER, C., KING, D.L. ve WEISZ, R., *Phosphorus, Potassium, Sulfur, Manganese, Copper, Magnesium and Calcium Management for Small Grains*, <http://www.ces.nesv.edu>.
11. KACAR, B., *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: 3*, Toprak Analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Hannover, (1970).
12. KACAR, B., *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: 2*, Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 453, Hannover, (1970).
13. SHARPLEY, A., *RCA III Fate and Transport of Nutrients: Phosphorus*, USDA, Agricultural Research Service, National Agricultural Water Quality Laboratory, Durant, Oklahoma, (1995).
14. FRECAN, J. L., *Calcium and Its Role in Plant Nutrition*, Rutgers University, <http://www.lpi.orst.edu/infocenter/minerals/calcium/calcium.html>.
15. MİGLİORANZA, E., BARAK, P., KMIECIK, K. ve NIENHUIS, J., *Comparison of Soil and Genotypic Effects on Calcium Content of Snap Bean Pods*, *Hartscience* **32**, 68-70, (1997).

16. LOUER, J., *Potassium Deficiency Symptoms Showing up in Corn Fields*, University of Wisconsin, (1995).
17. BERG, W.K., CUNNINGHAM, S.M., JOEIN, B.C. ve VOLENEC, J. J., *Influence of Phosphorus and Potassium Nutrition on Yield Components, Root Physiology and Persistence of Alfaalfa (Medicago sativa L.)*, Department Of Agronomy, Purdue University, West Lafayette, IN 47907, 1150, <http://www.naaic.org>
18. Yeni Rehber Ansiklopedisi, Cilt 4, Sayı 16-20, 174-183, İstanbul (1993).
19. Yurt Ansiklopedisi, Cilt 2, Sayı 2, 1241-128, İstanbul, (1982).
20. Bozüyük Ticaret ve Sanayi Odası Dergisi, Sayı 1, (1998).
21. Bozüyük Dergisi, Sayı 6, (2001).

EK 1. ÇEŞİTLİ BİTKİ TÜRLERİ İÇİN LİTERATÜR DEĞERLERİ

Bitki	Element	Bitkinin yetiştiği ortam	Numunenin alındığı yer	Bitkinin yaşı, durumu ve numunenin alındığı tarih	Bitkide element konsantrasyonu (kuru madde esasına göre)			
					Araz. görülen seviye	Düşük seviye	Vasat seviye	Yüksek seviye
Armut	P%	Tarla	Yapraklar	Orta sürgünden (Haziran-Temmuz)	-	0.11-0.15	0.14-0.20	-
		Tarla	Yapraklar	Olgun	-	0.10	0.10-0.21	-
	K%	Tarla	Yapraklar	Orta sürgünden (Haziran-Temmuz)	-	<0.70	1	-
		Tarla	Yapraklar	İçinde bulunulan yıl içerisinde gelişmiş alt sürgünler üzerindeki olgun yapraklar	-	0.70	1	-
	Ca%	Tarla	Yapraklar	Sürgün üzerinde ilk olgunlaşmış	-	-	1.25-1.85	-
		Kum	Yapraklar	Yaprak, iki yaşındaki ağaçlardan, Eylül	-	-	0.75-1.31	-

Arpa	P%	Tarla	Dane	Hasat	0.32	-	0.44	-
	K%	-	Yaprak	Yaşlı	-	-	0.92	-
			Saman	-	-	-	1.01	-
Asma	P%	Tarla	Yaprak sapı	Temmuz	-	<0.14	0.10-0.56	-
	K%	Tarla	Yaprak ayası	Olgunlaşmamış en genç yaprak, Temmuz-Eylül	0.42-0.55	-	0.83-1.30	-
		Tarla	Yaprak sapı	Olgunlaşmamış en genç yaprak, Temmuz-Eylül	0.16-0.27	-	0.82-3.30	-
	Na%	Tarla	Yaprak sapı hariç yapraklar	Alta kısa boğumlu kısmın üzerindeki beşinci boğumda, olgun yaprak	-	-	0.02-0.06	-
	Ca%	Tarla	Yaprak sapı hariç yapraklar	Alta kısa boğumlu kısmın üzerindeki beşinci boğumda, olgun yaprak	-	-	1.27-3.19	-

Bezelye	P%	Tarla	Tohum	Hasat	-	0.30	0.36	-
	K%	Tarla	Yaprak	-	0.21-0.25	-	0.50	-
		Tarla	Yaprak	Çiçeklenmeden önce 8.boğumdan	-	-	1.30	-
	Ca%	Toprak+kum	Toprak üstü aksamı	82.günlük	-	1.69	2.74	-
Buğday	P%	Tarla	Dane	Hasat	-	0.15	0.40	-
		Tarla	Saman	Hasat	-	0.03	0.08	-
	K%	Tarla	Yukarı yapraklar	Kulakçıklar tamamen meydana geldikten sonra ilk 4, çiçeklenme zamanından 6 ve 8 gün sonra	-	-	3.40	-
	Ca%	-	Toprak üstü aksamı	Genç bitki	0.14	-	1.38	-
		Toprak (saksı)	Toprak üstü aksamı	İki aylık bitkide	-	-	0.50	-
Ceviz	P%	Tarla	Yapraklar	Yaz	0.065-0.090	-	0.10-0.20	-
		Tarla	Yaprak kümecığı	Haziran sonundan eylül başına kadar uçlardan	0.05-0.09	0.09-0.12	0.12-0.30	-
	K%	Tarla	Yaprak kümecığı	Haziran sonundan eylül başına kadar uçlardan Haziran sonundan	0.16-0.90	0.90-1.20	1.20-3.00	-
Çavdar	P%	Tarla	Dane	Hasat	-	0.21	0.37	-
		Tarla	Saman	Hasat	-	0.04	0.10	-

Çay	K%	Tarla	Yaprak	Eski	0.48	-	0.91-1.21	-
		Tarla	Yaprak	-	-	-	0.95-1.25	-
*Çayırlar	P%	Tarla	Toprak üstü aksamı	Çiçeklenme	-	0.16	0.27	-
	K%	Tarla	Toprak üstü aksamı	Bir yıl boyunca her 60 günde bir kompoze numune alınmıştır.	-	0.45-0.96	1.80-2.31	-
		Tarla	Toprak üstü aksamı	Bir yıl boyunca her 60 günde bir kompoze numune alınmıştır.	-	0.52	1.05-2.10	-
		Tarla	Toprak üstü aksamı	Bir yıl boyunca her 60 günde bir kompoze numune alınmıştır.	-	0.60	1.62-2.68	-
	Na%	Tuzlu toprak	Yaprak ayası	-	-	-	0.03	-
	Toprak	Yaprak ayası	-	-	-	0.06-0.11	1.26-2.78 gelişme azalmış	
Çeltik	Ca%	Toprak (sakısı)	Toprak üstü aksamı	80 günlük	-	0.64	1.04-1.75	-
	P%	Toprak	Saman	Olgun	0.016-0.021	-	0.036-0.046	-
	K%	Toprak (Sakısı)	Saman	Hasat	-	0.53	1.76-2.73	-
	Ca%	Kum	Yaprak	Çiçeklenme	0.14-0.26	-	0.16-0.34	-
	Na%	Toprak (Sakısı)	Toprak üstü aksamı	-	-	-0	-	0.32(büyüme azalmıştır.)

Çilek	P%	Kum	Yaprak	Meyve olgunlaşma devresinde	<20	0..20-0.30	0.>0.30	-
		Tarla	Yaprak	Çiçeklenme devresinde	20	-	0.37-0.45	-
		Tarla	Yaprak	Meyve teşekkülü devresinde	<20	0.20-0.30	>30	-
	K%	Kum	Toprak üstü aksanı	-	0.25-0.81	-	1.29-1.80	-
		Tarla	Yaprak	Mayıs-temmuz	0.45-0.99	-	1.10-1.95	-
	Ca%	Kum	Toprak üstü aksanı	Şubat	0.142	-	0.375	-
		Toprak (saksı)	Yaprak	32 Haftalık	0.47-0.70	-	0.91-1.37	-
	Na%	Kum	Yaprak	Olgun	-	-	0.004-0.11	0.46 yaprak kenarlarında yanma
	Darı	P%	Tarla	Sürgünler	Ot için biçilmiş	-	0.09	0.22
Domates	Ca%	Kum	Toprak üstü aksanı	Çiçeklenme	0.26	-	0.51-1.08	-
	P%	Toprak	Yaprak	En son olgunlaşmış	0.10-0.18	0.44-0.90	0.44-0.90	-
		Kum	Yaprak	Meyve teşekkülünün başı	0.24-0.35	-	0.42-0.72	-
		Kum	Yaprak	Meyve teşekkülünün başı	0.20-0.25	-	0.30-0.55	-
	K%	Tarla	Meyve	Hasat	-	0.29	0.55	-
		Kum	Alt yapraklar	Nisan-Mayıs	0.30-1	-	1.40-2.40	-
		Kum	Gövdenin yukarı kısmı	Nisan-Mayıs	0.20-3.20	-	1.90-6	-
	Ca%	Toprak	Toprak üstü aksanı	Tohum ekildikten 65 gün sonra	0.79-0.96	-	0.82-1.78	-
		Toprak	Toprak üstü aksanı	5-6 haftalık	-	0.36-0.60	0.83-1.32	-

