



**ELAZIĞ YÖRESİNDE YETİŞEN BADEM AĞAÇLARININ BAZI FİZİKSEL
VE KİMYASAL TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Tuğçe Dilşad AKGÜN

**Yüksek Lisans Tezi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜFEKÇİOĞLU**

2019

Artvin

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ELAZIĞ YÖRESİNDE YETİŞEN BADEM AĞAÇLARININ BAZI FİZİKSEL
VE KİMYASAL TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğçe Dilşad AKGÜN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜFEKÇİOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÜÇÜK (2. Danışman)

Artvin 2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Elazığ Yöresinde Yetişen Badem Ağaçlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak zelliklerinin Belirlenmesi ” baŐlıklı bu çalıŐmayı baŐtan sona kadar danıŐmanım Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TFEKIOğLU ‘nun sorumluluğunda tamamladığımı, örnekleri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçayı eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 01/07/2019

Tuğçe Dilşad AKGÜN

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ YÖRESİNDE YETİŞEN BADEM AĞAÇLARININ BAZI FİZİKSEL VE
KİMYASAL TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Tuğçe Dilşad AKGÜN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12/ 06/ 2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 05/ 07/ 2019

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜFEKÇİOĞLU

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mehmet ÖZALP

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ömer KARA

ONAY:

Bu Yüksek Lisans, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 05/07/2019 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/.../2019 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

..../.../2019

Doç. Dr. Hilal TURGUT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Elazığ Yöresinde Yetişen Badem Ağaçlarının (*Prunus amygdalus* Batsch.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim süresince üzerimde emeği olan yüksek lisans çalışmasının başından sonuna kadar her aşamasında bilgi ve katkılarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa TÜFEKÇİOĞLU’ na teşekkür ederim.

Tez çalışması sürecinde araştırmanın ilerlemesi ve gelişmesi bakımından yapıcı eleştirileri ile bana yön veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU’ na özellikle teşekkürü bir borç bilirim. Yine üniversite dönemimde ve sonrasında her türlü desteğini esirgemeyen, tez çalışmamda öneri ve katkısı bulunan hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÜÇÜK’ e şükranlarımı sunarım. Tez çalışmasının yürütüldüğü Elazığ Yöresi içerisinde arazi çalışmalarımın yapılabilmesine ilişkin gerekli izinleri veren ve desteklerini esirgemeyen Orman Bölge Müdürlüğü, tez analizlerimde ve laboratuvar çalışmalarında bana destek olan ismini saymadığım desteklerini esirgemeyen Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Aynı şekilde arazi çalışmalarım sırasında bana hem arazide iş gücü desteği ve hem de tez ile ilgili araştırma çalışmalarında ve yazım aşamasında desteğini esirgemeyen Dr. Hüseyin KARATAY’ a teşekkürlerimi sunarım. Son olarak, uzun soluklu bu süreçte her zaman yanımda olup beni destekleyen annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmanın, doğa ile ilgilenenlere ve özellikle badem ağacı yetiştiriciliğiyle ilgili bilimsel çalışmalara bir altlık ve de uygulayıcılara faydalı olmasını temenni ederim.

Araştırmalarımızın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara faydalı olmasını dilerim.

Tuğçe Dilşad AKGÜN

Artvin - 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1 GİRİŞ	1
2 MATERYAL VE YÖNTEM	9
2.1 Materyal	9
2.1.1 Araştırma Alanının Tanıtımı.....	9
2.1.1.1 Coğrafi Konum	9
2.1.1.2 İklim.....	11
2.1.1.3 Bitki Örtüsü.....	13
2.1.1.4 Jeolojik Yapı.....	13
2.2 Yöntem.....	14
2.2.1 Arazi Yöntemleri	14
2.2.1.1 Örneklilik Alanların Belirlenmesi.....	14
2.2.1.2 Toprak Örneklerinin Alınması.....	15
2.2.1.3 Arazi Çalışmaları	16
2.2.1.4 Örneklerin Analize Hazır Hale Getirilmesi	18
2.2.1.5 Mekanik (Tekstür) Analizi.....	19
2.2.1.6 Toprak Reaksiyonu (pH) Analizi.....	19
2.2.1.7 Organik Madde Analizi	19
2.2.1.8 Toplam Kireç Analizi	19
2.2.1.9 Eriyebilir Toplam Tuz	19
2.2.1.10 Makro Besin elementleri.....	20
2.2.1.11 Mikro Besin Elementleri.....	20
2.2.1.12 Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Ait Sınır Değerleri.....	20
2.3 İstatistiksel Yöntemler	21
3 BULGULAR ve TARTIŞMA	22
3.1 Toprak Tekstürü.....	22
3.2 pH.....	24

3.3	Organik Madde	25
3.4	Tuz	26
3.5	Toplam Kireç	27
3.6	Makro Besin Elementleri	28
3.7	Mikro Besin Elementleri.....	31
4	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
	EKLER.....	38
	KAYNAKLAR	40
	ÖZGEÇMİŞ.....	44



ÖZET

ELAZIĞ YÖRESİNDE YETİŞEN BADEM AĞAÇLARININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Elazığ yöresinde son yıllarda badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) ağaçlandırmalarına oldukça önem verilmektedir. Bu önem bademin sınır ağacı olarak kullanımı ve tohumdan yetiştirilebilmesinin yanı sıra ıslah çalışmalarının yapılarak bahçeler kurulması, bakımının ve budamasının yapılması ile ürün kalitesinin ve neticesinde ekonomik girdisinin artırılması ile daha da artmaktadır. Bu bağlamda çalışmada Elazığ İlinde geniş bir yayılışa sahip olan badem ağacının yetiştiği toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada bademin iyi gelişim gösterdiği doğal, tohumdan gelen, emekle yetiştirilen ve ağacının yaygın yayılış gösterdiği 5 farklı Elazığ yöresi (Elazığ merkez, Keban, Sivrice, Ağın ve Baskil) tespit edilmiş olup bu yöreler arasındaki farklılıklar ve toprakların verimlilik düzeyleri makro (P, K, Ca, Mg) ve mikro besin elementlerinin (Fe, Cu, Zn, Mn) verimlilik “sınır değerlerine” göre değerlendirilmiştir.

Badem ağacı yetiştiriciliği açısından değerlendirildiğinde Elazığ ili topraklarının tekstür ve tuzluluk (ortalama % 0,13) açısından her hangi bir kısıtlayıcı etki oluşturmadığı özellikle tekstür bakımından geniş bir değişkenliğe sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan toprak reaksiyonunun hafif alkaliliği (ortalama 7, 61), kireç miktarının fazlalığı (ortalama %19,8) ve organik madde içeriğinin azlığı (<%2) göze çarpan önemli hususlar (yetersizlikler) olarak belirlenmiştir. Topraklara daha fazla organik madde ilavesi ile alkaliliğin ve kireç'in azaltılmasına çalışılmalıdır. Besin elementleri değerlendirildiğinde, bütün yöre topraklarının mangan yönünden fakir (<%4 ppm.), yarayışlı potasyum, bakır, çinko ve demir yönünden yeterli olduğu belirlenmiştir. Yarayışlı fosfor, kalsiyum ve magnezyum yönünden ise zengin olduğu tespit edilmiştir. Gübre takviyesiyle besin elementi noksanlığı giderilebilir.

Anahtar Kelimeler: Badem ağacı, yetiştirme ortamı özellikleri, toprak özellikleri, iklim istekleri, toprak fiziksel ve kimyasal yapısı.

SUMMARY

DETERMINING PHYSICAL AND CHEMICAL SOIL PROPERTIES UNDER THE ALMOND TREES GROWING IN THE ELAZIG REGION

The importance of almond (*Prunus amygdalus* batsch.) plantation in and around the Elazig regions is a growing interest in recent years. The use of almond as a borderline tree and the cultivation of its seeds are important characteristics of this tree. However, the aim of increasing the quality and the economic benefit of growing almond trees can be achieved by the rehabilitation works including construction of new gardens, maintenance and pruning as well. In this context, the objective of the study is to determine physical and chemical soil properties of the almond tree growing in Elazig regions including Elazig center, Keban, Sivrice, Agin, and Baskil where the almond tree is widely distributed. The specific objective of the study was to assess the physical and chemical contents of the soil samples from the regions of Elazig according to soil fertility classification by the “limit value table”. In that so, the soil samples were analyzed for texture, pH, lime, salinity, organic matter, macro (P, K, Ca, Mg) and micronutrient contents (Fe, Cu, Zn, Mn).

In terms of the growth of Almond tree across the Elazığ regions, soil texture and salinity conditions showed no restrictive effects. Indeed, soil samples showed wide variability in terms of texture across the regions. On the other hand, the slight alkalinity of soil reaction, high lime content, and insufficient organic matter contents were found as the important issues for the collected soil samples from the regions. It should be tried to reduce the alkalinity and lime content of the soils by adding more organic matter to it. Results for the nutrient contents showed that the soil samples were poor in manganese, sufficient in available potassium, iron, zinc, and copper, and rich in available phosphorus, calcium and magnesium. Nutrient deficiency can be eliminated with mineral fertilizer supplementation.

Keywords: almond tree, determination of site condition, soil type, climate demand, soil physical and chemical feature

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Yıllar itibariyle (2004-2013) badem üretim alanları miktarı (1000 Ha.).....	3
Tablo 2. Yıllar itibariyle (2004-2013) bademin verim ortalamaları (kg/da).....	4
Tablo 3. Dünyada Badem Üretimi (1000 Ton)	4
Tablo 4. Türkiye'de Badem Üretim Alanı Büyüklüğü ve Üretim Miktarı.....	5
Tablo 5. İller Bazında Badem Üretim Alanı ve Üretim Miktarı (2014)	5
Tablo 6. Toprak örneklemesinin yapıldığı toplamda 16 deneme alanına (mevki) ait genel bilgiler; toprak örneklerinin alınmış olduğu mevki, rakımı, eğim derecesi ve koordinat bilgileri.....	10
Tablo 7. Elazığ iline ait uzun yıllar (1950-2014) iklim verileri (URL, 1).	12
Tablo 8. Toprak besin elementleri (makro ve mikro) özelliklerine ait sınır değerleri	20
Tablo 9. Toprağın Fiziksel özelliklerine ait sınır değerleri.....	21
Tablo 10. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama kum kil ve toz miktarları (0-90 cm).....	23
Tablo 11. Toprak örneklerinin bölgelere göre ortalama kum kil ve toz miktarlarının en düşük ve en yüksek aralıkları (0-90 cm)	23
Tablo 12. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama pH değerleri	24
Tablo 13. Toprak örneklerinin profillere göre ortalama pH değerlerinin en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-90 cm.).....	24
Tablo 14. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama organik madde miktarları..	25
Tablo 15. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama organik madde miktarlarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları	25
Tablo 16. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama tuz değerleri(%)	26
Tablo 17. Toprak örneklerinin profillere göre ortalama tuz miktarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları (%)	26
Tablo 18. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama toplam kireç miktarları	27
Tablo 19. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama toplam kireç miktarlarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-90 cm.)	27
Tablo 20. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama makro besin elementleri değerleri	30

Tablo 21. Toprak örneklerinin profillere göre ortalama makro besin elementleri değerlerinin en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-90 cm.).....	31
Tablo 22. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama mikro besin elementleri değerleri	32
Tablo 23. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama mikro besin elementleri değerlerinin en düşük ve en yüksek değer aralıkları.....	33



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışmanın yapıldığı Elazığ ili ve bölgeleri.....	10
Şekil 2. Farklı değerlendirmelere göre iklim sınıflandırmaları.....	13
Şekil 3. Sivrice-Kazgediği mevki	15
Şekil 4. Ağın ilçesi Kaşpınar mevki.....	16
Şekil 5. Keban- Çandikan Mevki profil çukurlarından bir görünüm.	17
Şekil 6. Baskil- Doğancık mevki profil çukurlarından bir görünüm.	17
Şekil 7. Merkez-Harput mevki profil çukurlarından bir görünüm.	18
Şekil 8. Arazide alınan toprak numuneleri.....	18

KISALTMALAR DİZİNİ

Cu	Bakır
Zn	Çinko
Fe	Demir
P ₂ O ₅	Difosfor Pentaoksit
P	Fosfor
Ha	Hektar
Ca	Kalsiyum
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
Kg	Kilogram
GPS	Küresel Konumlandırma Sistemi
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
M	Metre
M ²	Metrekare
OM	Organik Madde
Ppm	Parts per milyon
K ₂ O	Potasyum Oksit
⁰ C	Santigrat derece
SPSS	Statistical Packag for the Social Sciences

1. GİRİŞ

Türkiye coğrafik konum ve sahip olduğu değişik iklim tipleri nedeniyle çoğu meyve türlerinin doğal yayılma alanı ve gen merkezi durumundadır. Bu durum Anadolu'da yüzlerce yıldan beri farklı ekolojik isteklere uygun, çok zengin meyve tür ve çeşitlerinin meydana gelmesine neden olmuştur. Anadolu, birçok meyve türünün olduğu gibi bademin de anavatanı ve doğal yayılma alanlarından birisidir (Özbek, 1971).

İlk olarak 1750'li yıllarda *Amygdalus communis* olarak adlandırılmıştır. Daha sonra Miller, Batsch ve D.A. Webb gibi otoriteler tarafından birçok defa değiştirilen ismi *Prunus communis*, *Prunus amygdalus* ve 1960'lı yıllardan sonra da *Prunus dulcis* (Miller, D. A. Webb.) olarak adlandırılmıştır (A. İken vd., (1998)'ne atfen Karatay, 2014). Badem (*Prunus dulcis* (Miller) D. A. Webb. syn. *Prunus amygdalus* Batsch, and *Prunus communis* (L.)), *Rosaceae* familyasının *Prunus* cinsine bağlıdır (Phychorrhaphis, 1977; Rugini ve Monastra, 2003). Daha sonra ise *Rosaceae* cinsine bağlı *Prunus* alt cinsine dahil 40'a yakın türünün olduğu bilinmektedir (Kester and Gradziel, 1996; Soylu, 2003).

