

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
(YÜKSEL LİSANS TEZİ)**

**ANASON BİTKİSİNE FARKLI SEVİYELERDE  
UYGULANAN POTASYUMUN BU BİTKİNİN VERİM VE  
KİMİ KALİTE ÖĞELERİNE ETKİSİ**

**Nalan DOYURAN RAHMANOĞLU**

**Toprak Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu: 501.13.01**

**Sunuş Tarihi: 12.01.2007**

**Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Bülent YAĞMUR**

**Bornova-İZMİR**



### III

**Nalan DOYURAN RAHMANOĞLU** tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak sunulan “**Anason Bitkisine Farklı Seviyelerde Uygulanan Potasyumun Bu Bitkinin Verim Ve Kimi Kalite Öğelerine Etkisi**” başlıklı bu çalışma E.Ü.Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmenliği İle E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12/01/2007 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur

#### **Jüri Üyeleri**

#### **İmza**

Jüri Başkanı : Yrd.Doç.Dr. Bülent YAĞMUR.....

Üye : Prof.Dr. Hüseyin HAKERLERLER.....

Üye : Prof.Dr. Şenay AYDIN .....



**ÖZET****ANASON BİTKİSİNE FARKLI SEVİYELERDE UYGULANAN  
POTASYUMUN BU BİTKİNİN VERİM VE KİMİ KALİTE  
ÖĞELERİNE ETKİSİ (*Pimpinella anisum* L.)****DOYURAN RAHMANOĞLU, Nalan**

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bölümü  
Tez Yöneticisi: Yrd.Doç.Dr. Bülent YAĞMUR  
Ocak 2007, 70 Sayfa

Bu çalışma, farklı seviyelerde uygulanan potasyumlu gübrelemenin anason bitkisinin verim ve kimi kalite öğelerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmış, araştırmada altı farklı potasyum dozu (K0-K1-K2-K3-K4-K5) beş tekrarlamalı olarak uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda en yüksek tohum verimi (35,38 gr) K4 dozunda saptanmıştır. Anason uçucu yağının en önemli etken maddesi Trans-Anethole olarak tespit edilmiştir. En yüksek Trans-Anethole (%96,71) ve uçucu yağ oranı (%3,13) K3 dozunda bulunmuştur. Araştırmada farklı dozlarda potasyum uygulamalarının anason bitkisinin agronomik özellikleri üzerine olan etkinliği yönünden K3 (şemsiye ağırlığı 13,40gr, gövde ağırlığı 21,8gr, bitki boyu 60,6cm); K4 (kök ağırlığı 4,3gr); ve K5 (kök uzunluğu 6,1cm); dozlarının daha etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Anason, potasyum, tohum verimi, uçucu yağ



## VII

### ABSTRACT

#### **EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF POTASSIUM ON THE SOME QUALITY PARAMETERS AND SEED YIELD OF ANISE**

*(Pimpinella anisum L.)*

**DOYURAN RAHMANOĞLU, Nalan**

Master of Science Thesis, Soil Department

Supervisor: Yrd.Doç.Dr. Bülent YAĞMUR

Januray 2007, 70 Pages

This study was carried out to research affect of different doses of potassium fertilization on some quality parameters and yield of anise. Six different dose of potassium were applicated with five replications (K0-K1-K2-K3-K4-K5).

According to research results, the highest seed yield (35,38 gr) was obtained from K4 dose. Trans-anethole has been determinated as the most important effective substance of essential oil. Highest Trans-anethole rate (%96,71) and essential oil content (%3,13) were obtained from K3 dose.

It was detected that K2 (umbrella weight 13,40gr, stem weight 21,8gr, stem length 60,6cm); K4 (root weight 4,3gr); and K5 (root length 6,1cm) doses were more effective than other doses on the effect of potassium fertilization on agronomic traits.

**Keywords :** Anise, Potassium, Seed yield, Essential oil



## IX

### TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçiminde, yürütülmesinde ve değerlendirilmesinde, kıymetli bilgileri ve önerileriyle bana her konuda yardımcı olan, farklı alanlara olan ilgimi destekleyip yönlendiren değerli hocalarım **Sayın Yrd. Doç. Dr. Bülent YAĞMUR** ve **Sayın Prof. Dr. Hüseyin HAKERLERLER'e**, bölümümüzün olanaklarından yararlanmamı sağlayan bölüm başkanımız **Sayın Prof Dr. Dilek ANAÇ'a**, tezin kuruluş aşamasında ve devamında kıymetli bilgilerinden ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım **Sayın Prof. Dr. Emine BAYRAM**, **Sayın Prof. Dr. Ersin ONOĞUR** , **Sayın Prof. Dr. K. H. Can BAŞER'e**, **Sayın Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU'na**, **Sayın Prof. Dr. Sezen TANSI'ya** laboratuvar çalışmaları ve analiz aşamasında yardımcı olan **Sayın Arş.Gör. Bihter ÇOLAK'a**, **Sayın Arş.Gör. Çiğdem SÖNMEZ'e**, **Sayın Arş.Gör.Mahmut TEPECİK'e**, **Sayın Arş.Gör. Alırıza ONGUN'a**, **Sayın Arş.Gör. H. Hüsnü KAYIKÇIOĞLU'na**, **Sayın Uzman Aslıhan KIRKPINAR'a**, **Sayın Yrd. Doç. Dr. Ercüment KARASULU'ya**, **Sayın Yrd. Doç. Dr. Vildan ALPTÜZÜN'e**, **Sayın Yrd. Doç. Dr. Bintuğ ÖZTÜRK'e**, **Sayın Yrd. Doç. Dr. Canan KARAMENDERES'e**, **Sayın Zir. Müh. Yasemin BAYRAKTAROĞLU**, **Sayın Bülent SAVAŞAN'a** ayrıca tüm **E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Öğretim Üyelerine**, **personeline arkadaşlarıma**, tezim süresince bana destek olan eşim **Zir. Müh. Kaan RAHMANOĞLU** ve **aileme**, projemi destekleyen **E.Ü. Bilimsel Araştırmalar Komisyonu'na** teşekkürü bir borç bilirim