Elma	P%	Tarla	Yaprak	Çiçeklenmeden 20 gün sonra	-	-	0.28	-
		Tarla	Yaprak	Temmuz-Ağustos	0.10	-	0.12-0.39	-
		Tarla	Meyve	Hasat	-	-	0.087	-
	K%	Tarla	Yaprak	Temmuz sonunda sürgünler üzerinden	0.56-0.58	-	1.16-2.1	-
		Tarla	Yaprak	Temmuz-Eylül	0.79-1.10	-	1-2.08	-
	Ca%	Tarla	Yaprak	Olgun	-	-	1.40	-
		Tarla	Yaprak	Temmuz sonu-Ağustos başı	-	-	1.25	-
Erik	P%	Eriyik	Yaprak	25 Temmuz	0.048	-	0.153	-
	K%	Tarla	Yaprak	İçinde bulunan yıl içinde gelişmiş alt sürgünlerden	-	<1	>1	-
		Tarla	Yaprak	-	-	-	1	-
	Ca%	Eriyik	Yaprak	25 Temmuz	0.41	-	1.07	-
	Na%	Kum	Yaprak	-	-	-	0.013-0.08	-
Fasulye	P%	Tarla	Yaprak	Hasat	-	-	0.30	-
		Tarla	Saman	Hasat	-	0.07	0.11	-
		Tarla	Tohum	Hasat	-	0.26	0.63	-
	K%	Tarla	Yaprak ayası	%10 çiçeklenme devresinde üst olgun yapraklardan	-	-	2	-
		Ca%	Toprak	Yaprak	57 günlük	0.23	-	1.55
	Na%	Toprak saksı	Yaprak	-	-	-	0.02	0.04-0.33

Fiğ	P%	Tarla	Toprak üstü aksamı	Ot için biçilmiş	-	0.17	0.36	-
Greyfurt	P%	Tarla	Yaprak	İlkbahar meydana gelmiş meyva ihtiva etmeyen sürgünlerden Eylül	-	<1.40	>2.20	-
	K%	Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva eden sürgünlerden	0.16-1.10	-	1.10-2.16	-
	Na%	-	Yaprak	4-6 aylık	-	-	0.14-0.16	0.27-0.48
Havuç	P%	Tarla	Yaprak	Hasat	-	-	0.26	-
		Tarla	Kök	Hasat	-	0.14	0.33	-
	Na%	Kum	Toprak üstü aksamı	90 gün	-	-	0.66	-
Hıyar	P%	Tarla	Bütün toprak üstü aksamı	7-10 günlük	-	0.17-0.33	0.45-0.70	-
	K%	Tarla	Bütün toprak üstü aksamı	7-10 günlük	-	1.60-1.80	3.30-4.20	-
Ispanak	P%	Tarla	Toprak üstü aksamı	Hasat	-	0.27	0.72	-
	Ca%	Toprak (saksı)	Toprak üstü aksamı	Olgun	0.530.92	-	0.66-1.39	-
İncir	P%	Tarla	Yaprak	Alt(Nisan)	-	-	0.42	-
		Tarla	Yaprak	Alt(Mayıs)	-	-	0.15	-
		Tarla	Yaprak	Alt(Temmuz)	-	-	0.10	-
		Tarla	Yaprak	Alt(Eylül)	-	0.10	0.08	-

Kayısı	K%	Tarla	Yaprak	Olgun sürgünlerden (Haziran- Temmuz)	1	-	0.50-2	-
	Na%	Kum	Yaprak	-	-	-	0.02	-
	Ca%	-	Yaprak	-	-	-	3	-
Kereviz	P%	Tarla	Koçan	Hasat	-	0.43	0.64	-
	K%	Tarla	Yaprak sapı	15-20 cm yükseklikte ortadaki en son gelişmiş yapraklardan	4	-	-	-
Keten	P%	Tarla	Saman	Hasat	-	0.03	0.07	-
		Tarla	Tohum	Hasat	-	0.43	0.59	-
	K%	-	Saman	Hasat	-	<0.58	-	-
Kiraz	Ca%	Tarla	Toprak üstü aksamı	-	0.20-0.45	-	0.37-0.52	-
	P%	Tarla	Yaprak	Hasat	-	-	0.04-0.06	-
		Tarla	Meyva	Hasat	-	-	0.01-0.02	-
	K%	Tarla	Yaprak	Temmuz	0.39-1.82	-	2.06-2.13	-
		Tarla	Yaprak	Ağustos	0.38-0.91	-	0.76-1.98	-
	Ca%	Tarla	Yaprak	Temmuz	-	-	0.91-3	-
Lahana	P%	Tarla	Yaprak	Ağustos	-	-	0.18-0.38	-
				Hasat				

		Tarla	Yenen kısım	Hasat	-	0.13	0.38	-
	K%	Tarla	Yaprak orta damarı	Baş verme zamanı dış yapraklar	2	-	-	-
Limon	K%	Kum	Yaprak	Ekim ayı	-	0.11-0.15	0.14-0.20	-
		Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva etmeyen ilkbahar sürgününden (Temmuz)	-	-	1.91	-
	Na%	Toprak saksı	Yaprak	-	-	-	0.04	0.23-
Mandarin	P%	Tarla	Yaprak	En son olgunlaşmış	0.11	-	0.15-0.26	-
	K%	Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva etmeyen sürgünlerden	0.30-0.47	-	0.90-1.08	-
Marul	P%	Tarla	Yaprak	Hasat	-	0.33-0.36	0.43-0.56	-
	K%	Tarla	Yaprak orta damarı	Baş teşekkülü zamanında üst yapraklar	2	-	-	-
	Na%	Toprak saksı	Yaprak	-	-	-	0.80	4.49
Mısır	P%	Tarla	Yapraklar	Silking zamanında en üst kulakçığın karşısından ve altından	-	0.19	0.23-0.26	-
		Tarla	Dane	Olgun	-	0.23	0.43-0.80	-
	K%	Tarla	Toprak üstü aksanı	Erken	-	<0.70	1	-
		Tarla	Yaprak	Çiçeklenmeden aşağıdaki altıncı yaprak	-	-	-	-

		Tarla	Yaprak	Silking zamanında en üst kulakçığın karşısından ve altından	-	<1.50	2	-
	Ca%	Kum	Toprak üstü aksamı	25 günlük	0.30	-	0.76-0.80	
		Tarla	Toprak üstü aksamının tamamı	15 temmuz	0.18-0.32	-	0.38	
							0.43	
Muz	P%	Tarla	Yaprağın fleshy kısmı	İkinci hasattan sonra olgun bitkilerde bunchtan üçüncü yaprak.orta damar dahil edilmemiştir.	-	-	0.38	-
							0.64	
	K%	Tarla	Yaprak	Bitkinin tepesinden üçüncü yaprak	-	2.60	3.15	-
						2.70	4.15	
	Ca%	Tarla	Yaprağın fleshy kısmı	İkinci hasattan sonra olgun bitkilerde bunchtan üçüncü yaprak.orta damar dahil edilmemiştir.	-	-	2.02	-
							3.40	
	Na%	Tarla	Yaprağın fleshy kısmı	İkinci hasattan sonra olgun bitkilerde bunchtan üçüncü yaprak. Orta damar dahil edilmemiştir.	-	-	0.07	-
Pamuk	P%	Tarla	Yaprak	Top teşekkülü esnasında	-	0.18	0.32	-
		Tarla	Lif	Hasat		0.03	0.05	0.12
		Tarla	Tohum	Hasat	-	0.48	0.75	1.79

	K%	Tarla	Yaprak sapı	0.60	-	>0.60	-	-
		Tarla	Yaprak sapı	130 günlük bitkide en son olgunlaşmış yaprak	-	-	1 kritik seviye	-
		Tarla	Sapsız yaprak ayası	45 günlük bitkiden	-	3.07	3.20	-
		Tarla	Yaprak	İçinde bulunulan yıl içerisinde gelişmiş alt sürgünler üzerindeki olgun yapraklar	-	0.59-0.82	1.03	-
							1.30	
	Ca%	Toprak saksı	Toprak üstü aksamı	Çiçeklenmenin başı	-	0.80	2.20	-
						1.02		
	Na%	Toprak	Yaprak	-	-	-	0.16	-
							0.23	
Pancar	P%	Tarla	Kökr	Hasat	-	0.10	0.27	0.62
		Tarla	Yaprak	Hasat	-	0.15	0.28	0.56
	Na%	Toprak saksı	Yaprak	-	-	-	3.42	-
Patates	P%	Tarla	Yumru	Hasat	-	0.11	0.25	-
		Tarla	Yaprak ayası	40-45 günlük bitkilerde tepeden 4. ve 5. boğumdaki yaprak	-	<0.40	>0.40	-
		Tarla	Yaprak sapı	Çimlenmeden 4 hafta sonra 3. ve 4. yaprak	-	0.18	0.25	-
						0.21	0.30	
	K%	Tarla	Yukarı yapraklar	Temmuz-Ağustos	1.20-2.10	-	2.10-3.80	-