Badem sert çekirdekli meyveler gurubuna girmekte olup ticari anlamda meyvesi için yetiştirilen bir türdür (Ülkmen, 1973; Özbek, 1978; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Ağaoglu ve ark., 1987). Badem meyvesi pomolojik özellikleri bakımından acı ve tatlı badem olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Acı bademler badem yağı çıkarmak için kullanılırlar. Tatlı bademler, kabuk yapılarına göre el, diş, sert kabuklu ve taş bademler olmak üzere 4 farklı çeşidi bulunmaktadır. Genellikle gıda sektöründe kullanılmaktadır.

Bademin ana vatanı Asya'nın güneybatısı olarak bilinmektedir. Ayrıca badem eski dönemlerde Babil'de kültüre alınarak yetiştirildiği, tarihçiler tarafından en eski yiyecekler arasında olduğu ifade edilmektedir. Badem; Mısır'da ve İskenderiye yakınlarında bulunan ganimetler arasında tespit edilmiştir. Sonraki dönemlerde ise Asya ve Avrupa arasındaki İpek Yolu vasıtasıyla öncelikle Orta Doğu ve Türkiye'ye getirildiği ve daha sonrasında da Kuzey Afrika, Yunanistan, İtalya ve İspanya'ya, sonraki dönemlerde ise Kuzey Amerika gibi ülkelere götürülerek yetiştirilmiştir.

Türkiye’de Doğu Karadeniz’in kıyı hattı ile çok yüksek yaylalar hariç hemen hemen her yörede badem ağacı yetiştirilebilmektedir. Ülkemiz sahip olduğu iklim koşulları nedeniyle; Ege Bölgesi başta olmak üzere Marmara, Akdeniz, İç Anadolu Bölgelerinde ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde badem üretimi yapılabilmektedir (Anonim, 2007; 2008). Toprak verimi olmayan ve birçok kültür bitkisinin yetişemeyeceği arazilerde kolaylıkla yetişebilen ve verimlilik sağlanabilen bir meyve olan badem, bu gibi zayıf topraklarda kolayca yetiştirilebilen önemli bir türdür (Naçan, 1986).

Ülkemizin ekolojik şartlarına ve toprak koşullarına kolayca uyum sağlayan badem; diğer sert kabuklu meyvelere göre uyum kabiliyeti ve meyve besin değeri yüksek olması ve erken meyve vermesi nedeniyle de yetiştiriciliğine olan talepler gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye’de badem meyvesi yeşil kabuklu çağla evresinden başlayarak tüketilir. Olgunlaştıktan, tam içini doldurduktan sonra da çikolata, şekerleme ve pasta yapımı gibi sektörlerin hammaddesidir. Ayrıca çerez olarak tuzlu tuzsuz, kavurmadan ve ya kavurarak tüketilmektedir. Acı bademler ise; kimya, boya sanayisi, badem yağı vs. gibi farklı üretim kollarında kullanılmaktadır. Yeşil kabukları bazı ülkelerde hayvan yemi olarak sert kabukları ise; sunta yapımında ve yakacak olarak kullanılır (Özçağırın ve ark., 2005).

Badem yetiştiriciliğinde sıcaklık çok önemli bir faktördür. Düşük kış soğuklarında tomurcukların ve dalların zarar gördüğü gözlemlenmiştir. Sıcaklığın gövde ve kalın dallarda zarar oluşturabilmesi için minimum -23 dereceye ulaşması gerekir. Yaz sıcaklıklarının düşük olması meyvelerinin gelişimi ve kalitesinde olumsuz etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Anonim, 1981). Badem özellikle erken çiçek açan türlerinde ilkbahar geç donlarından zarar görür ve ekonomik olarak yetiştirilememektedir. Bu nedenle özellikle badem ithalatı yapan ülkelerde ve ülkemizde geç çiçek açan genotipler (çeşit, klon, tip ve ekotip) üzerinde ki çalışmalara ağırlık verilerek badem yetiştiriciliğine ivme kazandırılmaya çalışılmaktadır (Gülcan, 1976).

Badem; birçok meyve türünde olduğu gibi meyvesinin olgunlaşması için yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyar. Bu nedenle Anadolu'nun çok yüksek yaylalarında ve Karadeniz bölgesinin serin ve nispi nemi yüksek kesimlerinde yetiştirilememektedir. Kuraklığa oldukça dayanıklı kanaatkâr bir tür olan badem, yağış miktarının 300 mm’ nin altında olduğu yerlerde yetiştirilebilse bile kültüre alınmadan kapama bahçe

şeklinde yetiştirilmeden pek fazla verim sağlanamaz.(Anonim, 1981). İklim koşullarının kurak olduğu mntikalarda dekardan 70 kg, sulu ve nemli olduğu koşullarda ise dekardan 200 kg iç badem meyvesi elde edilebilmektedir (Çağlar ve ark., 2004).

Dünya badem üretiminde önde gelen ülkelerin üretim alanlarını değerlendirecek olursak; AB 636 bin Ha. ile ilk sırada, ABD 339 bin Ha. ile ikinci, Avustralya ise 29 bin Ha. ile üçüncü ve Türkiye yaklaşık 26 bin Ha. ile dördüncü sırada yer almaktadır. ABD dünya badem üretiminin %21'ini karşılarken, AB %39'unu, Avustralya ve Türkiye ise %2'sini karşılamaktadır. Dünya badem üretim alanı 2013 yılında 1,6 milyar ha' dır (Anonim, 2015).

Tablo 1. Yıllar itibariyle (2004-2013) badem üretim alanları miktarı (1000 Ha.)

Ülkeler	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ABD	230,7	234,7	234,7	259,0	275,2	291,4	291,4	307,6	315,6	339,4
AB	772,0	773,0	724,1	699,3	696,8	609,4	681,1	658,7	645,0	636,0
Avusturalya	10,4	13,1	18,8	25,7	27,6	28,0	29,3	30,4	28,5	28,6
Türkiye	17,2	17,0	16,2	17,6	17,1	17,0	18,4	21,1	23,4	25,5
Çin	11,0	12,0	11,7	11,8	11,5	12,5	13,0	14,0	14,5	14,5
Diğer	647,7	715,2	655,5	614,6	572,8	679,7	577,8	615,2	629,0	593,0
Dünya	1.69	1.765	1.661	1.628	1.601	1.638	1.611	1.647	1.656	1.637

Yılların (2004-2013) verim ortalamasına bakıldığında, ABD 457 kg/da ile ilk sırada yer alırken, Avustralya 318 kg/da ile ikinci ve Türkiye 296 kg/da ile üçüncü sıradadır (Tablo 2). Dünya badem veriminde 2013 yılında Avustralya 560 kg/da ile ilk sırada yer alırken, ABD 535 kg/da ile ikinci ve Türkiye ise 325 kg/da ile üçüncü sırada yer almaktadır. %39'luk gibi büyük bir üretim alanına sahip olmasına rağmen AB; ABD'nin çok gerisinde kalmıştır. Badem veriminin bu kıtada oldukça düşük olduğunu göstermektedir. (Tablo 2). Türkiye için 2004 yılından 2013 yılına doğru gidildikçe üretim alanı ile birlikte verimliliğinde artış gösterdiği gözlenmektedir; badem üretim alanları değerlendirmesinde (Tablo 1) Türkiye dördüncü sırada yer almasına rağmen verimlilik değerlendirmesinde (Tablo2) üçüncü sıradadır. Ülkemiz badem alanları, üretim ve verimlilik açısından değerlendirildiğinde; alansal bazda üretim ve verimin artırılması için bilinçsizce yapılan tarım, bakım çalışmalarının yapılmaması ve bahçe tahsis etmeden, ıslah çalışmaları yapılmadan bademin sınır ağacı olarak kullanılması sınırlayıcı etken olabilir (Anonim, 2015).

Tablo 2. Yıllar itibariyle (2004-2013) bademin verim ortalamaları (kg/da)

Ülkeler	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Ortalama
ABD	341	300	361	468	512	399	485	599	575	535	457
AB	34	52	69	52	50	63	55	54	53	41	52
Avusturalya	287	290	229	245	236	325	307	296	404	560	318
Türkiye	215	265	268	289	308	322	301	331	343	325	296
Çin	218	208	238	254	277	280	292	300	297	297	266
Dünya	96	106	122	138	155	150	161	183	181	178	147

2014/2015 veriler değerlendirildiğinde dünya badem üretiminin ilk sırasında 848 bin ton ile ABD yer almaktadır. AB 75 bin ton ile ikinci ve Avustralya 70 bin ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. (Tablo 3). Türkiye 13 bin ton ile Avustralya'nın arkasından dördüncü sırada yer almaktadır. ABD dünya badem üretiminin tek başına %83'ünü karşılamaktadır. Dünya badem üretiminde AB ve Avustralya %7'sini, Türkiye ise %1'ini gerçekleştirmektedir (Anonim, 2015).

Tablo 3. Dünyada Badem Üretimi (1000 Ton)

YILLAR	ABD	AB	Avusturalya	Türkiye	Çin	Diğer	Dünya
2004/05	455,9	80,0	16,4	12,3	100,0	8,6	673,2
2005/06	415,0	80,0	16,0	13,7	1,0	5,35	531,1
2006/07	508,0	103,6	26,9	14,4	200,0	8,1	861,0
2007/08	630,5	88,5	26,0	15,5	1,3	9,8	771,6
2008/09	739,4	79,8	36,4	16,0	400,0	9,2	1280,8
2009/10	639,6	104,4	39,1	16,0	1,0	7,1	807,2
2010/11	743,9	93,0	37,6	14,0	2,5	10,2	901,2
2011/12	920,8	83,1	49,6	16,0	4,0	10,2	1083,7
2012/13	857,3	83,0	73,4	17,0	5,0	9,5	1045,2
2013/14	911,7	63,0	70,0	18,0	6,0	5,0	1073,7
2014/15	848,2	75,0	70,0	13,0	7,0	7,2	1020,4

Türkiye'de 2014 yılında badem üretim alanı 270 bin da iken, badem üretim miktarı 73 bin tondur. 2004 yılında üretim alanı 78 bin da iken, üretim 37 bin tondur. 2004/2014 dönemi göz önünde bulundurulduğunda; üretim alanında %246'lık bir artış söz konusu iken, üretim miktarında ise %97'lik bir artış meydana gelmiştir. 2014 yılında badem verimi ise 271 kg/da (üretim/alan) olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4) (Anonim, 2015).

Tablo 4. Türkiye'de Badem Üretim Alanı Büyüklüğü ve Üretim Miktarı

YILLAR	Üretim Alanı (1000 da.)	Üretim (1000 Ton)
2004	78	37
2005	82	45
2006	83	43,3
2007	99	50,8
2008	109	52,8
2009	131	54,8
2010	171	55,4
2011	205	69,8
2012	235	80,3
2013	255	82,8
2014	270	73,2

Türkiye’de badem üretiminde birinci sırada yaklaşık olarak 9 bin ton ile Mersin yer alırken; Muğla ve Antalya ise yaklaşık 6 bin ton ile ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye’de badem üretiminde Akdeniz Bölgesi öne çıkmaktadır. Bölgenin; Mersin, Muğla, Antalya ve Isparta olmak üzere dört ili badem üretiminin %33’ünü karşılamaktadır. 2014 Yılında Badem üretiminin yaklaşık olarak %48 Akdeniz (Mersin, Antalya, Karaman, Isparta), %29’u Ege (Muğla, Denizli, Manisa), %18’i Marmara (Balıkesir, Çanakkale) ve % 5’ini Güneydoğu Anadolu (Şanlıurfa) bölgesindedir (Tablo 5).

Tablo 5. İller Bazında Badem Üretim Alanı ve Üretim Miktarı (2014)

İller	Üretim Alanı (1000 da.)	Üretim (1000 ton)
Mersin	7,9	9,4
Muğla	20,5	5,7
Antalya	12,2	5,7
Çanakkale	9,9	5,3
Denizli	10,7	4,6
Karaman	9,9	3,6
Isparta	6,9	3,3
Manisa	22,6	3,3
Balıkesir	11,2	3,2
Şanlıurfa	23,8	2,2

Kurak ve yarı kurak alanlara sahip olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde badem alanları ve verim miktarları gün geçtikçe artmaktadır. 2007 yılı verilerinde bölgenin toplam ağaç sayısı 557 bin adet iken, meyve veren toplam ağaç sayısı 369 bin adet ve ağaç başına verimin 10 kg, üretimin 3.752 ton ve kapladığı alanın 1.164 hektar olduğu

görülmektedir. 2008 yılı verileri incelendiğinde ise; bölgedeki bademin toplam ağaç sayısının 705 bin adet, toplam meyve veren ağaç sayısının 373 bin adet, ağaç başına verimin 12 kg, üretimin 4.453 ton ve kapladığı alanın 1.784 hektara yükselmiş olduğu görülmektedir (Anonim, 2007; 2008). Bu değerlere göre Güneydoğu Anadolu Bölgesinde badem yetiştiriciliğinde hızlı bir artış olduğu anlaşılmaktadır.

Dünya badem ihracatında ABD 525 bin ton ile ilk sırada, Avustralya 45 bin ton ile ikinci, AB ise 11 bin ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya badem ihracatının %89'luk kısmını ABD tek başına gerçekleştirmektedir. Dünya badem ihracatında ABD'yi %8 ile Avustralya ve %2 ile AB takip etmektedir. Türkiye ise dünya badem ihracatının %1'lik kısmını karşılamaktadır. Dünyada badem ihracatı 2014/2015 döneminde 592 bin ton olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye 2013/2014 döneminde 23 bin ton badem ihracatı gerçekleştirmiştir. İhracatın yaklaşık %6,5'ini AB ülkelerine yapmıştır. Türkiye'nin badem ithalatı ise 30 bin ton'dur. Badem ithalatının da %0,1'i AB ülkelerinden yapılmıştır. Türkiye 2015 yılında Badem (kabuklu) ihracatının ilk sırasında 11 ton ile İtalya, ikinci sırasında 10 ton ile Almanya ve 6 ton ile İsveç üçüncü sıradadır. Badem (kabuksuz) ihracatında ise 835 ton ile ilk sırada Rusya, Irak 759 ton ile ikinci ve Libya 724 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2015).