**İÇİNDEKİLER**

<b>ÖZET.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VII</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>IX</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ.....</b>	<b>XV</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ.....</b>	<b>XVI</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2.LİTERATÜR BİLDİRİŞLER.....</b>	<b>10</b>
<b>3.MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>18</b>
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Denemede Kullanılan Bitki.....	19
3.1.1.1. Botanik Özellikleri.....	20
3.1.1.2. İklimsel İsteği.....	21
3.1.1.3. Toprak İsteği.....	21
3.1.1.4. Ekim Zamanı.....	21
3.1.1.5. Gübre İsteği.....	22
3.1.1.6. Hastalık.....	22
3.1.1.7. Hasat.....	22
3.1.2 .Yetiştirme Ortamı.....	23
3.2.Yöntem.....	25
3.2.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analizlerinde Kullanılan Yöntemler.....	25
3.2.2. Saksı Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi.....	27
3.2.3. Denemenin Sulanması.....	27
3.2.4. Gübreleme.....	28

## XII

3.2.5. İlaçlama.....	29
3.2.6. Bitki Örneklerinin Alınması ve Hasat.....	29
3.2.7. Bitki Örneklerinin Analizinde Kullanılan Yöntemler.....	30
3.2.8. Agronomik Özelliklerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler.....	30
3.2.9. Hasat Sonunda Elde Edilen Anason Tohumlarında Uçucu Yağ Oranı.....	31
3.2.10. Uçucu Yağ Bileşimi .....	31
3.2.11. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Uygulanan İstatistiksel Yöntemler.....	31
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>32</b>
4.1. Potasyum Dozlarının Anason Tohum Verimine Etkisi.....	32
4.2. Potasyum Dozlarının Anason Bitkisinin Potasyum İçeriğine Etkisi.....	33
4.2.1. Potasyum Dozlarının Gövdedeki Potasyum Miktarına Etkisi.....	34
4.2.2. Potasyum Dozlarının Tohumdaki Potasyum Miktarına Etkisi.....	35
4.2.3. Potasyum Dozlarının Kökteki Potasyum Miktarına Etkisi.....	35
4.2.4. Potasyum Dozlarının Yapraktaki Potasyum Miktarına Etkisi	36
4.3. Potasyum Dozlarının Anasonun Besin Element İçeriğine Etkisi.....	37
4.3.1. Potasyum Uygulamalarının Anason Yapracağının Azot İçeriğine Etkisi.....	37
4.3.2. Potasyum Uygulamalarının Anason Yapracağının Fosfor İçeriğine Etkisi .....	39

### XIII

4.3.3. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Kalsiyum İçeriğine Etkisi .....	40
4.3.4. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Magnezyum İçeriğine Etkisi .....	41
4.3.5. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Sodyum İçeriğine Etkisi .....	42
4.3.6. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Demir İçeriğine Etkisi.....	43
4.3.7. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Bakır İçeriğine Etkisi .....	44
4.3.8. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Çinko İçeriğine Etkisi .....	45
4.3.9. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Mangan İçeriğine Etkisi .....	46
4.4. Potasyum Dozlarının Anason Tohumundaki Uçucu Yağ Bileşimi ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi.....	47
4.4.1. Potasyum Dozlarının Anasonun Uçucu Yağ Bileşimi Üzerine Etkisi .....	47
4.4.2. Potasyum Dozlarının Anasonun Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi.....	52
4.5. Potasyum Dozlarının Anasonun Agronomik Özelliklerine Etkisi...	53
4.5.1. Potasyum Dozlarının Anasonun Şemsiye Ağırlığı Üzerine Etkisi.....	54
4.5.2. Potasyum Dozlarının Anasonun Gövde Ağırlığı Üzerine Etkisi.....	55

## XIV

4.5.3. Potasyum Dozlarının Anasonun Kök Ağırlığı Üzerine Etkisi.....	55
4.5.4. Potasyum Dozlarının Anasonun Bitki Boyu Üzerine Etkisi.....	56
4.5.5. Potasyum Dozlarının Anasonun Kök Uzunluğu Üzerine Etkisi	57
<b>5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>59</b>
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ.....</b>	<b>63</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>70</b>

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 1.1.</b> Türkiye’de üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin ekiliş alanı, üretimi ve verim değerleri .....	2
<b>Çizelge 1.2.</b> Türkiye anason ekim alanı, üretim ve verim değerleri.....	4
<b>Çizelge 1.3.</b> Anason üreten illerin ekim alanı, verimi, üretimi ve toplam üretimdeki payı.....	5
<b>Çizelge 1.4.</b> Türkiye anason ihracatı.....	6
<b>Çizelge 3.1.1</b> Denemede kullanılan anason tohumunun makro ve mikro element içeriği ile uçucu yağ bileşenleri ve uçucu yağ oranı.....	19
<b>Çizelge 3.1.2.1</b> Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	23
<b>Çizelge 3.1.2.2</b> Kırılmış-elenmiş perlitin teknik özellikleri.....	24
<b>Çizelge 3.2.3.1.</b> Deneme konularına verilen toplam su miktarları.....	28
<b>Çizelge 3.2.4.1</b> Denemede kullanılan gübre miktarları.....	29
<b>Çizelge 4.1.1.</b> Potasyum dozlarının anason tohum verimine etkisi .....	32
<b>Çizelge 4.2.1.</b> Farklı düzeylerde uygulanan potasyumun anason bitkisinin gövde tohum kök ve yaprak potasyum içerikleri.....	34
<b>Çizelge 4.3.1.</b> Farklı dozlarda uygulanan potasyumun anason yaprağının makro ve mikro besin elementi içeriğine etkisi.....	38
<b>Çizelge 4.4.1.1.</b> Potasyumun farklı dozlarında anason tohumundaki uçucu yağ bileşimi değişimi .....	48
<b>Çizelge 4.4.2.1.</b> Potasyum dozlarının anasonun uçucu yağ oranı üzerine etkileri .....	52
<b>Çizelge 4.5.1</b> Potasyum dozlarının anasonun agronomik özelliklerine etkisi.....	54