		Tarla	Yaprak sapı	Çimlenmeden 35-45 gün sonra büyüme ucundan 4. yaprak	7		-	-
		Tarla	Yaprak ayası	40-45 günlük bitkilerde tepeden 4. ve 5. boğumdaki yaprak	2.5-4.5	4.5	>4.5	-
	Ca%	Tarla	Yaprak	-	0.49	-	-	-
		-	Yaprak	-	0.71	-	3.30	-
Portakal	P%	Tarla	Yaprak	En son olgunlaşmış	<0.080	0.09-0.11	0.12	-
		Eriyik	Yaprak	Olgun (meyva arkası)	0.77		0.107	
		Tarla	Yaprak	Ağustos	0.076	-	0.11-0.14	-
					0.11			
	K%	Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva eden 10 aylık sürgünlerden ilkbahar evresinde meydana gelmiş	<0.30	0.30-0.70	0.70	1.50
							1.50	2
		Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva etmeyen 4-7 aylık sürgünlerden ilkbahar devresinde meydana gelmiş	<0.60	0.70-1.10	1.20	1.80
							1.70	2.30

		Tarla	Yaprak	İçinde bulunulan yıl içerisinde gelişmiş alt sürgünler üzerindeki olgun yapraklar	-	0.56-0.84	1 1.5	-
	Ca%	Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva eden 4-7 aylık ilkbahar devresinde teşekkül etmiş sürgünlerden	1.50	1.60 2.90	2 5.5	5.6 6.9
		Kum	Yaprak	Meyva ihtiva eden 3-7 aylık ilkbahar devresinde teşekkül etmiş sürgünlerden	1.50	<3	3-5.5	7
	Na%	Kum	Yaprak	Meyva ihtiva eden 3-7 aylık ilkbahar devresinde teşekkül etmiş sürgünlerden	-	-	0.02 0.15	-
		Tarla	Yaprak	Meyva ihtiva eden 4-7 aylık ilkbahar devresinde teşekkül etmiş sürgünlerden	-	-	<0.16	0.17 0.24
Soya fasulyesi	P%	Tarla	Yaprak	Çiçeklenme devresi	0.19	0.22	0.26 0.27	-

	K%	Kum	Yaprak	Orta derecede çiçeklenme evresinde alt yapraklar	-	-	0.60	-	
	Ca%	Kum	Yaprak	Orta derecede çiçeklenme evresinde alt yapraklar	-	-	3.40	-	
		Kum	Toprak üstü aksamı	Transplantasyondan 30 gün sonra	0.05 0.29	<0.30	0.40 0.70	-	
Şalgam	P%	Tarla	Kök	-	-	0.06	0.36	0.0.79	
		Tarla	Toprak üstü aksamı	Olgun	-	0.14	0.0.39	0.82	
	Ca%	Tarla	Toprak üstü aksamı	Yeşil kısımlar	-	2 2.5	2.80 3.40	-	
Şeftali	P%	Tarla	Yaprak	Haziran	-	-	0.23-0.26	-	
		Tarla	Yaprak	Haziran	-	-	0.19	-	
							0.24		
	K%	Tarla	Yaprak	Orta sürgündenler (Haziran-Ağustos)	0.39 0.83	-	1.18 2.28	-	
		Kum	Yaprak	Sürgünlerin ortasından	0.27 0.28	-	0.69 2.51	-	
			Tarla	Yaprak	Alta yakın en son gelişmiş olgun yaprak	-	<1	>1	-
	Ca%	Tarla	Yaprak	Olgun	-	-	2.12	-	
Na%	Tarla	Yaprak	-	-	-	0.03	-		

Şeker kamışıt	P%	Tarla	Yaprak	3-4 aylık	-	-	0.25	-
							0.30	
		Tarla	Sap	6-12 aylık bitkide 8-12 boğumlar	0.04	0.04	0.046	
		Kum	Yaprak	4 aylık bitkide 3., 4., 5 ve 6. yapraklar	0.15	-	0.20	-
	K%	Tarla	Sap	10 aylık bitkide 8., ve 10. boğumlar arası	-	-	0.70	-
							0.80	
		Kum	Yaprak	4 aylık bitkide 3, 4, 5 ve 6 yapraklar	1.22	-	2.04	
		Tarla	Yaprak	-	-	-	1.40	-
							kritik seviye	
	Ca%	Eriyik	Yapraklı ayası	Orta damarı çıkarılmış 3, 4, 5 ve 6 yapraklar	0.06	-	0.34	-
Eriyik		Sap	Kök üzerindeki ilk üç boğum	0.02	-	0.04	-	
Şeker pancarı	P%	Tarla	Yaprak	En son olgunlaşmış	0.025-0.07	-	0.100.60	-
		Tarla	Yaprak sapı	En son olgunlaşmış	0.015-0.04	0.075	0.07-50.40	-
		Tarla	Kök	Hasat	-	0.03	0.11	0.33
		Tarla	Yaprak	Hasat	-	0.20	0.21	-
	K%	Tarla ve eriyik	ve Yaprak sapı	En son olgunlaşmış yaprak Na>%1.50	0.20	1 kritik seviye	1-11	-
					0.60			

		Tarla ve Yaprak ayası eriyik	En son olgunlaşmış yaprak Na<%1.50	0.30 0.60	1 kritik seviye	1-6	-
		Tarla ve Yaprak sapı eriyik	En son olgunlaşmış yaprak Na%1.50	0.50 2	-	2.5-9	-
		Tarla ve Yaprak ayası eriyik	En son olgunlaşmış yaprak Na>%1.50	0.40 0.50	1 kritik seviye	1-6	-
	Ca%	Tarla Yaprak sapı	En son olgunlaşmış ve tam teşekkül etmiş	0.04-0.10	-	0.20-2.5	-
	Na%	Tarla Yaprak ayası	En son olgunlaşmış ve tam teşekkül etmiş	-	-	0.021-3.70	-
		Tarla Yaprak sapı	En son olgunlaşmış ve tam teşekkül etmiş	-	-	0.02 9	-
Tatlı patates	P%	Tarla Yaprak ayası	Tepeden üçüncü tam teşekkül etmiş yaprak	-	0.20	0.23	-
		Tarla Yumurru	Hasat	-	0.06	0.12	0.22
Yer fıstığı	P%	Tarla Alt yaprak ayası	Gelişmenin ilk evresi	-	<0.016 (Suda erir p taze materyal)	0.033 (Suda erir P taze materyalde)	-
	K%	Tarla Alt yaprak ayası	Gelişmenin ilk evresi	-	<0.10 (Suda erir K taze materyalde)	0.67 (Suda erir K taze materyalde)	-
		Tarla Yaprak	Çimlenme zamanı ana gövdede ilk yaprak	-	-	1.30 Kritik seviye	-

Yonca	Ca%	Tarla	Alt yaprak ayası	Gelişmenin ilk evresi	-	0.18	0.57	-
						(Suda erir Ca taze materyalde)	(Suda erir Ca taze materyalde)	
	P%	Tarla	Sürgün	Çiçeklenme	0.17	0.18	0.35	-
		Toprak saksı	Gövde	Hasat	-	0.13-0.18	0.16-0.23	-
	K%	Tarla	Yaprak	Onda bir çiçeklenme	-	0.19	0.35-0.53	
		Tarla	Gövde	Onda bir çiçeklenme	-	0.15	0.18-0.26	-
		Tarla	Gövde	Orta kısım	-	-	0.70	-
							0.75	
							(kritik seviye)	
							1	(kritik seviye)
Ca%	Tarla	Toprak üstü aksamı	Onda bir çiçeklenme	-	-	>1.80	>3	
	Tarla	Toprak üstü aksamı	Hasat zamanı	-	>1.7	1.16	-	
	Tarla	Toprak üstü aksamı	Çiçeklenme	-	1.01	2.23	-	
	Toprak Saksı	Toprak üstü aksamı	Çiçeklenmenin başlangıcı	-	0.55	1.13	-	
Na%	Toprak saksı	Toprak üstü aksamı	122 günlük	0.89	-	1.65	-	
						1.91	-	
						2.10	-	
	Toprak saksı	Toprak üstü aksamı	-	-	-	0.24	0.84	

K%	Tarla	Yaprak	İçinde bulunulan yılda gelişmiş ortadaki sürgünler üzerinde bulunan olgun yapraklar	-	0.22-0.30	0.71	-
						1.15	
Ca%	Tarla	Yaprak	İçinde bulunulan yılda gelişmiş ortadaki sürgünler üzerinde bulunan olgun yapraklar	-	-	1.37	-
						2.08	
Na%	Tarla	Yaprak	İçinde bulunulan yılda gelişmiş ortadaki sürgünler üzerinde bulunan olgun yapraklar	-	-	0.018	-
						0.060	

*Anthoxanthum odoratum, Bromus inermis, Festuca elatior arundinacea, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Panicum maximum, Pennisetum purpureum, Panicum purpurascense, Poa pratensis, Festuca Elmeri conferta,, Lolium perenne, Chloris gayana, Bromus inermis, Dactylis glomerata, Bromus sp., Dactyles glomerata, Chloris gayana, Cynodon dactylon, Pao prantesis, Bromus spp., Festuca elatior, Lolium multiflorum, Paspalum notatum, Bromus inermis, Agropyron cristatum.