Türkiye'de badem, kanaatkâr bir tür olması, bir çok ekolojik ve iklimsel koşullara uyum sağlaması nedeniyle kültürel işlemlerin uygulanması gereken bir tür olarak algılanmamaktadır. Halk arasında da kuraklığa dayanıklı olduğundan başka meyvelerin iyi yetişemeyeceği kurak, çakıllı, kireçli daha doğrusu susuz, kıraç topraklarda badem iyi yetişir anlayışı mevcuttur. Bu bakış açısı nedeniyle badem ağaçları, çoğunlukla herhangi bir kültürel işlem uygulanmadan neredeyse tüm teknik işlemlerden (sulama, budama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele vb.) yoksun bırakılmıştır. Oysaki genellikle bahçe kenarlarına sınır ağacı olarak yetiştirilen bademde budama, gübreleme, sulama gibi işlemlerin uygulanması verim ve meyve kalitesinin artırılmasında oldukça önemlidir. Geçmişten günümüze bademin üretimi tohumla yapılmaktaydı. Son dönemlerde badem yetiştiriciliğinde fidan kullanımı yaygınlaşmıştır. Türkiye'de badem fidanı üretiminde acı badem anacı (yabani badem) ve klasik şeftali anacı kullanılmaktadır.

Toprak istekleri bakımından badem ağacı; alüvyal, hafif, derin, ve süzek topraklarda iyi ürün verirler. Bu gibi topraklarda 3-5 m derine kök salarlar. Taban suyu yüksek ağır, killi topraklar ise badem için uygun değildir.

Eski badem plantasyonlarının daha çok tohumdan meydana gelmiş olması tipler arasında varyasyon görülmesine ve standart bir ürün alınamamasına sebep olması nedeniyle Türkiye’de yetiştirilen bademde ağaç sayısının fazla olmasına rağmen verimin düşüktür. Bu nedenle Standart bir üretimin sağlanabilmesi gerekmektedir. Bu da bölgelere uygun çeşitlerin belirlenmesi ve standart anaç kullanımı ile mümkün olabilecektir (Soylu,1997).

Ticari açıdan düşünüldüğünde; ağacın gelişimi kuvvetli geç çiçek açan ve bol miktarda çiçeklenen diğer ticari çeşitlerle döllenebilen bol ve standart ürün veren, badem çeşidi seçilerek yetiştirilmelidir. Ayrıca meyvelerinin aynı zamanda olgunlaşması, rüzgâr da dökülmemesi ve kolay toplanabilmesi gerekir. Yeşil kabukları kolay kavlamalıdır. Çift iç oranı düşük olmalıdır, randımanı ve iç kalitesi yüksek olmalıdır. Çevresel şartlara, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olmalıdır.

Kabuklu bademde; kabuğu kolay kırılan, karın bölümünde açıklık bulunmayan, kabuğun delikli üst tabakası kendiliğinden ayrılıp dökülmeyen özelliklerde olması gerekmektedir. İç bademde aranan özellikler ise; iç randımanı yüksek olmalı (%25-60) ve çift iç oranı düşük olmalıdır (<%20).Morfolojik olarak da açık renkli, iç zar yüzeyi düzgün az tüylü veya tüysüz olmalıdır (Yavuz, 2011).

Dünyanın iç bademe olan talebinin her yıl yaklaşık %15 oranında artış gösterdiği tahmin edilmektedir. Bu artışta Uzakdoğu pazarının da etkisi büyüktür. Ülkemizde ihtiyaç duyduğu kaliteli iç bademin büyük bir kısmını dışarıdan ithal etmektedir. Kaliteli iç badem fiyatları iç pazarın iri ve tatlı bademe olan sürekli talebi nedeniyle çok yüksektir. Türkiye; uygun yetiştirme ortamlarında kurulacak olan modern bahçelerde kültüre alınarak ve teknik müdahalelerle pazarın talep ettiği nitelikte badem üretilebilecek kapasitede imkânlara sahiptir. Ülkemiz için iç badem üretimi; iç ve dış pazarın isteklerine ve dünyada geçerli rekabet koşullarına uygun olarak yapıldığında iyi bir yatırım gibi gözükmektedir. Bunun için bademin teknikten uzak sadece sınır ağacı olarak yetiştirildiği anlayışın değiştirilerek iklim, sıcaklık, toprak istekleri, rakımı gibi yetiştirme ortamı özellikleri ve uygun toprak (fiziksel ve kimyasal) özellikleri

saptanarak bilimsel veriler ışığında üretim amaçlı yetiştiriciliğine yönelik destekleri arttırmak gerekmektedir. Meyve yetiştiricilerinin modern badem yetiştiriciliğine ilişkin bilgi ve deneyim kazanması, uygun tür seçimleri ve uygun ekolojik ve teknik koşullar da göz önünde bulundurularak yapılan badem yetiştiriciliği ile ülke ekonomisine büyük katkılar sağlanabilecektir. Bu bağlamda çalışmada Elazığ ilinde yetişen badem ağaçlarının toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, çekirdekli meyve grubuna ait toprak “verimlilik sınır değerlerine” göre karşılaştırılması amaçlanmıştır.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

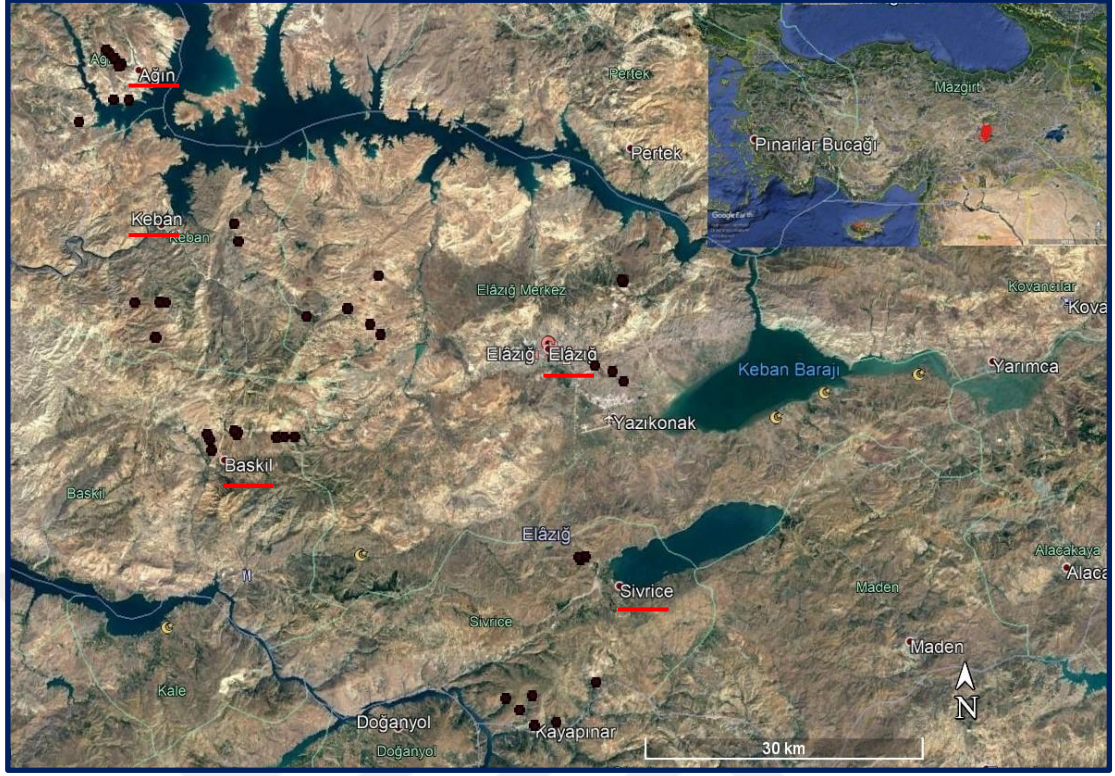
2.1. Materyal

Elazığ'da herhangi bir müdahale görmemiş doğal veya emekle yetiştirilmiş tohumdan gelen ve iyi yetişmiş badem alanları saptanarak beş farklı bölge olarak kategorize edildi. Daha sonra Elazığ Merkez, Keban, Sivrice, Ağın, Baskil olarak sınıflandırılan bu bölgeler ile yakın çevrelerinde bademin doğal veya emekle yetiştirerek yayılış gösterdiği ve iyi yetiştiği bu alanlarındaki toprak profillerinden alınan toprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Toprak örneklerinin laboratuvar analizleri için Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı kullanılmıştır. Meteorolojik veriler toprak örneklerinin alındığı bölgelere en yakın meteoroloji istasyonlarından temin edilmiştir. Yersel bilgiler için oluşturulmuş formlar kullanılmıştır. Alanda yersel bilgiler formlara işlenmiştir. Eğim için klizimetre, koordinat ve yükselti değerleri için GPS ölçümleri yapılmıştır.

2.1.1. Araştırma Alanının Tanıtımı

2.1.1.1. Coğrafi Konum

Bu çalışma için toprak numuneleri 26.11.2012-03.12.2012 tarihleri arasında bademin yoğun yayılış gösterdiği 5 farklı bölgeden (Elazığ Merkez, Sivrice, Keban, Baskil ve Ağın) alınmıştır (Şekil 1). Bu bölgeler içindeki 16 farklı mevkideki deneme alanlarının yükselti, eğim ve koordinat bilgileri aşağıdaki tablo 6 de detaylı olarak verilmiştir. Ayrıca her bir mevkiden de en az 3 tekrarlı (A, B ve C) örnekleme yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın yapıldığı Elazığ ili ve yöreleri; Elazığ merkez, Sivrice, Baskil, Keban ve Ağın yörelerinde açılan toprak profil noktaları (48 adet).

Tablo 6. Toprak örneklemesinin yapıldığı toplamda 16 deneme alanına (mevki) ait genel bilgiler; toprak örneklerinin alınmış olduğu mevki, rakımı, eğim derecesi ve koordinat bilgileri.

1-KEBAN- ÖRENYAKA					
PROFİL ID	MEVKİ*	RAKIM	MEYİL %	Y	X
1A	Örenyaka Yol Kenarı (Çandikan)	1407	3-5	477276	4281861
1B	Örenyaka (70 m. Uzaklık)	1411	2-4	477349	4281857
1C	Örenyaka (50 m. Uzaklık)	1410	3-5	477291	4281912
2-KEBAN- KUŞCU					
2A	Kuşcu Köyü-Aşağımeşe mevki	1325	10-15	477684	4285634
2B	Kuşcu Köyü(350m. Uzakta)	1246	10	475036	4285625
2C	Kuşcu Köyü(650m. Uzaklıkta)	1371	5-8	478311	4285611
3-MERKEZ-KOZLUK					
3A	Kavakpınarı(Akmezra köyün 300m. Kuzeyi)	1250	2-3	497827	4284919
3B	Kavakpınarı (150m. Var)	1255	2-3	497826	4285035
3C	Yukarı Çakmak	1424	5-8	493444	4284142
4-MERKEZ-HARPUR					
4A	Anguzubaba	1519	5-7	527297	4287841
4B	Anguzubaba (150m.)	1490	2-3	527384	4287965
4C	Anguzubaba (250m.)	1443	2-3	527167	4288080
5-SİVRİCE-KAZGEDIĞİ					
5A	Kazgediği	1300	5-6	523343	4258588

5B	Kazgediği (650m.)	1400	20	522806	4258280
5C	Kazgediği (700m.)	1415	20	522610	4258538
6-AĞIN-BAŞPINAR					
6A	Başpınar civarı	1040	2-3	471875	4312645
6B	Başpınar civarı	1030	2-3	472238	4312265
6C	Başpınar civarı	995	2-3	472769	4311717
7-AĞIN-AĞIN ÇIKIŞI					
7A	Akpınar Köyü	980	2-3	473201	4310892
7B	Akpınar Köyü (310m.)	960	3-5	473473	4311030
7C	Akpınar Köyü (390m.)	985	8-10	473472	4311162
8-AĞIN-AĞIN GİRİŞİ					
8A	Erenler mevki(Kaşpınar)	900	2-3	474305	4307300
8B	Yedibağ karşısı(Kaşpınar)	860	2-3	472658	4307330
8C	Yedibağ mevki	960	2-3	468958	4304940
9-SİVRİCE					
9A	Y.Çanakçı	1484	5-8	524442	4245270
9B	A.Çanakçı	1417	10-15	520242	4240928
9C	Kayapınarı	1180	5-6	517923	4240542
10-SİVRİCE-KAYAPINARI					
10A	Kayapınarı	1500	5-10	516295	4242295
10B	Kayapınarı(2050 m.)	1650	5-10	514785	4243537
10C	Kayapınarı(2100m.)	1690	5-10	517609	4243869
11-BASKİL					
11A	Sancaklı Köyü	1480	2-3	492192	4271341
11B	Kayabeyli Köyü(Belhan geçidi yakını1090m.)	1525	2-3	491086	4271317
11C	Kayabeyli Köyü(1950m.)	1500	2-3	490255	4271271
12-BASKİL-DOĞANCİK					
12A	Doğancık Köyü	1440	2-3	486019	4271535
12B	Doğancık Köyü(270m.)	1475	2-3	486082	4271815
12C	Doğancık Köyü (510m.)	1490	2-3	485715	4271942
13-BASKİL-ESKİ BASKİL					
13A	Eski Baskil	1240	2-3	483288	4269892
13B	Odabaşı Mahallesi(1850m.)	1390	3-5	482808	4271608
13C	Odabaşı Mahallesi(1200m.)	1315	2-3	483099	4271028
14-KEBAN-TAŞKESEN-SAĞDIÇLAR					
14A	Taşkesen	950	2-3	486526	4295703
14B	Sağdıçlar (1900m.)	1185	2-3	485650	4294052
14C	Sağdıçlar (3600m.)	1115	5-8	486122	4292152
15-MERKEZ-ALPAGUT					
15A	Çötel	110	3-5	501139	4288497
15B	Çötel (1330m.)	1080	3-5	501370	4282228
15C	Çemişgezek Yol Ayrımı(5250m.)	1125	3-5	500242	4283343
16-MERKEZ					
16A	Beyyurdu Mah.	1180	2-3	524361	4278937
16B	Beyyurdu Mah.	1080	3-5	526249	4278325
16C	Yurtbaşı	980	2-3	527467	4277272

2.1.1.2. İklim

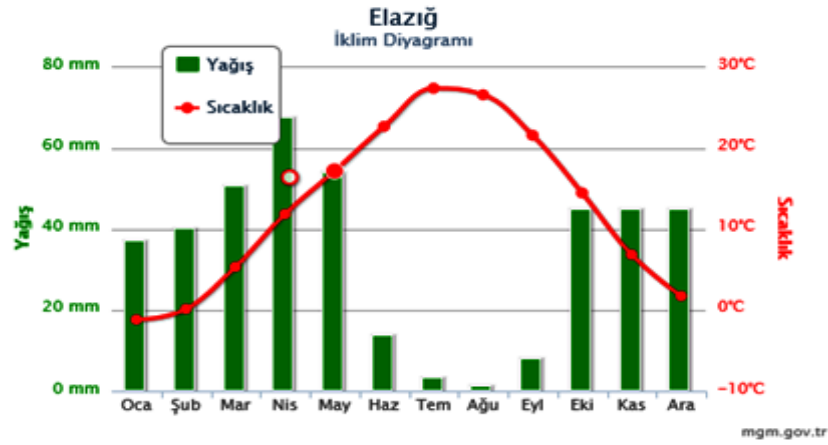
Araştırmanın gerçekleştirildiği Elazığ ili ve çevresinde karasal iklim hâkim bulunmaktadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve sert geçer. Ekstrem sıcaklıkların görüldüğü bölge ve çevresine ait uzun yıllar (1950-2014) iklim verileri aşağıda Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Elazığ iline ait uzun yıllar (1950-2014) iklim verileri (URL, 1).

Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950-2014)													
ELAZIĞ	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,9	0,5	5,7	12,0	17,2	22,9	27,3	26,9	21,7	14,6	7,2	1,6	13,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	2,8	4,9	11,0	17,8	23,5	29,5	34,2	34,1	29,3	21,6	12,5	5,3	18,9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,1	-3,2	1,0	6,5	10,7	15,2	19,4	19,1	14,4	8,9	3,0	-1,3	7,5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,4	3,5	5,1	6,4	9,6	11,2	12,0	11,2	9,4	7,0	4,4	2,2	84,4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,9	11,7	12,3	12,6	11,1	4,4	1,1	0,8	2,2	7,0	9,3	11,8	96,2
Aylık Toplam Yağış (kg/m ²)	40,2	41,6	52,7	65,5	54,3	13,3	1,9	0,6	8,2	40,0	46,4	44,0	408,7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	12,4	17,4	26,4	32,2	34,4	38,6	42,2	41,4	37,8	32,1	24,3	19,6	29,9
En Düşük Sıcaklık (°C)	-22,6	-21,4	-17,0	-7,0	0,0	4,0	6,7	10,2	1,0	-2,2	-15,2	-22,6	-7,2

Tablo 7'ye göre bölgede uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek sıcaklık 38.6 °C ile Haziran ve en düşük sıcaklık ise – 22.6 °C ile Ocak ve Aralık aylarına görülmüştür. Ortalama değerlere bakıldığında en yüksek sıcaklık Temmuz ayında 34.2 °C ve ortalama en düşük sıcaklık ise Ocak ayında -4.1°C olarak gerçekleşmiştir. Ortalama yıllık yağış miktarı ise 408.7 kg/m² olarak gerçekleşmiştir. Özellikle Nisan ve Ekim dönemlerinde badem için önemli olan geç ve erken donlar görülmektedir. Bunun yanında bölge, bademin olgunlaşma ve kavlanma döneminde gerekli sıcak ve kurak bir yaz periyoduna sahiptir. Bu dönemdeki ortalama sıcaklıklar Haziran için 22.9, Temmuz için 27.3 ve Ağustos için 26.9 °C olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın yapıldığı Elazığ yöresi genel olarak kışları soğuk, yazları sıcak olmakla birlikte, en yüksek yağışı Ekim-Mayıs ayları arasında gerçekleşmektedir (Şekil 2).

Elazığ'ın uzun yıllar için oluşturulan aylık iklim diyagramı Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Farklı değerlendirmelere göre iklim sınıflandırmaları

Elazığ yöresi için yapılan farklı iklim sınıflandırmalarına göre genel olarak yarı kurak ve yarı kurak-yarı nemli iklim tipi olduğu görülmektedir. Bu sınıflandırmalardan Erinç yağış etkinlik indeksine göre yarı kurak ve yarı nemli, De Martonne'e göre Yarı kurak ve Yarı kurak-Nemli arası, Thornthwait'e göre ise Yarı kurak ve Yarı kurak-Az nemli olduğu tespit edilmiştir. Bu sınıflandırma tiplerinin ürettiği haritalar incelendiğine Elazığ yöresinin düşük rakımlı alanları Yarı Kurak, yüksek rakımlı alanları ise Yarı Nemli iklim sınıfında olduğu görülmektedir (URL 1).

2.1.1.3. Bitki Örtüsü

Bademin yayılış gösterdiği ve toprak örneği alınan Elazığ bölgesinde; mazı meşesi (*Quercus infectoria*), İran palamut meşesi (*Quercus brantii*), Saçlı meşe (*Quercus cerris*), alıç (*Crataegus monogyna*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*); Sivrice bölgesinde; alıç (*Crataegus monogyna*), dikenli türler ve yosun (*Bryophyta*); Keban bölgesinde; Mazı meşesi (*Quercus infectoria*), alıç (*Crataegus monogyna*), üçgül (*Trifolium repens* L.), geniş yapraklı otsu bitkiler; Ağin bölgesinde; çedene (*Pistacia terebinthus*), dikenli türler, Armut (*Pirus elaeagrifolia* Bacht), ceviz (*Juglans regia*), mazı Meşesi (*Quercus infectoria*), karaçalı (*Furctus poliuri*); Baskil bölgesinde; kuşburnu (*Rosa canina*), alıç (*Crataegus monogyna*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*) vb. gibi türlere sıkça rastlanmıştır.

2.1.1.4. Jeolojik Yapı

Elazığ İli ve çevresinde çok farklı jeolojik birimler söz konusudur, yaşlıdan gence

doğru; Paleozoyik yaşı amfibolit şist, gnays, migmatit, mikaşist, kuvarsit, metavolkanit ve mermerlerden oluşan Bitlis-Pütürge metamorfileri, Permo Karbonifer yaşı çeşitli şist, fillat ve mermerlerden oluşan Malatya-Keban metamorfileri, Jura-Alt Kretase yaşı gabro, yastık lavlar ve pelajiklerden oluşan Guleman ofiyoliti, Üst Kretase yaşı granit, granodiyorit, monzonit, tonalit, diyorit, gabro, dasit, diyabaz ve bazaltlardan oluşan Baskil mağmatitleri, Üst Maestrihtiyen-Paleosen-Orta Eosen yaşı tabanda konglomera ile başlayıp, kumtaşı-şeyl ardalanması, çamurtaşı-kumtaşı-volkano sedimentlerinden oluşan Hazar-Maden karmaşığı, Üst Maestrihtiyen yaşı konglomera, kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşan Harami formasyonu, ve bunun gibi birçok formasyon (Sekse, Kırkgeçit, Alibonca, Karabakır) mevcuttur (URL 2).

2.2. Yöntem

Bu çalışmada bademin yetişme ortamı özelliklerini daha detaylı bir şekilde karakterize edebilmek için farklı yükseltilerdeki ve farklı eğim gruplarında açılan toplam 48 adet toprak profillerinden (0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinlik aralıklarında) 144 adet toprak örneğinde fiziksel (tekstür) ve kimyasal analizler (pH, tuz, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, çinko, mangan, bakır, kireç ve organik madde) yapılmıştır. Toprak örneklerinin alındığı badem yayılış alanları hakkındaki yersel bilgiler ayrıca oluşturulan yersel bilgiler formuna ayrıntılı olarak (mevki, enlem, boylam, rakım, eğim, ağacın bulunduğu alan ve yayılış durumu ile birlikte bulunduğu ağaç türleri vb.) aktarılmıştır.

2.2.1. Arazi Yöntemleri

2.2.1.1. Örneklik Alanların Belirlenmesi

Bölgesel farklılıkların toprak özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmanın hazırlık aşamasında, öncelikle araştırma alanında yapılacak çalışmaya altlık sağlayacak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bunun için, araştırma alanına önceden gidilerek bademin gerek doğal ve gerekse emekle yetiştirilmiş yoğun yayılış alanları tespit edilmiştir. Daha sonra arazi iş programı yapılarak toprak örnekleri alınmak üzere tekrar aynı alanlara gidilmiştir.

2.2.1.2. Toprak Örneklerinin Alınması

Çalışma için 28.11.2012 ve 03.12.2012 tarihleri arasında Elazığ yöresindeki farklı ilçelerden bademin yoğun yayılış gösterdiği Elazığ'ın Merkez, Keban, Sivrice, Baskil ve Ağın bölgelerindeki toplam 16 deneme alanında toprak örnekleme yapılmıştır (Şekil 3 ve 4). Her bir bölgeye ait en az 3 ayrı yerde olmak üzere toprak profilleri açılarak 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinlik kademelerinden alınarak toplamda $16 \times 3 \times 3 = 144$ adet toprak örnekleme yapılmıştır. Örnek numunelerinin alındığı yerler GPS cihazı ile derece cinsinden belirlenmiştir. Daha sonra bu koordinat değerleri harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 3. Sivrice-Kazgediği mevki



Şekil 4. Ağın ilçesi Kaşpınar mevki

2.2.1.3. Arazi Çalışmaları

Badem yayılış alanlarında toprak örneklerinin alındığı toprak profilini meydana getiren düşey kesit arazide kazma ve kürek yardımıyla dikdörtgen prizması şeklinde hendek açılarak gerçekleştirilmiştir. Profil çukurunun eni 75-100 cm, boyu 100-150 cm kadar açılmıştır. Derinliği ise 90 cm'den az olmamak üzere kazılmıştır (Şekil 5, 6 ve 7). Arazi eğimli ise profilin uzun kenarları eğim yönüne dik olacak şekilde kazılmış ve çukurdan çıkan toprak yamacın etek tarafındaki uzun kenar yönünde doğru atılmıştır. Diğer uzun kenarların sınırladığı yüzey ise incelenecek toprak profilini oluşturmuştur. Bu yüzeyin üzerindeki ölü ve diri örtünün doğal durumunun bozulmamasına dikkat edilerek 3 derinlik kademesinden (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) analizlere yetecek ölçüde toprak numunesi naylon poşetlere konarak (Şekil 8) analiz için laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 5. Keban- Çandikan Mevki profil çukurlarından bir görünüm.



Şekil 6. Baskil- Doğancık mevki profil çukurlarından bir görünüm.



Şekil 7. Merkez-Harput mevki profil çukurlarından bir görünüm.



Şekil 8. Arazide alınan toprak numuneleri

2.2.1.4. Örneklerin Analize Hazır Hale Getirilmesi

Badem alanlarından alınan topraklar üzerinde kum, kil, toz, toprak türü, toprak reaksiyonu (pH), toplam kireç organik madde, tuz, makro (K_2O , Ca, Mg, P_2O_5) ve mikro besin elementleri (Fe, Cu, Zn, Mn) analizleri yapılmıştır.

Araziden getirilen toprak örnekleri, kağıtlar üzerine serilmiş ve hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler, havanlarda usulüne uygun olarak düğülmüştür. Takibinde 2 mm'lik elekten geçirilen örnekler polietilen torbalara konarak analize hazır hale getirilmiştirler (Irmak, 1954; Altun, 1995).

2.2.1.5. Mekanik (Tekstür) Analizi

Hazırlanan (2 mm'den ince kısım) toprak örnekleri Bouyoucos'un hidrometre metoduna göre mekanik analize tabi tutulmasıyla kum, toz ve kil oranları bulunmuştur. Daha sonra bulunan kil, toz ve kum yüzdeleri toprak türü (tekstürü) sınıflarının ayırımı için belirlenmiş olan uluslararası tekstür üçgenine (E.C. Tommerup'a) göre toprak türü tespit edilmiştir (Gülçur, 1974).

2.2.1.6. Toprak Reaksiyonu (pH) Analizi

Toprak örneklerinin reaksiyonları (pH) cam elektrot yöntemiyle belirlenmiştir (İnolab pH level I pH metresi). Aktüel asitlik için uygulanan analiz 1/2,5 oranında arı suda yapılmıştır (Gülçur, 1974).

2.2.1.7. Organik Madde Analizi

Toprak organik maddesi, modifiye edilmiş Walkley - Black ıslak yakma yöntemine göre belirlenmiştir (Gülçur 1974, Kaçar, 2009).

2.2.1.8. Toplam Kireç Analizi

Toprak örneklerinin CaCO₃ % miktarları Scheibler kalsimetresi ile volumetrik olarak tayin edilmiştir (Çağlar, 1949). Elde edilen değerler % olarak verildi. Analiz sonuçları Aereboe ve Falke'ye göre sınıflandırıldı (Evliya, 1960).

2.2.1.9. Eriyebilir Toplam Tuz

Saf su ile sature edilmiş toprak macununda elektrik direnci Beckman Conductivity Bridge aleti ile ölçülmüştür. Ölçülen elektrik direnci (ohm) toprak bünyesi ve toprak macunu sıcaklığı (oF) değerleri dikkate alınarak redüksiyon monogramına

uygulanmıştır. Bu şekilde toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarları % olarak saptandı (U.S.Soil Survey Staff, 1951).

2.2.1.10. Makro Besin elementleri

Toprak örneklerinin faydalı fosfor (P) miktarları Bingham (1949), metoduna göre kolorimetrik olarak Eppendorf kolorimetresinde tayin edildi ve sonuçlar ppm olarak hesaplanmıştır.