**ŒEKİLLER DİZİNİ**

**Sekil**

**Sayfa**

**Œekil 1.** Anason bitkisinin kısımları ve tohum oluŒumunun safhaları... 21

## 1.GİRİŞ

Kokulu, ilaç ve baharat bitkilerinin her geçen gün yeni kullanım alanlarının ortaya çıkması ve sentetik ilaçlardan bitkisel ilaçlara dönüş hareketleri bu bitkilerin üretim ve ticaretinin yaygınlaşmasını sağlamıştır (İlisulu, 1992). Bu bakımdan tıbbi bitkilerin tüketimi geçtiğimiz yıllarda büyük bir artış göstermektedir.

Doğaya dönüşümün bir slogan haline geldiği günümüz dünyasında tıbbi ve aromatik bitkiler Türkiye'de de önemli bir yere gelmiştir. Türkiye, pek çok bitkinin gen merkezi olmasının yanında, bazı endemik türlerin de bulunduğu coğrafik bölgeleri içermektedir.

Bugün Türkiye florasında 9000'in üzerinde bitki türü olduğu kabul edilmiştir. Bu bitkilerin 1000 kadarı, ilaç ve baharat bitkileridir (Anonim, 1998a).

Türkiye'de üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin 1999–2003 yılları arasındaki ekiliş alanı, verimi ve üretim değerleri Çizelge 1.1'de verilmiştir (DİE, 2003).

**Çizelge 1.1.** Türkiye’de üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin ekiliş alanı, üretimi ve verim değerleri (DİE, 2003)

Bitki	Yıl	Ekiliş(ha)	Üretim(ton)	Verim (kg/da )
Anason	1999	41.000	23.000	56.1
	2000	36.000	20.000	55.6
	2001	21.000	11.000	52.4
	2002	22.000	13.000	59.1
	2003	21.500	12.300	57.2
	<b>ortalama</b>	<b>28.300</b>	<b>15.860</b>	<b>56.1</b>
Kimyon	1999	18.658	7.000	37.5
	2000	13.530	6.900	51.0
	2001	30.000	11.000	36.7
	2002	60.000	50.000	83.3
	2003	30.000	20.000	66.7
	<b>ortalama</b>	<b>30.438</b>	<b>18.980</b>	<b>55.0</b>
Çemen	1999	612	640	104.6
	2000	700	670	95.7
	2001	420	400	95.2
	2002	1.500	1.900	126.7
	2003	2.000	2.100	105.0
	<b>ortalama</b>	<b>1.046</b>	<b>1.142</b>	<b>105.4</b>
Şerbetçiotu	1999	308	930	301.9
	2000	318	740	232.7
	2001	215	710	330.2
	2002	200	750	375.0
	2003	250	900	360.0
	<b>ortalama</b>	<b>258</b>	<b>806</b>	<b>320.0</b>
Kekik	2002	0	4.400	0.0
	2003	4.500	7.000	155.6
	<b>Ortalama</b>	<b>4.500</b>	<b>5.700</b>	<b>156</b>

Ülkemiz coğrafik konumundan dolayı tıbbi, aromatik ve baharat bitkileri için önemli bir yayılış alanına sahiptir. Tıbbi ve aromatik bitkileri içerisinde önemli bir yere sahip olan anason, taksonomik olarak *Apiaceae* familyasına ait tek yıllık aromatik bir bitkidir ve yazılı tarihin eski zamanlarından beri kültürü yapılmaktadır. Yunanca “aniemi” sözcüğünden köken almaktadır. Yunanca da “anison” ve Arapça da “anysum” ile eş anlamlıdır.(Madaus, 1979) . Türkiye’de ise anasonun yanı sıra Gaziantep bölgesinde “nanhan” olarak da adlandırılmaktadır. Bilimsel ismi *Pimpinella anisum*’ dur.

Anasonun kökeninin Ortadoğu olduğu düşünülmekte ve Antik Mısırlılardan beri kullanılmaktadır. *Pimpinella* cinsi 23 türe sahiptir ve bunlardan 8’i Türkiye’de dağılım göstermektedir. Bunlardan en önemlileri Çeşme, Burdur ve Isparta anasonudur. Türkiye’de anasonun 1995–2004 yılları arasındaki ekiliş alanı, üretimi, verimi Çizelge 1.2’de verilmiştir (DİE, 2004).

**Çizelge 1.2.**Türkiye anason ekim alanı, üretim ve verim değerleri  
(DİE., 2004)

<b>YILLAR</b>	<b>EKİM Alanı(Ha)</b>	<b>VERİM (kg/Ha)</b>	<b>ÜRETİM (Ton)</b>
<b>1995</b>	36,000	694	25,000
<b>1996</b>	35,000	543	19,000
<b>1997</b>	34,000	618	21,000
<b>1998</b>	43,500	575	25,000
<b>1999</b>	41,000	561	23,000
<b>2000</b>	36,000	556	20,000
<b>2001</b>	21,000	524	11,000
<b>2002</b>	22,000	591	13,000
<b>2003</b>	21,500	572	12,300
<b>2004</b>	20,000	550	11,000
<b>Ortalama</b>	31,000	578	18,030

Türkiye anason ekim alanları özellikle 2000 yılından sonra azalma eğilim göstermiştir. 2000 -2004 yılları arasında ekim alanları 20–22 bin hektar arasında sabitlenmiş gibi görülmektedir. Anason üretimi 2004 yılında bir önceki yıla göre % 7 gerilemiş ve 20 bin hektar olmuştur.