**EK. 2. BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
OCAK 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basınç Ort. (mb)	Sıcaklık Ort. (°C)	Nisbi Nem Ort. (%)	Rüzgar Yönü ve Hız Orta (m/sn)	Nüfus- Yoğunluk	Hidro Met. Durum	En Güçlü Yer
01.01.2000	927,2	6,7	82,0	K 3,8	9,9	-	20
02.01.2000	929,3	-3,2	90,0	NW 9,0	10,0	Karla	10
03.01.2000	929,3	-1,3	86	K 5,0	10,0	Karla	10
04.01.2000	924,8	-6,0	88	NW 6,3	10,0	Karla	10
05.01.2000	924,3	-4,0	85	K 3,3	10,0	Karla	15
06.01.2000	927,2	-3,8	84	K 2,2	10,0	-	20
07.01.2000	928,0	-3,0	85	NW 2,5	10,0	Karla	15
08.01.2000	928,2	-2,0	85	NW 3,0	10,0	Karla	10
09.01.2000	929,0	-3,8	85	NW 3,3	10,0	Karla	10
10.01.2000	933,4	-1,6	85	NW 2,0	9,3	Karla	15
11.01.2000	938,0	-2,8	81	K 2,3	9,7	-	20
12.01.2000	938,8	-2,8	80	K 2,2	10,0	Karla	10
13.01.2000	938,3	-3,2	84	K 2,0	8,8	-	20
14.01.2000	938,0	-6,0	85	E 5,3	8,8	-	20
15.01.2000	935,4	-10,0	80	NE 2,0	8,0	-	20
16.01.2000	933,6	-9,9	80	E 4,2	9,8	-	10
17.01.2000	921,7	-9,3	80	E 5,0	10,0	-	20
18.01.2000	904,5	-5,3	81	NW 2,7	10,0	Karla	10
19.01.2000	913,3	-5,0	82	NW 2,2	10,0	Karla	0,6
20.01.2000	924,2	-9,0	80	NW 5,2	10,0	Karla	20
21.01.2000	923,3	-11,2	77	NE 3,0	8,8	-	20
22.01.2000	924,0	-7,0	74	NW 3,3	10,0	Karla	0,6
23.01.2000	926,0	-14,0	78	E 5,0	9,0	-	20
24.01.2000	916,7	0,0	71	E 3,3	8,3	-	20
25.01.2000	922,5	-5,4	81	NW 2,0	10,0	Karla	0,6
26.01.2000	927,2	-9,5	76	NW 2,0	8,0	Karla	0,6
27.01.2000	929,3	-13,0	64	NW 1,5	6,7	Karla	20
28.01.2000	931,7	-12,2	67	SE 2,8	5,7	-	20
29.01.2000	931,9	-13,0	68	E 4,3	6,2	-	20
30.01.2000	930,2	-10,0	70	E 4,0	8,3	-	20

03.02.2000

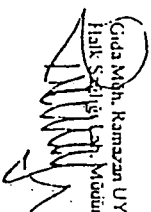
Gıda Müh. Ramazan UYSAL
Hidro. Servisi: Lab. Müdürü V.

BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ ŞUBAT 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ

TARİHİ	Basınç Dn.(mb)	Sıcaklık Dn.(C)	Nisbi Nem Dn.(%)	Rüzgâr Yönd ve Hız(Ortalama)	Bulutluluk	Hidro Met. Qış.	Rüzgâr (km)
01.02.2000	933.2	1.0	78.0	NW1.2	9.0		20
02.02.2000	932.8	-2.0	84.0	NE3.1	8.0	Sifli	1
03.02.2000	930.8	-3.2	80.0	E3.1	9.1		20
04.02.2000	931.7	-3.7	84.2	N3.2	10.0	Safli	2
05.02.2000	935.1	-8.0	78.6	N4.8	8.0	Safli	20
06.02.2000	933.7	0.2	73.6	NW1.7	7.9		20
07.02.2000	934.0	0.5	66	E0.8	8.7		20
08.02.2000	932.5	-3.2	80	E4.8	7.0		20
09.02.2000	930.6	-7.1	85	E5.5	6.7		20
10.02.2000	932.1	-2.2	74	E3.2	5.7		20
11.02.2000	934.5	-0.2	74	E2.5	5.7		20
12.02.2000	932.1	-0.8	77	SE3.0	6.3		20
13.02.2000	928.2	1.2	74	N1.8	7.2		20
14.02.2000	926.2	0.0	75.7	E2.5	8.7	Yarıkaralı	20
15.02.2000	922.9	-1.8	91.1	E3.1	9.1	Yarıkaralı	15
16.02.2000	925.6	-1.6	84.1	NW1.1	10.0	Yarıkaralı	15
17.02.2000	923.9	-0.7	71.7	E3.5	6.1		20
18.02.2000	917.5	5.2	65.0	E6.7	8.1	Yarıkaralı	20
19.02.2000	921.2	-0.8	82.1	N1.0	8.7	Yarıkaralı	20
20.02.2000	925.1	2.0	66.2	SE3.1	8.7	Yarıkaralı	20
21.02.2000	919.9	0.9	78.0	NW2.2	10.0	Kare-Yarıkaralı	10
22.02.2000	925.2	-1.5	84.1	N1.1	10.0	Kare-Yarıkaralı	10
23.02.2000	929.5	-5.1	78.1	N5.0	10.0	Kare	10
24.02.2000	930.5	-1.6	75.7	SE3.0	9.7		20
25.02.2000	933.1	-3.0	68.1	NW2.5	9.0		20
26.02.2000	930.9	-1.7	81.0	NW2.2	7.7	Kare-Karalı	15
27.02.2000	935.5	-2.5	72.1	N1.7	6.7	Kare	20
28.02.2000	938.0	-1.7	21.0	N3.2	5.7	Kare	20
29.02.2000	935.5	-1.8	65.7	SE4.1	1.0	Kare	20
30.02.2000							
31.02.2000							

07.03.2000

Gıda Mh. Kamazan UYSAL,
Halk Sağlığı Şb. Müdürü V.

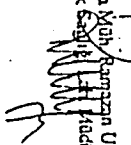


BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
MART 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ

TARİH	Basınç Ok(Cm)	Sıcaklık Ok(C°)	Nisbi Nem Dk(C%)	Rüzgar Yöneli ve Hız Ok(km/h)	Bulutluluk	Hydro Met Okay	Rüyet Kont.
01.03.2000	928.7	-1.8	50.0	SE1.8	1.3	Kirli	20
02.03.2000	926.9	-0.5	56.0	NE1.5	4.0		1
03.03.2000	925.8	2.4	61.0	SW1.1	6.7	Yanli	20
04.03.2000	927.5	4.6	62.7	SW1.1	0.7		2
05.03.2000	926.7	7.4	55.7	SW1.0	5.1		20
06.03.2000	920.3	-1.8	79	NW1.1	10.0	Karlı	10
07.03.2000	924.0	-3.9	54	SW1.0	6.0		20
08.03.2000	922.4	-1.6	55	SE1.1	0.0	Kirli	20
09.03.2000	928.1	4.4	49	SW1.1	2.7	Kirli	20
10.03.2000	924.1	6.0	53	SW6.7	6.7	Yabanc	15
11.03.2000	929.7	1.0	78	W1.1	3.5	Yabanc	20
12.03.2000	928.0	4.0	76	SW4.0	3.0	Kirli	20
13.03.2000	933.8	2.0	73	NW1.0	8.0		20
14.03.2000	924.0	-1.0	86	E1.5	0.0	Kirli	20
15.03.2000	927.2	6.0	56	SW1.2	4.0	Kirli	20
16.03.2000	922.0	8.0	76	SW4.0	3.0		20
17.03.2000	914.0	-3.0	92	SW1.7	10.0	Karlı	10
18.03.2000	915.0	-1.0	86	NW1.8	10.0	Karlı	10
19.03.2000	920.0	6.0	90	SE4.0	10.0	Karlı	10
20.03.2000	928.1	-1.0	78	E2.2	4.0	Yabanc	20
21.03.2000	926.0	-1.8	80	SE2	9.6	Kirli-Yabanc	10
22.03.2000	924.9	-5.0	88	NW4.2	10.0	Kar	10
23.03.2000	925.2	-5.8	84	NW2.0	6.8		20
24.03.2000	925.8	6.0	70	N1.2	0.0	Kirli	20
25.03.2000	920.2	8.0	74	N3.7	3.3	Kirli	20
26.03.2000	920.3	10.2	82	N2.1	1.0	Kirli	20
27.03.2000	929.3	12.8	46	N1.0	1.0		20
28.03.2000	929.1	10.2	58	W1.2	1.1		20
29.03.2000	920.4	9.5	66	N2.5	3.3		20
30.03.2000	927.9	12.8	59	SE2	2.3	Gül	20
31.03.2000	924.6	15.6	56	SW2.1	2.1	Gül	20

01.04.2000

Gıda Mhb. Başkanın UYSAL
Halik Şenel
Fidanra V.