Toprakların faydalı K, Ca, Mg değerleri 1N Amonyum asetat (NH₄OAC) yöntemine göre pH değeri 7 olan 1 N Amonyum asetat ile çalkalanarak elde edilen süzüklerde; K, Ca, değerleri Flame fotometrede, Mg değerleri ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde tayin edildi (Chapman ve Pratt 1961).

2.2.1.11. Mikro Besin Elementleri

Toprakların faydalı Fe, Cu, Zn ve Mn miktarları DTPA (diethylene triamine penta acetic acid tampon çözeltisi) metoduna göre elde edilen süzüklerden Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde okunup, ppm olarak hesaplandı (Lindsay ve Norvell, 1978).

2.2.1.12. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Ait Sınır Değerleri

Toprakların fiziksel ve kimyasal analizine ait sert çekirdekli meyvelerde alınabilirlik ve yeterlilik durumlarına göre sınıflandırıldığı değerler Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmiştir (FAO, 1990; Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974).

Tablo 8. Toprak besin elementleri (makro ve mikro) özelliklerine ait sınır değerleri

Besin Maddesi ve Yöntem	Çok Az	Az	Yeterli	Fazla	Çok Fazla
P, (NaHCO ₃) (ppm)	<2.5	2.5-8.0	8.0-25	25-80	>80
K, CH ₃ COONH ₄ (ppm)	<50	50-109	109-288	288-998	>998
Ca, CH ₃ COONH ₄ (ppm)	<238	238-1150	1150-3500	3500-10000	>10000
Mg, CH ₃ COONH ₄ (ppm)	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500
Mn, (DTPA) ppm	<4	4-14	14-50	50-170	>170
Zn, (DTPA) ppm	0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	>8.0
	Az	Orta	Fazla		
Fe, (DTPA) ppm	<2.5	2.5-4.5	>4.5		
Cu, (DTPA) ppm	<0.2	>0.2			

Tablo 9. Toprağın Fiziksel özelliklerine ait sınır değerleri

Yöntem	Kum	Toz	Killi Toz	Kil	Ağır Kil
Tekstür (% saturasyon)	0-30	30-50	50-70	70-110	>110
Yöntem	Az Kireçli	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli
Kireç % (Scheiber)	0-1	1-5	5-15	15-25	>25
Yöntem	Tuzsuz	Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Çok Tuzlu	
Tuz,%	0-0.15	0.15-0.35	0.35-0.65	>0.65	
Yöntem	Çok Az	Az	Orta	İyi	Yüksek
OM, % (Walkey-Black)	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
Yöntem	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali
pH (1:2.5 su)	<4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5

2.3. İstatistiksel Yöntemler

Elde edile veriler üzerinde SPSS 16.0 versiyonu kullanılmıştır. Bölgeler arasındaki farklılığı göstermek için tek yönlü varyans (One Way Anova) analizi kullanılmıştır. İstatistiksel farklılıkların hangi bölgeler arasında olduğunu belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır. Yapılan istatistik analizlerde profil derinliklerinde elde edilen bulguların anlamlı düzeyde önemli çıkmaması sebebiyle üç ayrı toprak derinliğinin (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) ortalama değerleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Derinliklere ait detaylı veri tablosu ekler bölümünde sunulmuştur.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Besin elementlerinin toprakta uygun ve yeterli miktarlarda bulunması bitkilerden kaliteli ve bol ürün alabilmek için en önemli faktördür. Besin elementlerinin azlığı ya da fazlalığı bu elementlerin bitki tarafından alınımını sınırlandırabilmekte bu da ürün verimini olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada badem ağacının yetiştirilmekte olduğu Elazığ iline bağlı Merkez, Sivrice, Ağın, Baskil ve Keban yörelerinde toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleriyle birlikte değerlendirilerek bademin yetiştirmeye uygun olup olmadığı ve bademin ıslah edilerek bahçe oluşturulması ve iyi verimli meyve yetiştirilebilmesi için yapılması gerekenler konusunda önerilerde bulunulmuştur.

3.1. Toprak Tekstürü

Toprak örneklerindeki tekstür analizi yörelere göre sınıflandırılıp ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ortalama veriler Tablo 10'da, değer aralıkları (en küçük ve en büyük) ise Tablo 11'de verilmiştir.

Veriler yöreler bakımından değerlendirildiğinde ortalama kum miktarı % 35,5 ile % 51,0 arasında değişim göstermiştir (Tablo 10). Bu değişime göre en yüksek kum içeriği Keban bölgesinde, en düşük kum içeriği ise Ağın bölgesinde tespit edilmiştir. Kum bakımından mevkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Bu farklılığın Ağın bölgesinde daha belirgin olduğu görülmüştür. Keban ve Sivrice yörelerindeki ortalama kum yüzdeleri anlamlı farklılık oluşturarak Ağın yöresine göre daha yüksek düzeyde çıkmıştır. Tüm bölgelerin ortalama kum miktarı % 45,7 çıkmıştır. Kil değerleri ise % 27,6 ile % 42,3 arasında değişmiştir. En düşük ortalama değer Keban bölgesinde belirlenirken en yüksek değer ise Ağın bölgesinde belirlenmiştir. Mevkiler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde çıkmıştır. Kil bakımından Keban ve Ağın bölgeleri birbirinden tamamen farklı çıkarken Sivrice, Merkez ve Baskil bölgeleri birbirine yakın çıkmıştır. Tüm bölgelerin ortalama kil miktarı % 32,9 çıkmıştır. Toz değeri ise % 19,2 ile % 23,2 arasında değişim göstermiştir. Toz miktarı en yüksek Merkez ve Ağın bölgelerinde en düşük ise Baskil bölgesinde tespit edilmiştir. Toz miktarı bakımından mevkiler arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemsiz düzeyde çıkmıştır. Tüm bölgelerin ortalama toz

değeri % 21,4 çıkmıştır. Ağın yöresindeki toprak tekstürü/bünyesi “killi”, Merkez yöresi “killi balçık” olarak çıkarken, Keban, Sivrice ve Baskil yörelerindeki tekstür yapısı “kumlu killi balçık” olarak belirlenmiştir.

Tablo 10. Toprak örneklerinin yörelere göre ortalama kum kil ve toz miktarları (0-90 cm)

Toprak Özelliği	Bölgeler						P
	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	
Kum (%)	51,0a	43,0ab	50,9a	35,5b	49,1ab	45,7	0,019
Kil (%)	27,6a	33,8ab	28,7ab	42,3b	31,7ab	32,9	0,048
Toz (%)	21,4a	23,2a	20,4a	22,2a	19,2a	21,4	0,377

Tüm toprak profil derinliklerindeki (0-30, 30-60, 60-90 cm) en küçük ve en büyük değerler incelendiğinde en düşük kum miktarı % 21,4 ile Baskil yöresinde, en yüksek değer ise % 70 ile Keban yöresinde belirlenmiştir (Tablo 11). En düşük ve en yüksek kil oranları % 13,8 ve % 59,9 olarak yine Baskil yöresinde ölçülmüştür. Çalışma alanlarındaki tüm örneklerdeki toz değerleri incelendiğinde en düşük toz miktarı % 13,2 ile Sivrice yöresinde belirlenirken en yüksek değer ise Merkez yöresinde (% 32,9) belirlenmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Toprak örneklerinin yörelere göre kum kil ve toz miktarlarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-90 cm)

Toprak Özelliği	Bölgeler						P
	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	
Kum (%)	38,1-70,0	27,2-57,3	33,3-60,2	22,0-59,5	21,4-65,8	21,4-70,0	0,019
Kil (%)	14,8-37,8	14,7-48,7	14,0-49,4	26,2-58,5	13,8-59,9	13,8-59,9	0,048
Toz (%)	15,2-25,0	15,8-32,9	13,2-30,9	14,3-29,4	15,5-22,7	13,2-32,9	0,377

Bu duruma göre bademin yetişmiş olduğu toprakların geniş bir tekstür yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Özellikle yaz kuraklığında kil içeriği yüksek olan Ağın bölgesinde topraklarda su sıkıntısı fazla beklenmezken, Keban ve merkez alanlarında ise su sıkıntısı görülme olasılığı daha yüksektir. Literatürde bademin orta derecede killi topraklarda iyi gelişim gösterdiği ifade edilmektedir. Buna göre tekstürel yapı değerlendirildiğinde, badem killi toprakları da içine alacak şekilde geniş bir tekstür yelpazesi içerisinde yetişebilmektedir. Ayrıca belirtmek gerekir ki bu kapsamda Ağın yöresinde olduğu gibi uygun ekolojik koşulların (iklim ve topografya) bulunduğu alanlar için söz konusu olabilir. Diğer bir ifadeyle; toprak türü, yağış miktarı ve eğim

arasındaki etkileşim bu elverişli koşulun (havalanma ve geçirgenlik) oluşumunda etkili role sahiptir.

3.2. pH

Ortalama veriler yöreler bakımından değerlendirildiğinde ortalama pH değeri 6,58 ile 7,99 arasında değişim göstermiştir (Tablo 12). Bu değişime göre en yüksek pH değeri Keban ve Ağın bölgelerinde, en düşük değer ise Sivrice bölgesinde tespit edilmiştir. pH bakımından mevkiiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Bu farklılığın Sivrice bölgesinde daha belirgin olduğu görülmüştür. Tüm bölgelerdeki ortalama pH değeri 7,61 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12. Toprak örneklerinin yörelere göre ortalama pH değerleri

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama p	P
pH	7,99a	7,73a	6,58b	7,92a	7,80a	7,61	0,000

Çalışma alanlarındaki tüm örnek toprak profil derinlikleri incelendiğinde en düşük pH değeri 6,18 ile Sivrice yöresinde, en yüksek değer ise Merkez yöresinde (8,37) belirlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. Toprak örneklerinin profillere göre ortalama pH değerlerinin en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-90 cm.)

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama P	P
pH	7,74-8,10	6,83-8,37	6,18-8,08	7,70-8,24	7,03-8,06	6,18-8,37	0,000

Toprak asitliği toprağın kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini etkileyerek bitki besin elementlerinin elverişliliği ve alımını etkileyen en önemli toprak faktörlerinden birisidir. Sınır değerleri incelendiğinde Sivrice yöresi “hafif asit” (pH: 5.5-6.5) grubuna girerken (Tablo 9), diğer alanlar “hafif alkali” (pH:7,5-8,5) grubuna girmektedir. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde Elazığ ilinde yer alan badem ağaçlandırma sahalarında badem ağaçlarının daha çok hafif alkali ve nötr’ e yakın toprak pH’sını tercih ettiği görülmüştür. Bitki türüne bağlı olarak kökler topraktaki besin maddelerini en iyi pH 6,5 ve pH 7,5 arasında alabilmektedirler. Analize tabi tutulan toprak numunelerinin pH değerleri incelendiğinde, bitki besin elementlerinin topraktan alımı ve topraktaki mikroorganizma faaliyetleri açısından sıkıntı teşkil etmeyeceği düşünülmektedir. Özellikle pH değerlerinin 7,5 ten yüksek olduğu

alanlarda kükürtlü gübre kullanımı yapılarak toprak alkaliliği düşürülebilir. Fakat belirtmek gerekir ki; yüksek pH değerleri yüksek kireç oranının olduğu alanlarda bazı bitki besin elementlerinin (Mn, Fe) alımında sorun oluşturabilir. Özellikle pH değerlerinin 7,5 ten yüksek olduğu alanlarda elementer kükürt, amonyum sülfat ve amonyum nitrat kullanılarak toprak alkaliliği düşürülebilir (Hızal 1984).

3.3. Organik Madde

Toprak örneklerindeki organik madde analizi yörelere göre sınıflandırılıp ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ortalama veriler tablo 14’ de verilmiştir.

Ortalama veriler mevkiler bakımından değerlendirildiğinde ortalama organik madde miktarı % 0,96 ile % 1,28 arasında değişim göstermiştir. Bu değişime göre en yüksek organik madde miktarı Merkez bölgesinde, en düşük değer ise Sivrice bölgesinde tespit edilmiştir. Organik madde bakımından mevkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde çıkmamıştır. Tüm bölgelerin ortalama organik madde miktarı % 1,11 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 14. Toprak örneklerinin yörelere göre ortalama organik madde miktarları

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Organik Madde (%)	1,07a	1,28a	0,96a	1,11a	1,08a	1,11	0,645

Tüm toprak profil derinliklerindeki OM miktarları değerlendirildiğinde en düşük değer %0,46 ile Sivrice’de, en yüksek değer ise Baskil yöresinde (%2,39) belirlenmiştir (Tablo 15). Organik maddece % 1’in altındaki topraklar “çok az” toprak sınıf değerine girmektedir (Tablo 9).

Tablo 15. Toprak örneklerinin yörelere göre ortalama organik madde miktarlarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Organik Madde (%)	0,51-1,64	0,76-2,27	0,46-1,53	0,68-1,62	0,51-2,39	0,46-2,39	0,645

Organik Madde; toprak özelliklerinin düzenlenmesi; ürün verimliliği ve kalitesinin artması ve erozyonu engellemesi gibi faydaları nedeniyle en önemli toprak bileşenlerinden biridir. Organik üretimde bitkilerinin ihtiyacı olan azotun sağlanması açısından topraktaki organik madde miktarı çok önemli bir kıstastır. Ancak genellikle toprakta mevcut organik madde miktarı ülkemiz iklim koşullarından ve toprakların çok uzun süredir işlenmekte olmasından dolayı düşüktür (< % 2). Badem için yapılan

araştırmalarda her ne kadar organik madde isteğinden bahsedilmemiş olsa da meyve yetiştiriciliği ve verimliliği açısından değerlendirmeler yapılarak badem alanlarına toprak yapısının iyileştirilmesi için ahır gübresi, besin takviyesi ve organik madde ilave edilmesi ile ilgili bilgilere rastlanmaktadır (DİE, 2002). Bu durumun düzeltilmesi için özellikle alanların azota ve organik maddece zengin içeriği olan yeşil gübreleme yoluyla iyileştirilmesi gerekmektedir.

3.4. Tuz

Toprak örneklerindeki tuz analizi yörelere göre sınıflandırılıp ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ortalama veriler tablo 16'daverilmiştir.