Ülkemizde anason ekiminin %87’si iç Ege, %12’si ise Akdeniz bölgesinde olup anason tarımının büyük bir bölümü Denizli, Burdur, Muğla, Antalya illerinde, daha az miktarlarda Bursa Balıkesir, Afyon, Uşak ve İzmir illerinde yapılmaktadır. Türkiye’de 2003 yılında önemli

miktarda anason üreten illerin ekim alanı, verimi, üretimi ve toplam üretimdeki payı Çizelge 1.3 verilmiştir (DİE, 2003).

**Çizelge1.3.** Anason üreten illerin ekim alanı, verimi, üretimi ve toplam üretimdeki payı (DİE., 2003)

<b>İLLER</b>	<b>EKİM Alanı(Ha)</b>	<b>VERİM (kg/Ha)</b>	<b>ÜRETİM (Ton)</b>	<b>TOPLAM ÜRETİMDEKİ PAYI %</b>
<b>Burdur</b>	9,609	514	4,938	40,2
<b>Denizli</b>	5,791	645	3,734	30,4
<b>Antalya</b>	2,718	696	1,892	15,4
<b>Afyon</b>	1,965	566	1,112	9,0
<b>Bursa</b>	622	463	288	2,3
<b>Balıkesir</b>	376	665	250	2,0
<b>Muğla</b>	323	93	30	0,2
<b>Diğerleri</b>	96	-	56	0,5
<b>Toplam</b>	21,500	572	12,300	100,0

Çizelge 1.3 incelendiğinde Türkiye anason üretiminin %95 Burdur, Denizli, Antalya ve Afyon illerinde gerçekleşmiştir. Anason üretiminde ortalama verim miktarı ise illere göre önemli farklılıklar göstermemektedir. Bu bölgeler anasonun ekolojik isteklerini diğer bölgelere nazaran daha iyi karşıladığı için anason üretimi bu bölgelerde yoğunlaşmıştır.

Tıbbi ve baharat bitkileri arasında yer alan anason; ülkemizde önemli bir ihracat payına da sahiptir. Yurdumuzda üretilen anasonun büyük bir kısmı Rakı fabrikalarınınca kalan kısmı ise üretim bölgelerindeki tüccarlar tarafından satın alınmaktadır. Tüccarlar tarafından satın alınan ürünler daha sonra ihracatçı firmalara yada iç ihtiyacı karşılamak üzere baharatçılara satılmaktadır (Bayram, 1992). Anason ihracatı ile ilgili bilgiler Çizelge 1.4’de verilmiştir (DİE, 2004).

**Çizelge 1.4.** Türkiye anason ihracatı  
(DİE, 2004)

<b>YILLAR</b>	<b>MİKTAR (Ton)</b>	<b>DEĞER (1000 USD)</b>
<b>1996</b>	3,580	5,599
<b>1997</b>	3,907	8,892
<b>1998</b>	4,223	11,315
<b>1999</b>	3,069	7,097
<b>2000</b>	3,800	6,357
<b>2001</b>	4,113	6,283
<b>2002</b>	2,916	4,913
<b>2003</b>	3,316	5,122
<b>2004</b>	3,802	5,777

Türkiye 2004 yılında yaklaşık 3.8 bin ton anason ihracatı karşılığında 5.7 milyon dolar döviz geliri elde etmiştir. En çok anason ihracat yaptığımız ülkeler ise sırasıyla Brezilya, ABD, Almanya ve İspanya'dır. Bu ülkelerin toplam ihracatımız içerisindeki payı % 62' olarak tespit edilmiştir..

### **Anasonun Kullanım Alanları**

Tıbbi ve aromatik bitki olarak yetiştirilen anason bitkisinin çok çeşitli alanlarda kullanım olanağı bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde özetlenebilir;

### **Anason Bitkisinin Rakı Üretiminde Kullanımı**

Ülkemizde anasonun büyük bir bölümü rakı fabrikaları tarafından satın alınmakta ve rakı imalatında kullanılmaktadır. Rakı; yalnızca suma veya tarımsal kökenli etil alkol ile karıştırılmış sumanın, beş bin litre yada daha küçük hacimli geleneksel bakır imbiklerde, anason tohumu ile ikinci kez destile edilmesi ile üretilen alkollü içkidir. Tekel'in ürettiği alkollü içkilerin yaklaşık yüzde 72'sini rakı oluşturmaktadır. Rakı damıtılmış alkollü içki pazarında önemli bir yere sahiptir. İç tüketime sunulan yerli ve ithal içkilerin yaklaşık yüzde 80'i, ihraç edilenlerin yüzde 95'i rakı oluşturmaktadır. Yılda yaklaşık 65 milyon litre rakı piyasaya sunulmakta ve 1.7 milyon litre rakı da başta Almanya olmak üzere Avrupa, Avustralya, ABD, Japonya ve diğer ülkelere ihraç edilmektedir. Bir milyon litre de vergisiz satış mağazalarında satılmaktadır (Anonim, 1998b).

### **Anason Bitkisinin Tıp ve Eczacılıkta Kullanımı**

Anason tıpta ve eczacılıkta; anne sütü arttırıcı, solunum kolaylaştırıcı, bronşit tedavisinde, ağrı dindirici, uyku getirici, balgam söktürücü , hazımsızlık tedavisi, mide bulantısı önleyici, fel tedavisi, öksürük ilaçlarında, vücut ısısını arttırıcı olarak, pastil yapımında ve antiseptik olarak kullanılmaktadır (Başer ve Tabanca, 2003).

### **Anason Bitkisinin Gıda Sanayinde Kullanımı**

Anason gıda sanayinde ve kek, ekmek yapımında, sakızlarda ve içeceklerde tatlandırıcı olarak, italyan sucuklarında ve ezeltire olarak bilinen anasonun taze yaprakları salatalarda kullanılmaktadır(Başer ve Tabanca, 2003).