**BÜYÜK HİBOZYÜK İÇEŞİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN NİSAN 2000 AYI
AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Büyük Ort (mm)	Sıcaklık Ort (C)	Nisbi Nem Ort (%)	Rüzgar Yönü ve Hız Orta (km)	Buharlık	Hidro Met. Olav	Röyet (km)
01.04.2000	922.4	17.0	44	S.2.5	2.3	Cirri	20
02.04.2000	921.9	14.2	50	E.2.4	3.1	—	20
03.04.2000	926.8	18.2	56	N.2.5	0.0	Cirri	20
04.04.2000	926.6	19.7	48	SW.4.2	3.2	Yasmur	20
05.04.2000	921.2	20.4	36	SW.8.3	3.0	—	20
06.04.2000	920.6	20.0	40	S.2.0	4.0	Yasmur	20
07.04.2000	923.2	11.8	76	N.2.2	9.2	Yasmur	15
08.04.2000	924.8	1.6	96	W.1.3	9.8	Yasmur	20
09.04.2000	926.0	2.0	90	NW.3.7	9.6	Sisli	10
10.04.2000	928.4	4.5	55	NE.2.5	0.0	Kirli	20
11.04.2000	920.9	8.2	68	E.2.2	7.7	—	20
12.04.2000	918.8	16.3	70	SE.2.0	0.2	Cirri	20
13.04.2000	917.7	10.4	94	NW.2.5	8.0	Yasmur	15
14.04.2000	923.6	12.0	84	NW.3.8	0.4	—	20
15.04.2000	924.8	14.0	92	NE.1.8	0.0	Cirri	20
16.04.2000	923.0	16.2	86	NE.2.2	0.0	—	20
17.04.2000	922.0	22.0	62	SE.3.1	6.3	Yasmur	20
18.04.2000	918.6	21.4	76	E.1.8	5.8	—	20
19.04.2000	911.4	14.6	94	NW.3.3	9.2	Yasmur	15
20.04.2000	916.8	11.8	92	NW.1.2	9.8	Yasmur	10
21.04.2000	919.3	10.6	94	NW.1.2	9.9	Yasmur	10
22.04.2000	924.0	12.7	95	S.1.5	8.0	Yasmur	20
23.04.2000	924.2	13.6	90	N.1.7	8.1	Yasmur	15
24.04.2000	924.9	11.6	84	NW.1.7	8.7	Yasmur	15
25.04.2000	925.4	18.7	76	SW.5.0	2.6	—	20
26.04.2000	924.8	17.7	86	N.5.0	8.2	Yasmur	20
27.04.2000	923.6	12.4	92	W.1.5	9.2	Yasmur	15
28.04.2000	924.8	13.3	82	N.3.8	9.3	Yasmur	15
29.04.2000	926.6	12.1	91	NW.2.1	9.2	—	20
30.04.2000	920.0	16.7	92	N.1.5	7.4	—	20

81.852000
Gıda Bk. Ramazan YTS/AL
Hakkı Sabıha İsmailoğlu V

**BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İÇEŞİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN MAYIS 2000 AYI
AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basınç Ort.(mb)	Sıcaklık Ort(°C)	Nisbi Nem Ort(%)	Rüzgar Yönü ve Hız(Ort/m/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Ort	Rüyet (cm)
01.05.2000	928.5	16.3	75	E 3.0	4.3	Yağmur	20
02.05.2000	926.0	14.5	78	N 3.0	8.0	Yağmur	15
03.05.2000	929.3	6.4	91	NW 4.3	10.0	Sis-Yağmur	20
04.05.2000	928.5	6.8	75	NW 2.5	9.0	----	20
05.05.2000	927.5	5.8	80	N 3.5	8.3	----	20
06.05.2000	929.3	7.0	71	N 3.3	6.0	----	20
07.05.2000	932.1	9.8	66	NW 3.2	2.0	CiMi	20
08.05.2000	935.0	11.4	63	NW 4.7	4.0	CiMi	20
09.05.2000	935.6	10.9	52	N 4.0	0.0	CiMi	20
10.05.2000	934.0	12.6	46	N 3.2	0.0	CiMi	20
11.05.2000	921.0	16.5	53	NW 1.3	1.7	CiMi	20
12.05.2000	929.3	17.3	67	SW 4.0	1.0	----	20
13.05.2000	930.0	12.7	90	SW 3.0	6.3	Yağmur-CiMi	10
14.05.2000	930.8	13.5	82	N 4.8	0.0	CiMi	20
15.05.2000	930.8	12.8	52	NW 3.3	0.7	----	20
16.05.2000	928.4	13.0	60	N 3.2	0.0	CiMi	20
17.05.2000	926.2	14.5	55	NW 3.9	1.0	CiMi	20
18.05.2000	924.6	14.3	64	N 3.3	0.7	CiMi	20
19.05.2000	923.5	14.1	64	N 4.2	0.0	CiMi	20
20.05.2000	923.9	16.1	53	N 3.0	0.0	CiMi	20
21.05.2000	923.6	17.8	34	N 3.3	0.0	CiMi	20
22.05.2000	928.1	17.6	63	N 3.0	0.7	CiMi	20
23.05.2000	928.1	19.0	68	SW 2.5	4.0	Yağmur-CiMi	20
24.05.2000	926.5	11.4	91	NW 5.0	8.7	Yağmur	20
25.05.2000	926.5	11.8	89	NW 2.0	9.3	Yağmur	20
26.05.2000	929.5	15.8	88	NW 2.7	8.0	Yağmur	20
27.05.2000	930.9	17.4	78	N 2.8	3.0	----	20
28.05.2000	929.4	19.5	74	SE 1.5	1.3	CiMi	20
29.05.2000	926.7	16.5	89	E 1.7	8.0	Yağmur	20
30.05.2000	926.1	17.0	82	NW 1.7	6.7	Yağmur	20
31.05.2000	928.8	17.8	79	N 1.8	4.7	----	20



**BÜLECEK İLİ BOZÜYÜK İÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
HAZİRAN 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basınç Dn.(mb)	Sıcaklık Dn.(C)	Nisbi Nem Dn.(%)	Rüzgar Yönü ve Hız Dn.(km/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Olus.	Rüşey (km)
01.06.2000	928.0	15.9	77	N17	77	Sis-Yarısl.	10
02.06.2000	929.5	11.5	93	NW 3.3	97	Yarısl.	20
03.06.2000	929.3	12.4	92	NW 3.3	100	Yarısl.	20
04.06.2000	920.8	15.0	89	NW 3.3	93	Yarısl.	20
05.06.2000	921.2	18.0	76	N 3.3	10		20
06.06.2000	926.1	19.3	71	NW 1.7	07	Çiğil	20
07.06.2000	924.4	19.6	82	N 3.0	00	Çiğil	20
08.06.2000	920.8	20.6	78	N 4.8	00	Çiğil	20
09.06.2000	920.8	21.0	74	NW 1.7	07		20
10.06.2000	922.4	18.8	66	N 1.7	00		20
11.06.2000	921.6	23.2	71	NW 3.7	00		20
12.06.2000	923.8	19.8	70	NW 2.3	00	Çiğil	20
13.06.2000	926.3	19.8	62	N 3.0	00		20
14.06.2000	925.0	21.0	56	N 5.0	07		20
15.06.2000	920.9	21.3	61	N 3.3	00		20
16.06.2000	927.2	22.1	44	NW 3.3	00		20
17.06.2000	927.5	19.0	81	N 4.7	27		20
18.06.2000	923.0	10.4	89	N 4.3	87	Yarısl.	20
19.06.2000	924.1	8.4	85	NW 1.7	67	Yarısl.	20
20.06.2000	920.5	14.7	69	NW 3.7	33	Çiğil	20
21.06.2000	920.7	14.4	54	N 1.3	00	Çiğil	20
22.06.2000	921.5	18.5	55	NW 1.3	07		20
23.06.2000	920.6	28.6	35	NW 3.3	20		20
24.06.2000	929.2	20.2	69	N 3.0	00		20
25.06.2000	926.5	19.0	58	N 3.2	07		20
26.06.2000	925.3	25.0	50	NW 3.3	07		20
27.06.2000	925.0	20.4	76	NW 3.3	23		20
28.06.2000	927.7	16.3	81	N 3.7	63		20
29.06.2000	926.3	18.0	80	NW 3.3	27		20
30.06.2000	926.1	20.0	86	NW 4.7	32		20

1 2 3 4 5
30.07.2000

**BİLEÇEK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
TEMmuz 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Başlangıç Ort.(lmb)	Stokluk Ort.(C°)	Nisbi Nem Dk.(%)	Rüzgar Yönü ve Hız.Ort.(km/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Oluy	Rüzgar (km)
01.07.2000	921.3	17.0	70	N13	13		20
02.07.2000	922.1	24.7	56	N17	0.0		20
03.07.2000	928.9	30.4	47	N28	0.0		20
04.07.2000	929.1	31.6	42	NW 25	0.0		20
05.07.2000	929.5	27.4	47	N38	0.0		20
06.07.2000	927.8	26.8	54	NW 5.0	0.7		20
07.07.2000	927.5	21.5	66	NW 3.5	1.0		20
08.07.2000	926.4	21.0	48	N 3.0	0.0		20
09.07.2000	922.0	26.0	38	N32	0.0		20
10.1 200	921.3	21.8	63	N48	0.0		20
11.07.2000	923.2	21.5	55	N 3.5	0.0		20
12.07.2000	927.7	25.2	47	N 2.2	0.0		20
13.07.2000	921.3	28.0	39	SW 4.2	0.0		20
14.07.2000	922.2	19.2	76	N3.0	1.7		20
15.07.2000	921.7	21.5	59	N 4.2	0.0		20
16.07.2000	924.1	23.6	47	SW 1.7	0.0		20
17.07.2000	928.5	22.8	64	N32	2.0		20
18.07.2000	928.3	20.2	60	N2.7	1.1		20
19.07.2000	923.3	18.6	51	N 3.3	1.3		20
20.07.2000	923.0	17.0	76	W 3.3	7.0		20
21.07.2000	926.7	18.0	76	W 3.3	4.3	Yağışlı	20
22.07.2000	927.3	16.5	93	NW 3.3	9.3	Yağışlı	20
23.07.2000	927.5	17.0	87	N 4.7	7.0		20
24.07.2000	932.4	18.2	60	N 3.2	0.0	Çiğil	20
25.07.2000	929.9	24.5	49	N 1.7	0.0		20
26.07.2000	927.6	27.0	44	N 3.3	0.0		20
28.07.2000	927.6	23.6	52	N 3.0	0.0		20
29.07.2000	926.0	21.2	72	N 5.0	0.0		20
30.07.2000	926.9	22.0	62	NW 3.7	0.0		20
31.07.2000	927.6	29.8	80	NW 2.8	4.6		20