Ortalama veriler yöreler bakımından değerlendirildiğinde ortalama tuz değeri % 0,08 ile 0,15 arasında değişim göstermiştir. Bu değişime göre en yüksek tuz değeri Ağın bölgesinde, en düşük değer ise Sivrice bölgesinde tespit edilmiştir. Tuz bakımından mevkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Tüm yöre topraklarının ortalama tuz miktarı %13 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 16. Toprak rneklerinin yörelere göre ortalama tuz değerleri(%)

Toprak zelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Tuz	0,13a	0,13a	0,08b	0,15a	0,13a	0,13	0,000

Sivrice yöresindeki ortalama tuz içeriği anlamlı düzeyde farklılık oluşturarak diğer bütün yörelere göre düşük çıkmıştır (Tablo 16). Sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde bütün yörelerdeki topraklar ‘‘tuzsuz’’ sınıfına girmektedir (%0 - % 0,15; Tablo 9).

Tüm rnek toprak profil derinliklerine göre tuz içeriği incelendiğinde en düşük % 0,05 ile Sivrice yöresinde belirlenirken en yüksek Keban ve Ağın yörelerinde (%0,19) belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Toprak rneklerinin profillere göre ortalama tuz miktarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları (%)

Toprak zelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Tuz	0,10-0,19	0,08-0,17	0,05-0,12	0,11-0,19	0,10-0,18	0,05-0,19	0,000

Topraktaki tuz miktarının yüksek olması özellikle toprak strüktürünün bozulması ve toprak alkaliliği üzerine olan olumsuz etkisi yanında bitkiler tarafından besin maddelerinin alınımı üzerine de direkt etki etmektedir. Topraktaki tuz düzeyine bağlı olarak bitki beslenme ve gelişimi olumsuz etkilenmektedir. Toprak çözeltilisinde aşırı tuz bulunan topraklarda ise bitki gelişemez (Taban ve Katkat, 2000; Bemstin ve ark., 2003; Adiloğlu ve ark., 2007).

Topraklardaki tuzluluk değerlerinin sınır aralıkları incelendiğinde bölgelerimizin ortalama tuz değerleri tuzluluk bakımından tuzsuz (az) topraklar sınıfına girdiği görülmüştür. Bu sonuçlara göre badem yetiştirilmesi için tuz değerlerinin sınırlayıcı bir faktör olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

3.5. Toplam Kireç

Toprak örneklerindeki toplam kireç analizi yörelere göre sınıflandırılıp ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ortalama veriler tablo 18’de verilmiştir.

Tüm yöre topraklarının ortalama kireç içeriği %19,8 olarak belirlenmiştir. Ortalama veriler mevkiler bakımından değerlendirildiğinde ortalama toplam kireç yüzdesi % 3,1 ile 36,4 arasında değişim göstermiştir (Tablo 18). Bu değişime göre en yüksek kireç içeriği Keban bölgesinde, en düşük değer ise Sivrice bölgesinde tespit edilmiştir. Kireç bakımından mevkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Bu farklılığın Keban ve Sivrice bölgelerinde daha belirgin olduğu görülmüştür. Keban yöresindeki ortalama kireç yüzdesi anlamlı düzeyde farklılık oluşturmuş olup Baskil ve Sivrice yörelerine göre yüksek çıkmıştır (Tablo 18).

Tablo 18. Toprak örneklerinin yörelere göre ortalama toplam kireç miktarları

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Toplam kireç (%)	36,4a	22,8ab	3,1c	20,1abc	15,8bc	19,8	0,000

Çalışma alanlarındaki tüm örnek toprak profil derinliklerindeki kireç değerleri incelendiğinde en düşük kireç değeri % 0,8 ile Merkez ve Sivrice yörelerinde, en yüksek Keban yöresinde (% 68,9) olarak çok geniş bir aralıkta belirlenmiştir.

Tablo 19. Toprak örneklerinin yörelere göre ortalama toplam kireç miktarlarının en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-90 cm.)

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
-----------------	-------	--------	---------	------	--------	----------	---

Toplam kireç (%)	15,4-68,9	0,8-51,7	0,8-10,9	13,5-36,9	3,0-39,6	0,8-68,9	0,000
------------------	-----------	----------	----------	-----------	----------	----------	-------

Çalışma alanlarındaki tüm örneklerin toprak profillerindeki kireç değerleri incelendiğinde sınır değer tablosuna göre (Tablo 9); en düşük kireç değeri ile Merkez ve Sivrice yörelerinde “az kireçli”, en yüksek Keban yöresinde “çok fazla kireçli” sınıfında yer almaktadır. Mevkiiler bakımından değerlendirme yapıldığında Kireç sınır değerlerine göre; Sivrice yöresi “kireçli” (%1-5), Baskil, Ağın ve Merkez yöreleri “fazla kireçli” (%15-25), ve Keban ise “çok fazla kireçli” ($> \%25$) toprak sınıfına girmektedir. Genel olarak değerlendirdiğimizde çalışma alanlarındaki toprakların büyük bir kısmı “fazla kireçli” ve “çok fazla kireçli” topraklar sınıfına girmektedir. Topraklardaki kireç oranı bitki besin maddelerinin alımında ve toprak pH’ında etkilidir. Toprakta kireç oranının yüksek olması bitki besin maddelerinin alımını olumsuz etkileyeceğinden bitki beslenmesini de olumsuz etkileyecektir. Ayrıca kireçli topraklarda yüksek düzeydeki kalsiyumun, bitkiler tarafından K^+ ve Mg^{+2} alımını azaltabilmekte ve noksanlığa neden olabilmektedir. Fe, Mn, Cu, Zn gibi elementlerin alımında da sorun oluşturabilmektedir (Weil ve Brady 2016). Organik madde ilavesiyle toprakların kireç yüzdesi azaltılabilir.

3.6. Makro Besin Elementleri

Toprak örneklerindeki makro besin elementleri (Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum) analizi (0-90 cm ortalaması) yörelere göre sınıflandırılıp ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ortalama veriler tablo 20 de verilmiştir. Besin elementlerinin farklı profil derinlikleri (0-30, 30-60, 60-90 cm) için belirlenmiş en küçük ve en büyük değerleri tablo 21 de verilmiştir.

Fosfor; bitkinin ilk gelişim döneminde çok önemlidir. Çiçeklenmeyi ve meyve tutumunu artırır. Tohumun çimlenmesinde ve saçak kök oluşumunu da sağlamaktadır. Ayrıca meyve kalitesini iyileştirir ve olgunlaşmayı hızlandırır (Fırat, 1990). Tohum oluşumunda tohumun çimlenmesinde etkili olup bitkinin diğer bölümlerine göre tohumdaki içeriği yüksektir. Eyüpoğlu (1999) çalışmasında Türkiye topraklarının %58’inde fosfor noksanlığı olduğunu belirtmiştir. Meyve kalitesi açısından oldukça önemli olan fosfor kök gelişimi ve hastalıklara karşı direnç sağlamada oldukça önemlidir. Fosfor eksikliği; meyvelerde şekil bozukluğu, koyu kırmızı renk ve çatlaklar oluşmasına sebep olmaktadır (Aktaş ve Ateş, 1998).

Yapmış olduğumuz analiz sonuçlarının yörelere göre değerlendirmesinde; ortalama yarayışlı fosfor içeriği 23,6 ile 95,3 ppm arasında değişim göstermiştir (Tablo 20). Bu değişime göre fosfor içeriği en yüksek Sivrice bölgesinde, en düşük değer ise Merkez bölgesinde tespit edilmiştir. Fosfor bakımından mevkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde çıkmıştır. Tüm yörelerin ortalama yarayışlı fosfor miktarı 47.5 ppm olarak belirlenmiştir. Sivrice yöresi topraklarının ortalama P miktarı anlamlı farklılık oluşturarak Merkez ve Ağın yörelerine göre yüksek çıkmıştır (Tablo 20). Bu sonuçlara göre, fosfor bakımından sınıflama yapıldığında bütün bölgelerin 25-80 ppm aralığı içinde ve yakınında olduğundan fosfor bakımından “fazla” sınır aralığına girdiği tespit edilmiştir. Sınır değerler açısından mevkilere bakıldığında ise; toprakların yarayışlı P içerikleri Merkez yöresinde “yeterli” (8-25 ppm), Ağın, Keban ve Baskil yörelerinde “fazla” (25-80 ppm), ve Sivrice yöresinde “çok fazla” (>80 ppm) olarak tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu bakımdan Elazığ ilinde yapılan analizler sonucu fosfor eksikliğine rastlanmadığı görülmüştür. Genel olarak değerlendirdiğimizde Elazığ ili toprakları yarayışlı P içeriği açısından badem yetiştiriciliği için elverişlidir.

Meyveler açısından şeker oranı yüksek, tam renklenmiş albenisi fazla, kaliteli meyveler elde edilmesi toprakta yeterli potasyumun olmasına bağlıdır (Fırat, 1990). Bitkilerde hastalık, zararlı ve soğuk gibi faktörlere karşı bitki dayanıklılığını arttırmaktadır. Meyve verimini ve kaliteyi artırıcı alınabilir potasyum içeriği bakımından değerlendirildiğinde ise en yüksek değerin Ağın bölgesinde (353 ppm) en düşük değerin ise Baskil bölgesinde (222 ppm) olduğu belirlenmiştir (Tablo 20). Tüm alanlar için hesaplanan ortalama potasyum değeri 266 ppm’ dir. Potasyum değerlerinin alanlar arasındaki değişimi istatistik düzeyde önemli çıkmamıştır. Yarayışlı K “sınır değerleri” incelendiğinde Sivrice, Baskil, Merkez ve Keban yörelerinin “yeterli” (109-288 ppm) Ağın yöresinin “fazla” (288-998 ppm) sınıfına girdiği tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu sınıflandırmaya göre çalışma alanı topraklarının potasyum içeriği badem yetiştirilmesi açısından “yeterli” sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir.

Kalsiyum bakımından değerlendirme yapıldığında ise en yüksek değerin Ağın yöresinde, en düşük değerin ise yine Sivrice bölgesinde olduğu tespit edilirken, yöreler arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemli düzeyde çıkmıştır. Bu farklılık en fazla Merkez, Ağın, Baskil ve Sivrice arasında görülmüştür. Sivrice yöresi topraklarındaki ortalama Ca miktarı Merkez, Ağın ve Baskil yörelerinin ortalama değerlerine göre

anlamli düzeyde en dűşűk çıkmıřtır (Tablo 20). Sınır deęerleri açısından incelendięinde tűm yűre toprakları “ok fazla” (>10000 ppm; Tablo 8) kalsiyum sınır deęeri içeresinde yer almaktadır.

Yine magnezyum bakımından irdelendięinde ortalama en dűşűk deęerin 3681 ppm ile Keban bűlgesinde, en yűksek deęerin ise 8156 Aęın bűlgesinde olduęu gűrűlműřtir. Bu deęiřimler istatistiksel bakımdan űnemli seviyede çıkmıřtır. Aęın yűresi topraklarındaki ortalama Mg miktarı, Keban (3681 ppm.) ve Baskil (4916 ppm.) yűrelerinin ortalama deęerlerine gűre anlamli düzeyde en yűksek çıkmıřtır (Tablo 20). Keban ve Aęın yűresi topraklarında da Mg deęeri bakımından farklılık anlamli düzeyde çıkmıřtır.

Tablo 20. Toprak űrneklerinin yűrelere gűre ortalama makro besin elementleri deęerleri

Toprak űzellięi	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Fosfor (P ₂ O ₅) ppm	46,6ab	23,6a	95,3b	29,1a	50,5ab	47,5	0,004
Potasyum (K ₂ O)ppm	246a	279a	225a	353a	222a	266	0,227
Kalsiyum (ppm)	45921ab	53315a	36155b	60013a	57979a	50841	0,002
Magnezyum (ppm)	3681a	6994bc	6260abc	8156c	4916ab	6064	0,002

Bu sonuçlara gűre, sınır deęerlerine bakıldıęında bűtűn yűrelerin Mg içerięinin 1500 ppm den yűksek olması (Tablo 8) bu toprakların Mg bakımından “ok fazla” toprak sınıfına girdięini gűstermektedir. Magnezyum fazlalıęı aęaçların kűk geliřimini ve potasyum alımını olumsuz etkileyebilmektedir (Aktař ve Ateř 1998). Magnezyum, bitkinin fotosentez yapmasında űnemli bir faktűrdűr. Magnezyum eksiklięinde yapraklarda kıvrılmalar, meyvenin hasat űncesi dűkűlmesi, zayıf kűk ve gűvde gűrűlmektedir (Westermann, 1993). Yine meyvelerde lekelenmeler gűrűlűr, meyvelerin tat ve kokusunun az olmasına dolayısıyla meyve kalitesinin olumsuz etkilemesine sebep olur. Magnezyum, kalsiyum gibi kolay yıkanabilen bir element (Fırat, 1990) olmasına raęmen Elazıę İlinde toprak űrneklerinde Mg ve Ca deęerlerinin yűksek çıkmasının nedeni ana kayasının kireç tařı olması olarak dűřűnűlebilir.

Tűm toprak profil derinliklerindeki (0-30, 30-60, 60-90) fosfor deęiřim aralıęı incelendięinde en dűşűk deęer 3,1 ppm ile Merkez yűresinde, en yűksek deęer ise Sivrice yűresinde (201,2 ppm) belirlenmiřtir (Tablo 21). Potasyum deęer aralıkları

incelendiğinde en düşük değer 58 ppm ile Merkez yöresinde belirlenirken en yüksek değer ise Baskil de (588 ppm) belirlenmiştir. Kalsiyum verileri (aralıkları) incelendiğinde en düşük değer 15500 ppm ile Sivrice yöresinde, en yüksek değer ise Ağın yöresinde (82821 ppm) belirlenmiştir. Tüm toprak profil derinliklerinin Magnezyum değerleri incelendiğinde en düşük ve en yüksek değerlerin 928 ppm ve 8694 ppm olarak Baskil ve Sivrice’de olduğu tespit edilmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Toprak örneklerinin profil derinliklerine göre ortalama makro besin elementleri değerlerinin en düşük ve en yüksek değer aralıkları (0-30, 30-60, 60-90 cm).