### **Anason Bitkisinin Temizlik ve Kozmetik Kullanımı**

Anason bitkisi şampuan, sabun, cilt kremi, diş macunu yapımında kullanılmaktadır.

Tıbbi bitkilerin yetiştirilmesinde gübreleme büyük bir öneme sahiptir. Sadece bitki yada tohum verimi değil etken madde veya uçucu yağ verimi ve kalitesinin yüksek tutulması gübrelemede en fazla önemsenmesi gereken faktördür. Nitelikli bol ürün alınabilmesi için bitkilerinde insanlar ve hayvanlar gibi yeterli ve dengeli şekilde beslenmeleri gerekmekte ve gelişebilmeleri için gereksinim duydukları besin maddelerinin yetiştirme ortamında uygun oranlarda ve yeterli miktarlarda bulunmaları istenmektedir. Anılan besin maddelerinden

birinin yada birkaçının eksikliği veya fazlalığı bitki gelişimini ve bitkilerin toprakta bulunan besin maddelerinden yeterince yararlanmalarını sınırlandırmakta ve sonuçta bol ve kaliteli ürün alınması olumsuz yönde etkilenmektedir. Verim ve kalitenin artırılması ise bilinçli ve dengeli bir gübreleme ile sağlanabilmektedir. Bu amaca yönelik çalışmalar içerisinde potasyumun özel bir yeri vardır. Çünkü Potasyum; gerek bitki dokularındaki miktarı gerekse fizyolojik ve biyokimyasal işlevleri yönünden bitki gelişmesi için gereksinim duyulan ve bitkilerin büyüme ve gelişme dönemleri boyunca topraktan en fazla kaldırdıkları besin elementlerinden biridir. Ayrıca potasyum enzim aktivitesi ve fotosentez üzerine etkilidir, bitki besin elementlerinin taşınmalarına yardım eder, protein kapsamını artırır, turgoru düzenler, bitkilerde su yitmesini ve solmayı önler.

Potasyum bitkilerde kök gelişmesini ve büyümesini olumlu şekilde etkilerken bitkilerde yatmayı önler, soğuğa dayanıklılığı artırır, azotun etkinliğini arttırmakta, ayrıca bitki bünyesinde lignifikasyonu ve silifikasyonu artırıcı etkinliği bulunmaktadır.(Aktaş, 1995). Bu nedenle bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direncini arttırmakta parazit gelişimi ve zararını azaltabilmektedir.

Bitkilerde potasyum noksanlığında, karbonhidrat metabolizması bozulmakta, yaprak ve sapların dışı yakın hücrelerinin yapısında, selüloz ve lignin miktarı ve kütikula tabakasının kalınlığı azalmaktadır.İnce hücre duvarı, zayıf sap ve gövde oluşumu gibi prosesler bitkilerin hastalık ve Zararlılara karşı dayanıklılığının azalmasına yol açmaktadır (Marshner, 1986).

Potasyum noksanlığı durumunda bitki bünyesindeki enzim aktivitesinin ve ATP sentezinin azalması sonucu oluşan enerji yetersizliği nedeniyle bitki bünyesinde amino asit ve çözünebilir karbonhidratlar gibi düşük molekül ağırlıklı bileşikler birikmektedir (Krauss, 2000). Ayrıca yeterli potasyumla beslenme bitkilerin toplam fenol içeriğini artırır. Fenoller lignin ve suberin habercisi olarak görev yapmaları nedeniyle bitki bünyesinde mekanik bariyer oluşturarak, bitkilerin savunma mekanizmasında önemli rol oynamaktadırlar (Perrenoud, 1990).

Bu çalışmanın amacı, farklı seviyelerde potasyumlu gübrelemenin anason bitkisinin verimi ve kimi kalite öğeleri üzerine olan etkisini ortaya koymaktır.

## 2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Koselec ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada anasondan elde ettikleri ekstrakt maddeler ve uçucu yağı in vitro koşullarında 7 çeşit maya ve 4 çeşit dermatojit ile test etmişlerdir. Ekstrakt maddeler *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. pseudotropicalis* ve *C. krusei* türlerinde kuvvetli antibiyotik etki yaptığı test edilmiştir. Uçucu yağın ise dermatopyelerde ve mayalarda çok kuvvetli antifungal etki gösterdiği tespit edilmiştir. Anason ekstraktları ile anason uçucu yağı arasında antifungal aktivite açısından istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilmiştir. Anason uçucu yağının maya ve dermojitlere göre %0.10 ila %1.56 oranında daha kuvvetli antifungal etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Tabanca ve ark (2005), Türkiye'deki 19 doğal *Pimpinella* türlerinin bazı uçucu yağlarını ve filogenetik ilişkilerini incelemiştir. Bu çalışmada 16 adet fenil propanoid, 4 adet seskiterpen ve 2 adet azulen tipi norseskiterpen izole edilmiştir. Fenilpropanoid analizleri anetolün farklı *Pimpinella* türlerinde diğer esansiyel komponentleri oluşturan kimyasal zincirin önemli bir noktasında olduğunu göstermiştir. Ayrıca farklı *Pimpinella* türlerinde anetola giden enzimatik zincirin cinsler için genel iken, türlerin asilata giden enzimatik mekanizmalarında farklılık olduğu ileri sürülmüştür.

Gülçin ve ark (2003), yürüttükleri çalışmada anason tohumunun su ve etanol ile elde edilmiş ekstraktlarını antioksidant ve antimikrobiyal etkilerini incelemiştir. Anason tohumu ekstraktlarını antioksidan özellikleri birçok farklı analiz ile test edilmiş ve elde edilen sonuçlar bütillenmiş hidroksifulen (BHT) gibi sentetik antioksidanlar ile karşılaştırılmıştır. Su ekstraktlı olanlar, etanol ile ekstraktlı olanlara göre çok daha kuvvetli antioksidan etki göstermişlerdir. Antimikrobiyal test 10 farklı tür ile test edilmiştir. Tüm ekstraktlar test edilen türlerde çok yüksek antibakteriyel aktivite göstermiştir.