14.08.2000

**BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
AĞUSTOS 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basınç Ort (mb)	Sıcaklık Ort(°C)	Nisbi Nem Ort(%)	Rüzgâr Yönd ve Hız Ort (km/h)	Bulutluluk	Hydro Met. Olay	Rajet (km)
01.08.2000	911,4	14,4	86	N 5,0	8,7	Yakutl.	20
02.08.2000	911,4	15,5	79	N 5,0	7,0	---	20
03.08.2000	911,8	16,2	71	N 3,3	2,7	GİBİ	20
04.08.2000	912,7	18,6	66	SE 2,2	0,0	---	20
05.08.2000	929,5	20,4	57	N 3,0	0,0	---	20
06.08.2000	928,2	22,1	57	N 2,0	0,0	---	20
07.08.2000	927,5	24,6	64	N 3,2	0,0	---	20
08.08.2000	928,2	26,2	65	N 4,0	0,0	---	20
09.08.2000	910,9	23,4	76	N 4,1	2,0	---	20
10.8 2000	929,9	22,0	78	N 3,1	7,1	---	20
11.08.2000	926,4	24,6	72	N 2,5	7,7	Yakutl.	20
12.08.2000	926,7	21,8	82	N 3,8	8,0	---	20
13.08.2000	910,3	20,5	81	N 2,5	6,7	---	20
14.08.2000	911,6	22,8	68	N 3,5	2,0	---	20
15.08.2000	910,5	23,6	63	N 3,2	4,7	---	20
16.08.2000	929,2	22,2	61	N 1,8	5,1	---	20
17.08.2000	928,7	21,0	70	N 1,5	4,1	---	20
18.08.2000	920,6	21,7	70	N 4,7	4,7	---	20
19.08.2000	929,6	21,6	68	N 1,1	5,1	---	20
20.08.2000	921,4	22,1	63	N 2,8	2,0	---	20
21.0 2000	920,2	22,7	62	N 1,1	1,0	---	20
22.08.2000	929,9	23,2	59	SE 1,7	0,0	---	20
23.08.2000	920,7	22,5	61	NW 3,3	0,0	---	20
24.08.2000	920,6	22,9	68	N 3,5	0,0	---	20
25.08.2000	928,5	18,6	79	NW 3,3	0,7	Yakutl.	20
26.08.2000	925,8	14,5	74	NW 2,8	4,7	Yakutl.	20
27.08.2000	920,2	13,0	78	NW 3,0	8,2	---	20
28.08.2000	923,2	13,3	82	E 2,8	4,0	GİBİ	20
29.08.2000	921,4	16,0	79	NW 4,5	4,2	GİBİ	20
30.08.2000	921,4	11,8	92	W 2,3	6,2	Yakutl.	20
31.08.2000	921,8	10,4	94	W 2,4	6,6	GİBİ	20

13.09.2000

BHECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
EYLÜL 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ

TARİH	Basınç Ort.(mb)	Sıcaklık Ort.(°C)	Nisbi Nem Ort.(%)	Rüzgar Yönü ve HızOrt.(m/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Olaş	Rüyet (km)
01.09.2000	927.7	18.8	53	NE 2.8	0.0	CIli	20
02.09.2000	923.3	20.0	58	NW 3.3	0.7	==	20
03.09.2000	924.7	18.6	56	NW 3.5	0.0	==	20
04.09.2000	927.7	20.4	55	NW 3.0	1.7	==	20
05.09.2000	924.8	22.0	51	SW 4.2	4.3	==	20
06.09.2000	922.0	14.8	86	NW 2.8	5.3	Yabsl	20
07.09.2000	924.2	12.4	81	NW 2.7	5.0	==	20
08.09.2000	928.9	14.6	66	NW 2.2	4.7	==	20
09.09.2000	937.5	14.3	78	N 4.0	1.3	CIli	20
10.09.2000	933.8	17.6	68	SW 1.0	3.3	==	20
11.09.2000	928.7	19.0	60	E 1.7	2.3	==	20
12.09.2000	924.9	16.4	82	NW 3.8	2.0	Yabsl	20
13.09.2000	929.5	15.2	88	NW 3.7	9.0	==	20
14.09.2000	930.0	17.8	76	N 2.3	5.7	==	20
15.09.2000	929.8	16.3	70	NW 2.5	3.3	CIli	20
16.09.2000	921.3	15.5	74	N 3.7	0.0	CIli	20
17.09.2000	929.9	16.2	64	N 2.7	0.0	CIli	20
18.09.2000	930.9	18.5	57	W 1.7	2.3	CIli	20
19.09.2000	923.5	19.6	52	SW 2.5	0.0	==	20
20.09.2000	922.8	19.8	59	N 3.2	1.3	==	20
21.09.2000	922.3	18.5	54	NW 2.8	0.0	==	20
22.09.2000	929.9	18.8	49	SE 1.8	1.3	==	20
23.09.2000	927.5	20.0	61	SW 4.8	0.0	==	20
24.09.2000	921.3	15.0	85	NW 4.3	7.7	==	20
25.09.2000	923.6	10.8	90	W 2.0	10.0	Yabsl	20
26.09.2000	923.2	9.4	85	N 3.2	9.7	==	20
27.09.2000	921.8	10.4	77	N 2.0	9.0	Yabsl	20
28.09.2000	920.9	11.9	73	N 3.2	7.7	==	20
29.09.2000	920.1	10.6	72	W 1.8	4.7	CIli	20
30.09.2000	923.7	11.8	66	NE 1.5	6.7	Sili-sili	15

04.10.2000

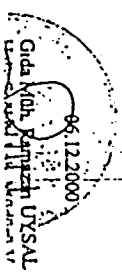
**BULECK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
EKİM 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH..	Basınç Ort.(mb)	Sıcaklık Ort(°C)	Nisbi Nem Ort(%)	Rüzgar Yönü ve Hız(Ort./km/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Oran	Rüzg. et (km/h)
01.10.2000	935.9	18.0	85	N2.2	5.0	CİML	20
02.10.2000	933.7	16.0	78	SW 0.7	5.8	CİML	20
03.10.2000	932.2	16.3	66	E 4.0	5.0	CİML	20
04.10.2000	931.6	17.4	70	E 2.7	7.2	---	20
05.10.2000	934.4	18.2	76	E 4.7	6.6	---	20
06.10.2000	929.8	17.7	56	SE 2.5	8.0	---	20
07.10.2000	929.7	16.0	78	N 3.0	9.1	Yazışl	20
08.10.2000	938.0	17.0	88	SW 4.2	10.0	Yazışl	20
09.10.2000	925.1	13.8	74.0	N1.3	7.0	---	20
10.10.2000	922.3	12.9	89.0	NE 3.2	9.7	Yazışl	20
11.10.2000	930.0	12.9	77.3	NW 1.5	6.0	Yazışl	20
12.10.2000	922.5	12.7	72.3	SE 0.3	7.3	Sisli-CİML	15
13.10.2000	922.7	12.6	72.7	NW 1.7	3.7	CİML	20
14.10.2000	922.6	12.4	77.0	N 1.8	5.7	---	20
15.10.2000	922.2	12.2	59.3	E 2.8	4.3	---	20
16.10.2000	923.2	12.0	62.7	SW 1.3	0.0	CİML	20
17.10.2000	922.4	12.8	70.0	N3.3	4.7	CİML	20
18.10.2000	920.4	12.0	71.0	N3.3	7.0	---	20
19.10.2000	920.0	9.0	76.0	N3.2	7.3	---	20
20.10.2000	920.8	7.5	77.3	N5.3	9.1	---	20
21.10.2000	923.3	5.9	81.3	N4.2	8.3	---	20
22.10.2000	922.3	4.2	92.7	N2.7	10.0	Yazışl	20
23.10.2000	929.7	5.4	92	NW 3.3	10.0	Yazışl	20
24.10.2000	928.8	6.0	92	NW 3.0	9.0	Yazışl	20
25.10.2000	929.9	6.4	81	NW 1.4	8.3	---	20
26.10.2000	930.7	6.4	75	E 2.0	6.3	Sisli-karışıl	10
27.10.2000	929.4	7.5	69	E 4.8	2.3	Karışıl	20
28.10.2000	921.1	8.2	89	NE 1.3	10.0	Yazışl	20
29.10.2000	924.3	5.8	78	NE 3.0	7.7	Yazışl	20
30.10.2000	922.5	5.7	76	E 3.0	6.3	Sisli-karışıl	10
31.10.2000	920.7	6.0	72	NE 3.3	5.7	Sisli-karışıl	10