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Fosfor (P ₂ O ₅) ppm	10,7-164,9	3,1-70,4	8,8-201,2	9,3-52,8	7,0-97,4	3,1-201,2	0,00 4
Potasyum (K ₂ O)ppm	80-555	58-555	104-382	185-570	110-588	58-588	0,22 7
Kalsiyum (ppm)	34340-65389	34521-66022	15500-63578	39124-82821	52641-75520	15500-82821	0,00 2
Magnezyum (ppm)	1264-8390	2305-8571	2645-8694	7176-8603	928-8366	928-8694	0,00 2

3.7. Mikro Besin Elementleri

Toprak örneklerindeki mikro besin elementleri (Demir, Mangan, Çinko, Bakır) analizi (0-90 cm ortalaması) yörelere göre sınıflandırılıp ortalamalar üzerinden değerlendirilmiştir. Ortalama veriler tablo 22 de verilmiştir. Besin elementlerinin farklı profil derinlikleri (0-30, 30-60, 60-90 cm) için belirlenmiş en küçük ve en büyük değerleri tablo 23 de verilmiştir.

Ortalama demir içeriği 2,97 ile 5,70 ppm arasında değişim göstermiştir. Bu değişime göre demir miktarı içeriği en yüksek Ağın bölgesinde, en düşük değer ise Keban bölgesinde tespit edilmiştir (Tablo 22). Demir miktarı bakımından mevkiiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli düzeyde çıkarken, bu farklılık Keban, Ağın ve Sivrice bölgelerinde daha belirgin şekilde olmuştur. Bu sonuçlara göre sınır değerleri incelendiğinde, Ağın yöresinin faydalı Fe içeriği bakımından “fazla” (>4.5 ppm), diğer yörelerin ise “orta” (2,5-4,5 ppm) sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu sonuçları göre Elazığ ili ve bölge topraklarının Fe içeriğinin badem yetiştiriciliği için yeterli olduğu kanısına varılmıştır.

Mangan içeriği bakımından değerlendirildiğinde ise en yüksek değerin (2,01 ppm.) Merkez bölgesinde en düşük değerin ise Baskil bölgesinde (0,79 ppm.) olduğu belirlenmiştir (Tablo 22). Mangan değerlerinin değişimi istatistik düzeyde önemli çıkmıştır. Bu değişim Baskil alanında çok daha belirgin şekilde görülmüştür. Bu sonuçlara göre, mangan için sınır değerleri incelendiğinde bütün yörelerdeki ortalama Mn değerlerinin 4 ppm in altında olması nedeni ile badem yetiştirilen bu toprakların Mn bakımından yetersiz (“çok az” ;Tablo 8) sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Mangan noksanlığı yörede badem üretimi sınırlayıcı verimini etkileyici bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Elde edilen verilerde araştırma alanlarımıza ait toprakların hafif alkali reaksiyon göstermeleri de dikkate alındığında; özellikle manganın yarayışlılığını artırıcı (Sameni ve Kasraian 2004) bir özelliğe sahip olan elementel kükürdün gübreleme programına katılması verimi arttırmak konusunda yararlı olacaktır.

Çinko bakımından değerlendirme yapıldığında ise en yüksek değerin (2,21 ppm) Baskil bölgesinde, en düşük değerin ise (1,54 ppm) Merkez bölgesinde olduğu tespit edilirken, bölgeler arasındaki farklılık istatistik bakımdan önemli düzeyde çıkmıştır (Tablo 22). Bu farklılık en fazla Sivrice Merkez ve Baskil arasında görülmüştür. Bu sonuçlara göre, Zn bakımından sınıf değerleri incelendiğinde bütün yörelerin ortalama değerlerinin 0,7-2,4 ppm aralığında olması nedeni ile badem yetiştirilen bu toprakların çinko bakımından “yeterli” toprak sınıfı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 8).

Yine bakır bakımından irdelendiğinde ortalama en düşük değerin 0,51 ppm ile Merkez bölgesinde, en yüksek değerin ise 0,85 ppm ile Ağın bölgesinde olduğu görülmüştür. Bu değişimler istatistiksel bakımdan önemli seviyede çıkmıştır. Merkez, Ağın ve Sivrice bölgeleri arasında belirgin seviyede çıkmıştır (Tablo 22). Bu sonuçlara göre, yarayışlı Cu bakımından sınır değerleri incelendiğinde tüm bölge topraklarının “yeterli” (orta; >0,2 ppm) sınıfında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Bakır; bitki fizyolojisi açısından çok önemli bir elementtir. Ayrıca solunum, protein sentezi, vitamin, karbonhidrat sentezi, fotosentez gibi çok sayıda karmaşık olayda görev almaktadır (Fırat, 1990).

Tablo 22. Toprak örneklerinin mevkilere göre ortalama mikro besin elementleri değerleri

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Demir (ppm)	2,97a	3,86a	4,39ab	5,70b	3,89a	4,14	0,000
Mangan (ppm)	1,65a	2,01a	1,45a	1,58a	0,79b	1,53	0,000

Çinko (ppm)	1,64ab	1,54a	1,97bc	1,81ab	2,21c	1,82	0,000
Bakır (ppm)	0,52a	0,51a	0,81b	0,85b	0,77b	0,68	0,000

Tüm toprak profil derinliklerindeki (0-30, 30-60, 60-90) Fe değişim aralığı incelendiğinde en düşük değer 2,20 ppm ile Keban yöresinde, en yüksek değer ise Ağın yöresinde (8,13 ppm) belirlenmiştir (Tablo 23). Mn değer aralıkları incelendiğinde en düşük değer 0,43 ppm ile Keban yöresinde belirlenirken en yüksek değer ise Merkez'de (2,97 ppm) belirlenmiştir. Çinko verileri (aralıkları) incelendiğinde en düşük değer 1,47 ppm ile Sivrice yöresinde, en yüksek değer ise Baskil yöresinde (2,27 ppm) belirlenmiştir. Tüm toprak profillerinin Cu değerleri incelendiğinde en düşük ve en yüksek değerlerin 0,10 ppm ve 1,00 ppm olarak Merkez'de olduğu tespit edilmiştir (Tablo 23).

Tablo 23. Tüm toprak profil derinliklerinden alınan örneklerinin yörelere göre ortalama mikro besin elementleri değerlerinin en düşük ve en yüksek değer aralıkları

Toprak Özelliği	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	Ortalama	P
Demir (ppm)	2,20-3,73	3,10-5,17	3,57-6,17	3,43-8,13	3,73-4,53	2,20-8,13	0,000
Mangan (ppm)	0,43-2,53	1,23-2,97	1,13-2,10	1,27-2,40	0,60-1,17	0,43-2,97	0,000
Çinko (ppm)	1,50-2,20	1,47-1,63	1,47-2,23	1,47-2,23	2,20-2,27	1,47-2,27	0,000
Bakır (ppm)	0,13-0,63	0,10-1,00	0,73-0,90	0,73-0,93	0,63-0,90	0,10-1,00	0,000

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elazığ İlinde son zamanlarda badem yetiştiriciliğine özellikle de Ağın İlçesinde oldukça önem verilmektedir. Badem yetiştiriciliğinin son zamanlarda artış göstermesi önemli kabuklu meyvelerden olan bademin Elazığ'da verimli ve iyi kalitede yetiştirilmesi ile ilgili olarak bademin yetişme ortamının belirlenmesi çalışmalarına ilham vermektedir. Bu noktadan hareketle yürütülen araştırmada, badem varlığı, iyi yetişmiş ve verimli badem topluluklarının olduğu ilçe ve köylerde incelemeler yapılarak çalışma alanları belirlenmiştir. Buna göre, Merkez, Baskil, Sivrice, Ağın ve Keban bölgelerinde toprak profilleri açılmış bu profillerdeki toprakların tekstür, organik madde, tuz, kireç, pH, makro ve mikro besin element değerleri verimlilik tablosu sınır değerlerine göre değerlendirilmiştir.

Toprak tekstür analizlerinde tüm bölgelerde ki genel ortalamaları değerlendirildiğinde, örneklerin % 45,7'si kum, % 32,9'u kil ve %21,4'ü toz olarak tespit edilmiştir. FAO (1990), Richards (1954), Ülgen ve Yurtsever (1988) sınır değerlerine göre toprak tekstürü genel olarak kumlu balçık, killi balçık, kumlu killi balçık ve killi sınıflarında yer almaktadır. Orta bünyeli toprak sınıfındadır. Bilindiği üzere badem, kumlu killi ve çakıllı topraklardan hoşlanmamaktadır. Ağır (killi) ve drenajı iyi olmayan topraklarda iyi sonuç vermediği bilinmektedir. Ancak Ağın ilçesinde toprakların ağırlıklı olarak killi olması (kil oranı % 42,3) ve buna rağmen badem yetiştirilmesi bademin killi topraklara dayanıklılığını destekleyici bir unsur olabilir. Toprak tekstürü açısından Elazığ yöresi badem ağacı yetiştiriciliği açısından genel anlamda badem isteklerine uygundur. Ticari açıdan badem yetiştiriciliği düşünülürse badem kültüre alınarak, toprak besin takviyeleri ve özellikle killi topraklara humik asit içeren leonarditli gübre takviyeleri yapılarak toprağın havalanması ve kalitesi arttırılmak suretiyle daha elverişli hale getirilebilir.

Zararlı düzeyde alkali, tuz ve asit birikimi olmayan topraklar meyve yetiştiriciliğinde önemli bir unsurdur. Yapmış olduğumuz toprak analizlerinde pH 6.58 ile 7.99 arasında değişim göstermektedir. Genel olarak "nötr" ve "hafif alkali" sınıfında yer almaktadır. Bademin yüzlek kireçli topraklar ve kuvvetli alkali topraklar dışında kolaylıkla

yetiştirilebilmektedir (Soylu, 1997). Alkali topraklarda kükürtlü gübre kullanılarak toprak pH sı bitki kök gelişiminin en iyi olduğu 6.5-7.5 aralığına çekilebilir.

Tuz miktarı açısından değerlendirildiğinde sınır değerlerine göre yöre toprakları “tuzsuz” (az) sınıfında yer alırken kireç bakımından genel olarak “fazla kireçli” ve çok fazla kireçli” sınıflarında yer almaktadır. Genel bir kanı olan bademin diğer meyve türleri yetiştiriciliğine göre üreticilere sağlamış olduğu avantajlardan birinin kireçli ve su olmayan yerlerde yetişmesi olduğu ifade edilmektedir (DİE, 2002). Bu bilgiler ve yapılan analizler ışığında bademin kuraklığa ve kirece diğer türlere göre daha dayanıklı olduğunu söylenebilir.

Fosfor bakımından değerlendirilme yapıldığında toprakların “fazla” sınıfında yer aldığı görülmüştür. Bu bakımdan Elazığ ilinde yapılan analizler sonucu fosfor eksikliğine rastlanmadığı görülmüştür.

Potasyum değerlerinin topraktaki sınır değerleri bakımından değerlendirilmesi yapıldığında Keban, Merkez, Sivrice ve Baskil bölgelerinde “fazla”, Ağın bölgesinde ise “çok fazla” sınıfına girdiği tespit edilmiştir. Bu sınıflamaya göre Elazığ bölgesinde badem yetiştirilen toprakların potasyumca yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Elazığ ilinde yapılan analizler sonucu badem yetiştirilmesi açısından kalsiyum ve magnezyum bakımından (>10.000) “çok fazla” sınıfında olduğu belirlenmiştir.

Sert çekirdekli meyve ağaçlarının yetiştirildiği uygun toprak tiplerine göre yapılan değerlendirmede bölgeler arasında belirli bir farklılık olmasına rağmen tümünde sınır değerlere göre “çok az” sınıfında (< 4) Mn bulunmaktadır. Manganez noksanlığı yörede badem üretimi sınırlayıcı verimini etkileyici bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Elementel kükürdün gübreleme programına alınarak manganezin yaraşlılığı artırılmalıdır.

Bitkinin kök gelişimi için önemli bir faktör olan çinkonun Elazığ İlinin tüm bölgelerindeki topraklarda yeterli miktarda bulunduğu tespit edilmiştir. Sınır değerlerine göre badem yetiştirilen toprakların çinko bakımından iyi sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Bu da badem üretimini olumlu yönde etkileyecektir.

Bakır bakımından değerlendirme yapıldığında en düşük değerin Merkez bölgesinde olduğu tespit edilirken en yüksek değerin ise Ağın bölgesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, bakır bakımından sınıflama yapıldığında ($>0,2$) tüm bölgelerin “yeterli” sınıfında olduğu belirlenmiştir.

Elazığ İli genelinde yaptığımız araştırma sonuçlarına ve toprak analizlerine göre; toprakların mangan yönünden fakir olduğu, değişebilir potasyum, çinko, bakır ve demir yönünden yeterli, kalsiyum, yarayırlı fosfor ve magnezyum yönünden zengin olduğu tespit edilmiştir. Elazığ ili topraklarının toprak bünyesi ve toprak tuzluluğu açısından her hangi bir problem bulunmazken diğer bir ifadeyle geniş bir değişkenliğe sahip iken, toprak reaksiyonunun hafif alkali olması ve organik madde içeriklerinin yetersizliği göze çarpmaktadır.

Elazığ İli iklimsel özellikleri incelendiğinde; yarı kurak iklim tipinin görüldüğü çok düşük rakımlarda yeterli yağışların olmamasına (300 mm.’nin altında) rağmen badem ağaçlarının yetiştiği görülmüştür. Bu da bademin kuraklığa dayanıklı kanaatkâr bir tür olduğunu göstermektedir. Ancak düşük rakımlı yerlerde badem yetiştiriciliği yapılacaksa meyve kalitesi, verimi açısından düşünüldüğünde kültüre alınarak kapama bahçe şeklinde yetiştirilmesi, sulama ve bakım çalışmaları yapılması gerekmektedir. Bölge; meyve kalitesi, gelişimini ve olgunlaşmasını sağlayacak düzeyde yeterli yaz sıcaklığına sahiptir. Fakat ilkbahar ve sonbahar erken ve geç donları meyve tutumunu dolayısıyla ürün verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Geç çiçek açan türler seçilerek ilkbahar ve sonbahar donlarından badem ağaçlarının zarar görmesi engellenebilir.