Arslan ve ark. (2003), Türk anason populasyonlarının uçucu yağ miktarı ve değişimi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Deneme'de farklı anason yörelerinden toplanan 29 tohum örneği araştırma materyali olarak kullanılmış ve bunların uçucu yağ miktarı ve bileşenlerini belirlenmiştir. Araştırmacıların bulgularına göre anason populasyonlarının uçucu yağ oranları %1.3-3.7 arasında değişmiştir. Uçucu yağların ana

bileşeni olan trans-anetol % 78.63 - 95.21 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Jeliaskova ve ark (2003), anason, kimyon ve rezene tohumlarını çimlenmesi ve kök gelişiminde ağır metallerin etkisini incelemiştir. Ağır metal muamelelerinin türden türe farklılık gösterdiğini tespit etmişler ve erken kök gelişiminin tohum çimlenmesine nazaran ağır metallerin etkisine daha hassas olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ağır metal içeren çevrelerde tohum çimlenmesinin bitkinin ağır metal toleranslı olduğunu gösteren bir indikatör olarak görülmemesi gerektiğini savunmuşlardır.

Güler (2002), Harran Ovası koşullarında anason (*P. anisum L.*)'da uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; tane verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (l/da), bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), şemsiye sayısı (adet/bitki), ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı (adet/ana şemsiye), ana şemsiyedeki tohum sayısı (adet/ana şemsiye), bin tane ağırlığı (g) ve hasat indeksi (%) özellikleri incelemiş ve fenolojik gözlemler almıştır. Dal sayısı hariç incelenen tüm özellikler farklı ekim zamanlarından önemli derecede etkilendiğini, bitki boyu, şemsiye sayısı, ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı, uçucu yağ oranının ekim zamanlarına göre değişimlerinin düzensiz fakat önemli olduğunu, geciken ekimlere bağlı olarak ana şemsiyedeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, vejetatif gelişme süreleri ve vejetasyon sürelerinde önemli azalmalar olduğunu saptamıştır.

Güneyli ve Karaçalı (2002), depolama koşullarının anason tohumlarının kalitesine etkileri üzerine yaptıkları araştırmada geleneksel olarak kurutulmuş anason tohumları Tekel-İZMİR deposunda jüt çuvallar (50-70 kg) halinde üst üste istiflemişler ve üst, alt, kapı yanı çuvallarından örnekler almışlardır. İkinci olarak 3'er kg.lık küçük jüt torbalarda cam depolarda (hava hareketsiz,hava dolaşımli,havalandırmalı) ve polietilen torbalarda oda koşullarında saklamışlar; üçüncü olarak %3 oksijenli (azot, karbondioksit veya 1/2azot + 1/2karbondioksit) ve havalı kavanozlarda tutarak incelemiştirlerdir. Araştırma sonucunda depolamanın tohum kalitesi üzerine en belirgin etkileşimi, Tekel deposu koşullarında gözlemlemiştirlerdir. Burada istif üstü, kapı yanındaki çuvallardaki tohumlarda su miktarının arttığını, uçucu yağ miktarı ve uçucu yağdaki trans-anetol oranının düştüğünü saptanmış, tohumlar zamanla matlaşmış ve renk (L) değeri düşmüştür.denemelerde özellikle nemli havanın tohumlarda bozulmalara neden olduğunu gözlemiştirlerdir.

Salmasi ve ark.(2001), yaptıkları çalışmada su miktarının ve ekim tarihinin anasonun su kullanım etkinliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar düşük su miktarının anasonda kuru madde miktarını düşürdüğünü ancak uçucu yağ üretiminde kısıtlayıcı bir etki yaratmadığını tespit etmişlerdir. Tarla denemeleri göstermiştir ki, suyun etkili kullanımını sağlamak ve yüksek verim elde edebilmek için anasonun erken ilkbaharda ekilmesi yönünde olmuştur

Başer ve ark. (1999), anason bitkisinin kırılmış tohumları ve yaprak kök karışımından uçucu yağ elde etmişler ve bu yağları GC/MS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Tohumdan elde edilen yağın içerisinde 9 farklı bileşen bulunmasına karşın bitkinin şemsiyesinden elde edilen yağın %99,2sinin 24 farklı komponentin oluşturduğunu tespit etmişlerdir. (e)-Anethole (%77,1-55,2) ve methyl-chavicol (%22,4-41,9) tohum ve bitkinin diğer kısımlarından elde edilen yağların ana bileşeni olarak tespit edilmiştir.

Svoboda ve Hompson (1999), ılıman iklim aromatik bitkilerinden elde edilen uçucu yağların potansiyel kullanımlarını tanımlamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çoğunlukla yağ bileşiminin genel formülünün (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)n olarak bilinen monoterpen ve seskiterpen hidrokarbonları olduğunu ve bu hidrokarbonlardan elde edilen oksijenli bileşiklerin alkol, aldehit, ester, eter, keton, fenol, ve oksit içerdiğini belirlemişlerdir. 1000'den fazla monoterpen ve 3000'den fazla seskiterpen yapısı olduğunu tahmin etmişlerdir. Yağların biyolojik aktivitelerini sentetik olarak üretilmiş tıbbi ilaçların aktiviteleri ile kıyaslanmanın mümkün olduğunu ve araştırmaların da bu şekilde yapılması gerektiğini savunmuşlardır.