93112000

**BILECEK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
KASIM 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basinç Ort.(mb)	Sıcaklık Ort(°C)	Nisbi Nem Ort(%)	Rüzgar Yönü ve Hız Or.(m/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Olur	Rüzg. (km)
01.11.2000	.929.0	.6.2	.70	.NE 3.0	.0.0	Karşılı	.20
02.11.2000	.928.9	.9.3	.75	.E 2.2	.3.3	Karşılı	.20
03.11.2000	.929.8	.11.2	.74	.N 2.5	.7.0	Yarışılı	.20
04.11.2000	.933.0	.10.0	.72	.E 2.0	.4.0	—	.20
05.11.2000	.933.0	.9.2	.72	.E 2.7	.0.0	Karşılı	.20
06.11.2000	.928.7	.13.0	.60	.NE 2.5	.8.0	Karşılı	.20
07.11.2000	.926.0	.15.0	.50	.SW 4.7	.4.3	—	.20
08.11.2000	.929.7	.13.6	.47	.S 3.0	.0.0	—	.20
09.11.2000	.933.3	.11.6	.59	.SE 1.7	.5.0	—	.20
10.11.2000	.933.1	.10.3	.60	.SE 2.7	.3.3	GİBİ	.20
11.11.2000	.933.2	.12.4	.59	.NE 1.7	.7.3	—	.20
12.11.2000	.935.0	.7.8	.88	.N 2.3	.8.7	Yarışılı	.20
13.11.2000	.932.4	.4.8	.74	.E 2.7	.5.3	Sislikarşılı	.10
14.11.2000	.932.4	.2.8	.65	.E 4.0	.2.0	Karşılı	.20
15.11.2000	.933.2	.3.7	.55	.NE 2.5	.0.0	Karşılı	.20
16.11.2000	.932.7	.4.1	.51	.E 2.7	.0.0	Karşılı	.20
17.11.2000	.931.8	.3.5	.53	.NE 3.3	.0.0	—	.20
18.11.2000	.930.5	.3.0	.56	.NE 3.3	.0.0	Karşılı	.20
19.11.2000	.930.0	.3.2	.59	.E 3.2	.0.7	Karşılı	.20
20.11.2000	.930.1	.6.4	.56	.NE 2.0	.8.0	—	.20
21.11.2000	.932.4	.6.6	.74	.W 2.0	.5.0	—	.20
22.11.2000	.932.9	.4.7	.70	.NE 1.2	.3.3	Karşılı	.20
23.11.2000	.933.5	.4.0	.75	.NE 1.8	.7.3	Sisli	.10
24.11.2000	.933.7	.2.7	.77	.SW 0.5	.6.0	Sislikarşılı	.10
25.11.2000	.935.1	.3.5	.62	.NE 1.7	.1.3	Karşılı	.20
26.11.2000	.931.9	.8.0	.56	.E 3.5	.8.0	—	.20
27.11.2000	.921.6	.10.6	.62	.SE 5.3	.8.3	—	.20
28.11.2000	.921.7	.8.3	.82	.SE 1.7	.9.3	Yarışılı	.20
29.11.2000	.928.5	.8.4	.86	.NE 2.5	.9.7	Yarışılı	.20
30.11.2000	.934.8	.6.4	.87	.W 2.5	.9.7	—	.20



**BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NDEN
ARALIK 2000 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basınç Ort.(mb)	Sıcaklık Ort(°C)	Nisbi Nem Ort(%)	Rüzgâr Yönü ve Hız.Ort(m/sn)	Bulutluluk	Hydro Met. Oran	Rüzgâr (km)
01.12.2000	928.6	6.0	76	E.3.1	7.0	==	20
02.12.2000	928.0	3.3	80	NE.3.0	7.1	Sisli	10
03.12.2000	928.1	2.2	76	E.2.0	6.0	Sisli	10
04.12.2000	928.4	1.2	89	E.3.0	9.0	Sisli	10
05.12.2000	927.3	0.8	94	SE.1.5	10.0	Sisli	08
06.12.2000	926.0	0.5	91	NE.1.2	9.7	Sisli	08
07.12.2000	924.3	3.8	91	N.3.8	10.0	Sisli	15
08.12.2000	924.4	3.2	89	NW.2.7	8.3	==	20
09.12.2000	926.3	0.2	78	SE.1.3	7.3	Karlı	20
10.12.2000	925.0	0.8	71	SE.4.3	4.0	Karlı	20
11.12.2000	922.5	5.0	70	N.3.2	6.0	==	20
12.12.2000	924.7	5.0	92	NW.2.3	10.0	Yarışlı	15
13.12.2000	923.5	4.2	90	NW.1.3	9.6	==	20
14.12.2000	920.0	6.0	94	E.2.5	8.0	Sisli-Karlı	15
15.12.2000	928.0	8.0	92	E.2.5	6.0	==	20
16.12.2000	924.4	12.0	82	NW.5.8	8.0	==	20
17.12.2000	929.8	8.2	90	W.1.7	6.4	Yarışlı	20
18.12.2000	920.1	2.6	80	S.0.7	7.3	Karlı	20
19.12.2000	929.7	2.2	88	NW.2.0	10.0	Cisimcilik	20
20.12.2000	929.2	0.1	78	N.4.2	8.3	Karlı	15
21.12.2000	925.1	3.3	88	NW.2.7	9.7	Karlı	15
22.12.2000	922.1	3.0	79	SE.2.3	9.3	Karlı	15
23.12.2000	926.6	2.1	88	W.0.8	10.0	Karlı	10
24.12.2000	926.7	4.0	88	NW.3.7	9.6	==	20
25.12.2000	921.4	7.5	75	NE.4.3	8.3	Sisli	10
26.12.2000	920.0	2.5	77	NE.4.7	8.3	==	20
27.12.2000	928.3	8.1	72	N.5.7	7.2	==	20
28.12.2000	927.1	6.5	68	NE.4.3	7.7	==	20
29.12.2000	921.2	5.1	72	E.4.7	8.0	==	20
30.12.2000	918.2	8.6	72	SE.4.2	8.7	==	20
31.12.2000	925.1	8.6	82	E.3.0	8.0	Yarışlı	20

03.01.2001

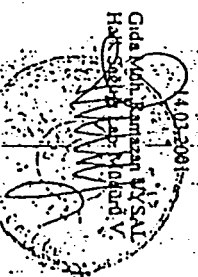
BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
OCAK 2001 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ

AYRIL	Basınç Ortalama	Sıcaklık Ortal.	Nisbi Nem Ortal(%)	Rüzgar Yönü ve Hız(Ortalama)	Islaklık	Hidro Met. Oran	Küresi Oran
1.01.2001	921.8	7.2	85	E.5.0	9.7	Yağışlı	20
2.01.2001	928.1	7.0	81	NW.3.2	10.0	Yağışlı	20
3.01.2001	930.6	4.3	86	NF.3.7	9.7	-----	20
4.01.2001	926.5	3.7	86	E.5.0	9.3	-----	20
5.01.2001	930.2	3.2	85	SE.3.0	10.0	-----	20
6.01.2001	933.0	4.9	80	NW.2.5	9.7	-----	20
7.01.2001	936.7	6.4	81	E.1.0	7.0	-----	20
8.01.2001	933.7	4.1	81	E.4.0	7.3	-----	20
9.01.2001	930.5	7.9	68	SE.3.4	7.0	-----	20
10.01.2001	934.4	5.2	75.3	N.1.8	7.7	Yağışlı	20
11.01.2001	931.7	2.5	72.7	E.1.8	7.7	Karlı-sisli	10
12.01.2001	931.4	1.7	69.7	SE.1.0	8.7	Karlı-sisli	10
13.01.2001	932.2	1.2	72.7	SE.0.8	9.3	Karlı-sisli	10
14.01.2001	932.5	2.0	90.7	NW.2.2	10.0	Yağışlı	20
15.01.2001	929.2	4.4	79.1	SE.2.5	9.3	Sisli	15
16.01.2001	933.3	3.0	86.0	SW.1.2	10.0	Karlı-sisli	20
17.01.2001	933.0	3.4	85.1	N.1.7	10.0	-----	20
18.01.2001	931.7	2.9	87.0	NE.1.7	10.0	Yağışlı	20
19.01.2001	934.3	1.0	88.1	NW.2.0	10.0	Yağışlı	20
20.01.2001	935.6	-0.5	79.0	NW.2.0	9.3	Yağışlı	20
21.01.2001	933.7	0.2	83.3	NW.2.0	10.0	-----	20
22.01.2001	933.5	-1.0	80.3	NW.1.7	9.7	-----	20
23.01.2001	933.2	-0.3	80.0	NE.1.7	9.0	Karlı-sisli	10
24.01.2001	933.5	-1.4	68.1	NW.1.7	8.0	Karlı	20
25.01.2001	937.4	-2.8	63.7	E.2.3	5.7	Karlı	20
26.01.2001	936.5	-1.1	51.7	E.5.3	6.3	Karlı	20
27.01.2001	931.2	1.2	52.0	E.5.8	8.0	-----	20
28.01.2001	927.2	7.8	53.0	S.5.3	7.7	-----	20
29.01.2001	930.8	8.5	62.1	S.3.3	8.7	-----	20
30.01.2001	930.2	10.4	50.3	S.3.3	6.0	-----	20
31.01.2001	923.3	6.9	48.7	S.5.2	7.3	-----	20