Elazığ İlinin beş farklı yöresinde yapılan bu çalışma, genel olarak bademin 800-1700 m. arasında ve %2-5 eğim arasında değiştiği mevkilerde doğal yayılış gösterdiği ortaya koymuştur. Çok yüksek rakımlar güneşlenme süresini olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla meyve kalitesi, olgunlaşmasını da olumsuz etkiler. Çok açıklık rüzgâr alan boğaz bölgelerde ve çok yüksek rakımlı alanlarda badem yetiştirmek bu anlamda risk oluşturabilir. Dolayısıyla daha düşük rakımlarda ve rüzgâra çok maruz kalmayan yerlerde özellikler güneşlenme süresi daha fazla olan güney bakılarda badem yetiştirmek daha uygun olacaktır.

Elazığ yöresinde; toprak isteklerinin az, kıraç, zayıf ve topraklarda susuz olarak da yetişebilmesi gibi özellikleri nedeniyle bademin erozyon kontrolü çalışmalarında da dikildiği ve oldukça başarılı olduğu gözlemlenmektedir. Bu sebeple Türkiye’de çok nemli ve çok yüksek alanlar hariç hemen hemen her yere kolayca adapte olan badem bu çalışmalarda daha çok değerlendirilebilir. Bu şekilde hem erozyonu azaltmak, önlemek açısından hem de sadece yiyecek olarak değil kabuğundan bile istifade edilen bademin kozmetik, ilaç sanayin gibi alanlarda kullanılması ile ekonomik anlamda da fayda sağlayabilir.

Gelir getirici bir tür olarak düşünüldüğünde sınır ağaçlandırmalarının yerine tarla koşullarında ve yoğun bakım uygulanarak ıslah edilmiş badem çeşitleriyle yapılacak bahçe tesisleri sonucunda çok daha yüksek verim alınabilecektir. Böylece iç pazarda olduğu kadar dışarıya da kaliteli ürünlerin pazarlanma imkânı ortaya çıkacaktır. Dünyada önemli ihracat ürünü olan bademin; ekonomik anlamda da getirisinin yüksek olduğu düşünüldüğünde iklim ve toprak özelliklerinin genel olarak Elazığ’da uygun olduğu ve Elazığ’da badem yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ile diğer ülkelere pazarlanması söz konusu olabileceği sonucuna varılmıştır. Ülkemiz açısından tarım anlamında ve ekonomik anlamda badem ağacı yetiştirmek, verimli ve kaliteli meyve üretimi açısından faydalı olacaktır.

EKLER

Ek Tablo 1. Badem ağaçlarının yetişmiş olduğu toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin hem yörelere göre hem de profil derinlik kademelerine göre gösterimi

Toprak Özelliği	Yörelere						Genel Ortalama
	Derinlik	Keban	Merkez	Sivrice	Ağın	Baskil	
Kum (%)	0-30 cm	51,04	41,45	50,70	29,88	46,67	43,95
	30-60 cm	49,61	43,40	49,91	38,95	50,66	46,51
	60-90 cm	52,30	44,13	52,03	37,60	49,86	47,18
Kil (%)	0-30 cm	27,25	34,64	26,62	45,40	32,69	33,32
	30-60 cm	28,76	32,90	30,56	39,81	31,04	32,61
	60-90 cm	26,85	33,89	28,89	41,70	31,35	32,54
Toz (%)	0-30 cm	21,71	23,91	22,68	24,71	20,64	22,73
	30-60 cm	21,63	23,70	19,53	21,23	18,31	20,88
	60-90 cm	20,85	21,98	19,08	20,70	18,79	20,28
pH	0-30 cm	7,86	7,68	6,54	7,87	7,70	7,53
	30-60 cm	8,05	7,79	6,64	7,95	7,90	7,66
	60-90 cm	8,05	7,73	6,56	7,93	7,80	7,61
Tuz (%)	0-30 cm	0,15	0,14	0,09	0,15	0,14	0,13
	30-60 cm	0,13	0,13	0,08	0,15	0,13	0,12
	60-90 cm	0,12	0,13	0,07	0,14	0,13	0,12
Toplam Kireç (%)	0-30 cm	39,59	23,25	4,00	19,71	13,26	19,96
	30-60 cm	35,51	23,19	2,49	18,86	16,05	19,22
	60-90 cm	34,05	21,94	2,73	21,80	18,05	19,71
Organik Madde (%)	0-30 cm	0,78	1,04	0,72	0,84	0,86	0,85
	30-60 cm	0,97	1,14	0,96	1,13	1,05	1,05
	60-90 cm	1,44	1,64	1,20	1,37	1,32	1,39
Fosfor(P2O5) (ppm)	0-30 cm	79,3	30,5	78,1	47,2	66,7	60,38
	30-60 cm	42,92	22,95	85,89	19,44	47,95	43,83
	60-90 cm	17,63	17,41	121,79	20,79	36,88	42,90
Potasyum (K2O) (ppm)	0-30 cm	309,2	394,9	217,3	468,3	351,6	348,27
	30-60 cm	272,53	238,42	227,45	313,86	173,31	245,12
	60-90 cm	155,42	202,23	231,77	275,64	142,46	201,50
Sodyum (Na) (ppm)	0-30 cm	15,56	56,41	18,70	37,63	20,26	29,71
	30-60 cm	20,28	80,10	25,40	22,59	22,05	34,08
	60-90 cm	16,90	90,31	21,56	22,44	20,91	34,43
Kalsiyum (Ca)(ppm)	0-30 cm	45133	53961	34798	58953	59534	50475,89
	30-60 cm	47451	52130	37324	60590	57257	50950,33
	60-90 cm	45178	53854	36342	60496	57145	50602,99
0-30 cm	3808	6931	5785	8178	4822	5904,72	

Magnezyum (Mg) (ppm)	30-60 cm	3803	6881	6428	8088	4976	6034,99
	60-90 cm	3434	7171	6567	8202	4950	6064,80
Demir (Fe) (ppm)	0-30 cm	2,99	3,71	4,33	5,67	3,84	4,11
	30-60 cm	2,94	4,01	4,42	5,73	4,03	4,23
	60-90 cm	2,99	3,85	4,42	5,70	3,79	4,15
Mangan (Mn)(ppm)	0-30 cm	1,74	1,98	1,50	1,66	0,83	1,54
	30-60 cm	1,67	2,03	1,42	1,53	0,80	1,49
	60-90 cm	1,56	2,03	1,44	1,53	0,74	1,46
Çinko (Zn)(ppm)	0-30 cm	1,70	1,54	1,96	1,81	2,22	1,85
	30-60 cm	1,63	1,55	1,98	1,80	2,21	1,83
	60-90 cm	1,60	1,53	1,97	1,81	2,21	1,82
Bakır (Cu) (ppm)	0-30 cm	0,56	0,49	0,81	0,87	0,78	0,70
	30-60 cm	0,51	0,51	0,79	0,84	0,74	0,68
	60-90 cm	0,49	0,53	0,83	0,83	0,78	0,00

KAYNAKLAR

- Adiloğlu, S., Adiloğlu, A. and Özkil, M. 2007. Effect of different levels of NaCl and KCl on growth and some biological indexes of wheat plant. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10 (11): 1941 – 1943.
- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer,M., Fidan,Y., Köksal,İ., Abak,K.,Çelik,H., Kaynak,L., Gülşen,Y., 1987. Bahçe Bitkileri: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1009. Ankara. 280 s.
- Aktaş, M., M. Ateş, 1998. Bitkilerde Beslenme Bozuklukları, Nedenleri ve Tanınmaları. Engin Yayınevi, Ankara. 247 s.
- Altun, L., 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Orman üstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Anonim, 1981. Descriptor list for Almond (*Prunus amygdalus*). Revised. IBPGR Executive secretariat Roma, Italy. (Editör R.Gülcan).
- Anonim, 2015. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Sert Kabuklu Meyveler. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Tepge Yayın No: 272-ISBN: 978-605-9175-50-0.
- Bernstin, N., Zilberstaine, M., Loffe, M. and Meiri, A. 2003. Effects of salt-stress on root and shoot growth in avocado. In: M.L. Arpaia and R. Hofshi (eds.), Proceedings of Avocado Brainstonning. Oct. 31-November 1, Ventura, CA.
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California, Division of Agricultural Science, Berkeley, California.
- DİE, 2002. Tarımsal Yapı Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Dokuz O. ve Gülcan R., 1979. Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları. Tübitak. XV. Kuruluş Yılı Bilimsel Yayınları No:432, TOAG Seri No:90, Ankara. 80 s.
- Evliya, H. 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No: 36, 656 s.
- Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumları. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 220, Teknik Yayın No: T-67, Ankara, 122 s.
- FAO, 1990. Micronutrient. Assessment at the Country Level: An International Study.FAO Soil Bulletin by Mikko Sillanpaa. Rome.

- Fırat, B.,1990. Bitki Besleme. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın no:14, Konya. 341 s.
- Gülcan, R. ,1976, Seçilmiş Badem Tipleri Üzerine Fizyolojik ve Morfolojik Araştırmalar Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir.
- Gülçur, F. 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. Yayın No:1970 O.F. Yayın No:201 Kutulmuş Matbaası. İstanbul. XXIV+222 s.
- Irmak, A., 1954. Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 599 O.F. Yayın No:27. İstanbul Halk Matbaası, 150 s.
- İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü. Verimliliğe Etki Eden Faktörler. Bitki Beslenme. Toprak İlimi ve Ekoloji Ana Bilim Dalı. Prof. Dr. M. Ömer KARAÖZ.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın dağıtım. Genişletilmiş 2. Baskı. 467 Sayfa.
- Karaman, M.R., Brohi, A.R., Müftüoğlu, N.M., Öztaş, T., Zengin, M., 2012. Sürdürülebilir toprak verimliliği, Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları, 390 s., Tokat.
- Kester, D.E., Gradziel, T.M., 1996. Almonds. Fruit Breeding. In J. Janick and J.N.Moore (Eds). John Wiley&Sons,Inc. ISBN0-471-12669-1, VolumeIII,1240.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. J. Soil Science. Am., 42: 421-428
- Miller, D.A. Weeb.)(A İKEN VD.(1998' ne atfen Karatay,2014)
- Naçan,G.,1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Zarar Yapan Böcek Türleri, Önlemlerinin Tanınması, Yayılışları ve Ekonomik Önlemleri Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Diyarbakır Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Serisi. No:5,Ankara 77. s.
- Özbek, S. 1971. Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 419, Ankara, 386 s.
- Özbek, S.1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 128. Ders Kitabı:11 Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt-III. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No:566, İzmir.
- Phychorrhaphis J., 1977. Tropical crops, fruits and nuts. The Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. 1977; 3: 217-218.

- Richards L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. US Salinity Lab., (Ed.), United States Department of Agriculture Handbook, 60:94 California, USA
- Rugini E, Monastra F., (2003). Temperate Fruits. In S.K. Mitra, D.S. Rathora and T.K. Bose (Eds), Display Printers (P) LTD. India, ISBN 81-900171-1-X, Volume II, 344-414 s.
- Sameni, A.M. and A. Kasraian 2004. Effect of Agricultural Sulfur on Characteristics of Different Calcareous Soils from Dry Regions of Iran. I. Disintegration Rate of Agricultural Sulfur and Its Effects on Chemical Properties of the Soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis 35: 1219-1234.
- Soylu, A., 1997, Ilıman İklim Meyveleri – II, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 72, Bursa Yerli ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında
- Soylu, A., 2003. Ilıman İklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Bursa, No:72,
- Şimşek, M., Çömlekçiğlı S., ve Osmanoğlu, A., 2010. Çüngüş İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(1): 37-44 s.
- Taban, S. and Katkat, A.V. 2000. Effect of salt stress on growth and mineral elements concentrations in shoot and root of maize plant. Journal of Agr. Sci. 6 (2):119-122,
- Taban, S., Alpaslan, M., Hasemi, A.G. ve Eken, D. 1997. Orta Anadolu'da Çeltik Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 3(3): 457-466.
- U.S. Soil Survey Staff, 1951. Soil survey manual U.S. Department Agriculture Handbook, U.S. Government Printing Office Washington, No. 18.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1988. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (3. Baskı). T.C. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 151, 182 s., Ankara.
- Ülkümen, L.,1973. Bağ- Bahçe Ziraatı, Atatürk Üniversitesi Yayınları. No:75, Zir. Fakültesi Yayınları No:128. Erzurum. 404 s.
- Westermann, D. T., 1993. Fertelity Management. Pp 77–86. In: Rowe, R.C. et al. (Eds) Potatohealth Management. Potato Assoc. Am. St. Paul, MN.
- Wolf, B., 1971. He determination of boron in soils extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solution. Soil Science and Plant Analysis, 2(5): 363-374.

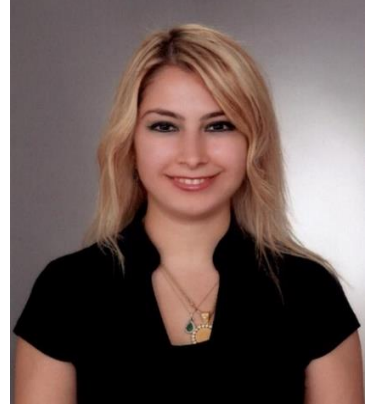
Yavuz, G. G., 2011. Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü. TEPGE
ISSN: 1303–8346 / Nüsha: 6.

URL, 1., <https://www.mgm.gov.tr/?il=Elazig> . Erişim Tarihi: 21.01.2019.

URL, 2., <http://www.mta.gov.tr/v3.0/> . Erişim Tarihi: 21.01.2019.



ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKGÜN, Tuğçe Dilşad
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.08.1984- Ankara
Medeni hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0(531) 905 62 53
Faks : 0(424) 241 11 10
e-posta : dilsadtugce@gmail.com
: tugcedilsadakgun@ogm.gov.tr

Eğitim

Derece

Lisans

Eğitim Birimi

Orman Mühendisliği

Mezuniyet Tarihi

2007