Geren (1997), Kış periyodu süresinde yürüttüğü çalışmasında, farklı ekim zamanları (15 Kasım,15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat, 15 Mart, 15 Nisan) ve fosforlu gübre dozlarının (0 ve 8 kg/da) çörekotunda (*Nigella sativa* L.) verim ve kaliteye etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda; Ege bölgesi koşullarında çörekotu yetiştirildiğinde, en

yüksek tohum verimine (60 kg/da) 15 Kasım tarihinde ve dekara 8 kg fosforlu gübre ile ekildiğinde ulaşmışlardır. Uçucu yağ oranları fosforlu gübrelemeden fazla etkilenmediği ve uçucu yağın en önemli etken maddesinin p-simen olduğunu saptamışlardır.

Bayram (1992), yaptığı çalışmasında Bornova ekolojik koşullarında kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik koşullarını 3 yıl iki ayrı tarla denemesi kurarak incelemiştir. Birinci denemede farklı sıra arası mesafe (20, 40, 60 cm) ve tohum miktarının (1.5, 2.5, 3.5 kg/da) anason ekotipleri (Antalya, Denizli, Fethiye, Çeşme) üzerine etkilerini araştırmıştır. Deneme sonucunda;deneme faktörlerinin dane verimine etkili olduğunu saptamıştır. Dane veriminde en yüksek değer Çeşme (ortalama 57.8 kg/da), en düşük değer Denizli (ort. 44.7 kg/da) ekotipinde bulunmuştur. Sıra arası mesafelerden 40 cm, tohum miktarlarından 1.5 kg/da en yüksek dane değerini vermiştir. Uçucu yağ oranı ekotiplere göre farklılık göstermiş; en yüksek değer (ort. %2.8) Fethiye, en düşük değer (ort. %2.1) Çeşme ekotipinde belirlenmiştir. Sıra arası mesafeleri ve tohum miktarlarının uçucu yağ oranı üzerine etkileri oldukça az bulunmuştur. İkinci denemede; farklı ekim yöntemi (serpme ve sıraya) ve gübre dozlarının (0,3,6 kg/da  $P_2O_5$ ) anason ekotipleri (Antalya, Denizli, Fethiye, Çeşme ) üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme faktörlerinin tümü dane verimi üzerine etkili olmuştur. Denemede en fazla dane verimi Çeşme (ort. 49.1 kg/da), en az dane verimi Denizli ( ort 42.6 kg/da) ekotipinde bulunmuştur. Dane verimi, sıraya ekim yönteminde serpme ekim yöntemine göre %14.7 oranında artmıştır. Gübre dozu

uygulamalarından 3 kg/da N- 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu en yüksek dane verimini vermiştir. Uçucu yağ oranı bakımından en belirgin farklılıklar ekotipler arasında meydana gelmiştir

Kara (1988), anason posasının yem değeri üzerine yaptığı araştırmasında farklı kurutma yöntemleriyle (doğal ve yapay kurutma) kurutulan anason posasının tüketim düzeyleri, ham besin maddeleri, sindirim dereceleri ve sindirilebilir besin maddelerini saptamıştır. Bu değerleri, sakız ırkından olan, erkek ve kastre edilmiş koyunlarda sindirim denemeleriyle araştırmıştır. Araştırma sonucunda; kuru anason posası ham besin maddelerinden N-suz öz maddeler %33.14 ile, ham kül %10.55'lik değer ile doğal ve yapay kurutulmuş anason posası N-suz öz maddeler ve ham kül değerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Doğal kurutulmuş anason posasında; N-suz öz maddeler %19.61, ham kül %5.17 oranında bulunurken yapay anason posasında ise bu değerler sırasıyla %20.41, %4.51 oranında bulunmuştur. Ham selüloz ise doğal ve yapay kurutulmuş anason posalarında sırasıyla %30.32 ve %30.29 değerlerle ile ham selüloz içeriği %18.46 olan literatürlerde bildirilen kuru anason posasına göre daha yüksek değer göstermiştir.

Dökmenoğlu (1986), Türkiye'de elde edilen anason drogu üzerinde farmakognazik incelemelerle ilgili yaptığı çalışmasında, 19 üretim alanından anason örnekleri alarak yabancı madde, bozuk tane, nem miktarı ve uçucu yağ miktar tayinleri yapmıştır. En yüksek yabancı madde ve bozuk tane miktarını %3.88 ile Balıkesir - Dursunbey'de; en yüksek nem %9.87 ve en yüksek kül miktarını %7.99 ile Denizli-

Tefenni’de; en yüksek uçucu yağ miktarını %7.08 ile İzmir-Urla da tespit etmiştir.

Hornok (1986), Macaristan iklim koşullarında kişniş, dereotu ve anason ile yaptığı ekim denemelerinde, bitkinin optimum ekim zamanlarının Mart ayı ortası olduğunu, geç ekimlerde verimde %20 ile %40 azalma görüldüğünü saptamıştır. Araştırmada, anason dane veriminin Mart ayı ortası yapılan ekimlerde 1.07 t/ha, Mayıs ortası yapılan ekimlerde 0.12 T/ha olarak bulunduğunu, sulama denemelerinde en iyi muamelenin maksimum toprak suyu %80 olacak şekilde rozet basamağı, sap oluşumu ve şemsiye oluşumu devrelerinde yapılan sulama olduğunu vurgulamıştır. Kasım tarihli ekim zamanında yeter miktarda verim verdiğini saptamışlardır.

İncekara (1979), tarafından anasonda sıraya ekimde sıra arası mesafesi 30-35 cm, dekara atılacak tohum miktarı 1-1.5 kg olarak bildirilmekte, anasonun genel olarak dekara 45-75 kg tohum verimi verdiği, verimin nadiren 150 kg/da kadar çıkabildiği, meyvelerde ort. %12-13 su, %18 protein, %9.5-10.4 yağ, %4.3 şeker, %24.1 azotsuz öz maddeler, %17.3 ham selüloz, %1.5-6 uçucu yağ, %5.7 ham kül bulunduğu ifade edilmektedir.