06.02.2001
Gıda, Müh. ve Tarım Bakanlığı
Cıvda Müh. Bina ve Tarım Uzmanı

**BLECK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
ŞUBAT 2001 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Barij Ort.(mh)	Sıcaklık Ort.(C)	Nisbi Nem Drt.(%)	Rüzgar Yönü ve Hız.Ort.(km)	Bulutluk	Hydro Met. Olaj	Rüyet (km)
01.02.2001	920.1	7.2	55.0	S.5.0	8.7	==	20
02.02.2001	918.6	6.6	69.1	E.3.1	10.0	Yatamulu,	20
03.02.2001	922.0	0.5	89.0	NW.1.7	10.0	Karlı-Yatamulu,	15
04.02.2001	911.1	-1.5	76.3	N.2.0	9.0	Yatamulu,	20
05.02.2001	933.2	1.4	61	NE.3.1	4.7	Karlı,	20
06.02.2001	934.1	3.1	73	NE.1.8	10.0	==	20
07.02.2001	926.7	4.0	70	N.2.5	6.0	Karlı-sisli,	15
08.02.2001	927.7	3.5	55	E.3.7	5.3	Karlı-sisli,	15
09.02.2001	921.0	6.4	50	E.4.0	0.0	==	20
10.02.2001	927.2	2.8	52	E.4.8	0.0	Karlı,	20
11.02.2001	928.2	3.1	63	N.2.8	0.0	Karlı,	20
12.02.2001	927.3	1.8	63.7	NW.3.2	10.0	==	20
13.02.2001	928.2	4.0	72.7	NE.1.5	9.7	==	20
14.02.2001	927.5	1.8	84.7	NW.2.0	9.3	Yatamulu,	20
15.02.2001	932.2	0.7	77.1	N.2.5	9.3	Kar-Yatamul,	20
16.02.2001	935.6	0.1	72.0	NW.3.3	7.0	==	20
17.02.2001	935.1	-1.2	59.7	N.1.0	0.0	Karlı,	20
18.02.2001	920.1	-0.3	60.0	N.1.0	4.3	Karlı,	20
19.02.2001	923.5	-2.2	83	NW.2.2	9.3	Karlı,	10
20.02.2001	924.2	-4.4	75	NW.2.7	9.7	Karlı,	15
21.02.2001	923.8	-2.9	63	NE.1.8	7.7	==	20
22.02.2001	917.2	-0.3	79	NW.1.3	9.0	Karlı,	20
23.02.2001	917.0	1.7	79	NE.1.7	7.7	Karlı,	20
24.02.2001	919.8	9.9	66	SW.5.0	8.0	==	20
25.02.2001	922.9	11.8	47	S.5.0	7.3	==	20
26.02.2001	920.2	11.5	31.7	S.7.5	7.7	==	20
27.02.2001	920.3	8.4	64.3	S.6.7	8.7	Yar.sisli,karlı,	10
28.02.2001	927.2	8.0	70.0	SE.3.0	8.0	Yatamul,	15



**BİLEÇİK İLİ BOZÜYÜK İÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NDEN
MART 2001 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Bariç Or (mb)	Sıcaklık Or (C)	Nişan Nem Or (%)	Rüzgar Yönel ve Hız Or (km/s)	Bulutluluk	Hydro Met. Ölçü	Rajet (mm)
01.03.2001	920.1	10.8	67.1	S.S.3	8.0	Yasamurlu	20
02.03.2001	923.8	7.5	54.1	SW 3.7	6.0	Yasamurlu	20
03.03.2001	910.8	11.2	38.1	S.3.0	9.1	—	20
04.03.2001	922.6	15.5	32.0	SE 3.3	8.7	—	20
05.03.2001	910.6	14.5	39.2	SW 3.3	5.7	—	20
06.03.2001	929.2	11.4	68.0	NW 3.3	7.0	—	20
07.03.2001	929.5	1.8	80.0	NW 2.0	9.7	Kacrakmaz	15
08.03.2001	910.5	2.8	71.0	NW 3.2	8.0	Karlı	20
09.03.2001	910.2	6.0	53.1	E 3.2	3.0	Karlı	20
10.03.2001	930.7	10.1	54.0	NE 3.5	3.7	—	20
11.03.2001	929.4	11.2	62.7	N 3.0	6.7	Cıbril	20
12.03.2001	927.2	10.4	68	N 1.7	8.2	Yasamurlu	20
13.03.2001	923.9	7.8	57	NW 1.7	2.0	Cıbril	20
14.03.2001	921.3	10.2	61	SW 3.3	5.3	Cıbril	20
15.03.2001	926.2	6.0	70	NW 3.0	8.7	Yasamurlu	20
16.03.2001	932.0	6.7	49	W 3.0	2.7	Karlı	20
17.03.2001	930.8	10.4	45	S 3.2	0.0	Karlı	20
18.03.2001	927.6	15.8	30	SW 3.3	2.7	—	20
19.03.2001	929.1	15.6	39.7	NW 6.7	7.3	—	20
20.03.2001	926.2	11.2	39.3	SW 3.0	6.0	—	20
21.03.2001	927.0	14.5	58.7	SE 2.5	6.0	Cıbril	20
22.03.2001	919.5	4.0	50.7	SW 2.5	7.3	—	20
23.03.2001	917.3	8.6	86.0	NW 2.8	10.0	Yasamurlu	20
24.03.2001	922.5	15.4	61.0	NW 3.2	2.7	—	20
25.03.2001	922.8	11.8	46.0	SW 1.7	0.0	Cıbril	30
26.03.2001	923.1	21.2	70.3	SW 4.0	2.7	—	20
27.03.2001	926.2	21.4	70	SW 3.0	2.3	—	20
28.03.2001	924.6	12.5	45.7	NW 5.8	7.3	Yasamurlu	20
29.03.2001	929.5	8.8	64.0	N 2.5	6.3	—	20
30.03.2001	925.5	8.3	71.3	N 1.7	9.3	Yasamurlu	20
31.03.2001	927.0	7.2	88.0	SW 1.7	9.0	Yasamurlu	20

04.04.2001

**BİLECİK İLİ BOZÜYÜK İLÇESİ METEOROLOJİ MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN
NİSAN 2001 AYI AYLIK METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ**

TARİH	Basınç Ort.(mb)	Sıcaklık Ort.(°C)	Nisbi Nem Ort.(%)	Rüzgar Yönü ve Hız Orta.(km/s)	Bulutluluk	Hydro Met Oran	Röyet (km)
21.04.2001	926.8	6.6	81.0	N.3.7	8.2	—	20
22.04.2001	930.7	3.8	183.7	NW.2.8	10.0	Yabşıl	20
01.04.2001	929.2	3.1	83.7	NW.2.3	10.0	—	20
04.04.2001	927.3	4.1	86.1	NW.1.3	10.0	Yabşıl	20
05.04.2001	925.4	6.9	77.1	W.2.5	6.7	—	20
06.04.2001	924.6	9.0	55.3	NW.0.7	7.7	Siltli-Yabşıl	15
07.04.2001	926.5	10.3	49.5	NW.2.3	8.7	—	20
08.04.2001	928.7	12.0	59.0	SE.2.0	0.7	Ciril	20
09.04.2001	924.2	14.3	55	S.4.7	0.7	Ciril	20
10.04.2001	920.2	10.0	75	SW.6.7	9.0	Yabşıl	20
11.04.2001	922.8	8.4	86	SW.2.2	7.7	Ciril-Yabşıl	20
12.04.2001	927.5	9.6	75	SW.2.2	8.3	—	20
13.04.2001	923.4	13.8	58	SW.5.0	7.3	—	20
14.04.2001	922.4	5.0	94	NW.3.0	10.0	Yabşıl	20
15.04.2001	925.5	10.7	64	SE.5.0	6.0	—	20
16.04.2001	927.5	7.4	68	SE.2.3	7.7	Yabşıl	20
17.04.2001	928.7	12.0	50	SW.1.8	7.7	Siltli-Ciril	10
18.04.2001	920.6	10.6	87	NW.1.5	10.0	Yabşıl	20
19.04.2001	927.3	11.0	63	N.1.2	6.7	—	20
20.04.2001	928.0	14.6	35	SW.1.7	6.0	—	20
21.04.2001	923.9	17.6	34.0	SW.5.8	10.0	—	20
22.04.2001	916.7	15.8	80	SE.5.5	9.1-21	Yabşıl	20
23.04.2001	913.2	11.1	284	SW.4.2	9.0-4.6	Yabşıl	20
24.04.2001	921.5	10.3	58	SW.4.7	8.3-24	—	20
25.04.2001	928.8	11.8	59.2	SW.3.3	4.7-8	—	20
26.04.2001	929.3	2.2	59	NW.1.1	5.3-24	Ciril	20
27.04.2001	930.9	1.2	58	NW.2.0	2.0	Ciril	20
28.04.2001	929.1	11.8	28	E.2.7	0.0	Ciril	20
29.04.2001	928.4	16.5	47	NW.2.5	0.7-2	—	20
30.04.2001	927.8	16.2	61	NW.3.2	3.0	—	20