Tayşi ve ark. (1977), Bornova ekolojik koşullarında İspanya, Çeşme ve Isparta kökenli anasonlar (*Pimpinella anisum* L.) üzerinde yaptıkları araştırmada, Kasım, Şubat ve Mart aylarındaki ekimlerde en yüksek verimin Şubat başı yapılan ekimden elde edildiğini, burada

Çeşme tipinin ortalama 43 kg/da, İspanya tipinin ise 73 kg/da dane verimi verdiğini belirtmişlerdir.Çalışma'da N gübrelemesinde verimin, 2 kg/da azota karşılık 4 kg/da azotta daha fazla bulunduğunu buna karşılık 6 kg/da azotta verimde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.En fazla uçucu yağ oranının (%2-2.5 ile ) Çeşme anasonunda, en düşük oranın(%1.6) ise Isparta anasonunda bulunduğunu, uçucu yağ oranının azotlu gübre miktarının artması ile azaldığını, ölçülü bir azotlu gübrelemesinin olumlu etki yaptığını ancak yüksek azot dozunun, yüksek fosfor gübrelemesi ile birlikte olumlu sonuç verdiğini vurgulamışlardır.

Balinova-Tsvetkova ve Kambourova (1975), *Umbelliferae* familyasına ait bazı türlerin meyvelerinde uçucu yağ içeriğini saptamışlardır. Araştırmada bütün (öğütülmemiş)meyvelerde, destilasyonun ilk bir saatinde *Coriandrum sativum L.da* uçucu yağın %32-42'sinin *Pimpinella anisum L.'da* ise %82'sinin elde edildiği bildirilmiştir. Öğütülmüş anason ve kişniş meyvelerinde ise destilasyonun ilk 30 dakikasında uçucu yağın %76-78'inin, ilk bir saatinde ise %85-86'sının belirlendiği ifade edilmiştir.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Anasona farklı seviyelerde uygulanan potasyumun bu bitkinin verimi ve kimi kalite öğelerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı

serasında ve Toprak Bölümü Laboratuvarlarında 1 Şubat 2006 -1 Ağustos 2006 tarihleri arasında 6 ay süreyle yürütülmüştür.

### 3.1.1. Denemede Kullanılan Bitki

Denemede bitkisel materyal olarak 3-4mm uzunluğunda, 1,5-2mm genişliğinde, gri-yeşil renkli, sıcak, güneşli ve orta nemli iklimlerde en iyi performansı sergileyen ve kuvvetli aromatik bir tip olan Burdur anasonu kullanılmıştır. Bitkisel materyal Savaşan Tarım Şirketinden sağlanmıştır. Denemede kullanılan anason tohumunun makro ve mikro besin element içeriği ile uçucu yağ miktarı analiz sonuçları Çizelge 3.1.1 de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.1.** Denemede kullanılan anason tohumunun makro ve mikro element içeriği ile uçucu yağ bileşenleri ve uçucu yağ oranı

Besin Elementleri (%)		Besin Elementleri (ppm)	
Toplam N	2,842	Toplam Na	46
Toplam P	0.40	Toplam Fe	512
Toplam K	1.34	Toplam Cu	9.10
Toplam Ca	0.55	Toplam Zn	43.20
Toplam Mg	0,53	Toplam Mn	31,42
Uçucu Yağ Bileşenleri (%)			
	GC	GC/MS	
Trans-Anethole	90,82	86,49	
Methyl-chavicol	7,38	1,36	
Anis-aldehyd	1,80	---	
γ -Himachalene	--	0,23	
Uçucu Yağ Oranı			
Uçucu Yağ Oranı	(%)	2,9	

**3.1.1.1. Botanik Özellikleri:** Anason (*Pimpinella anisum* L.) 30-50 (70) cm yükselebilen tek yıllık otsu bir bitkidir. Kök kazık kök yapısında olmasına rağmen, kökleri çok fazla derine gitmez. Sap silindir şeklinde içi boş, tüylü ve çok dallıdır. Sulanmayan bakımsız topraklarda 15-20 cm sulu ziraat yapılan bakımlı topraklarda sıcak geçen mevsimlerde 40-50 cm boyunda olabilir. Yapraklar buldukları yere göre 3 değişik şekil gösterirler. Alt yapraklar uzun saplı, şekilleri yuvarlağımsı kalp biçimindedir, kenarları az yada çok dişlidir. Orta yapraklar az veya çok belirgin üç parçalı olup temele doğru daralır. Üst yapraklar kısa saplı genellikle dar mızrak şeklindedir. Bu yapraklar bir yerde dallanma şekline dönüşmüş görünümündedir. Bitki toprak üstünün son üçte birinde dallanmakta ve bu dalların ucunda şemsiye tipinde seyrek tipli çiçek kümeleri bulunmaktadır. Bir çiçek kümesi 8-15 adet ışınımsı dalcıktan oluşmaktadır. Çiçekleri küçük beyaz renkte olup muhafaza yaprakları ya yoktur veya tek yapraklıdır. Küçük muhafaza yapraklar ise iplik şeklindedir. Taç yapraklar 5 adet olup, beyaz renklidir. İkişer torbalı 5 adet etaminleri vardır, yumurtalık iki gözlü ve iki tepeciklidir. Erkek organları 5 adettir, ikişer gözlü ve kıvrıktır. Meyve sık veya kısa tüylü olup, yanlardan hafif basık armut şeklinde iki parçadan oluşur. Dış görünüş 5-6 mm uzunluk ve 1-3 mm genişlikte, yeşilimsi gri renkli ve üzeri tüylü tanelerdir. 5 veya daha fazla damarlıdır. Ayrıca 4-8 adet yağ damarı bulunur. Topluca tohumları olan bir bitkidir (Bayram,1992).



**Şekil 1.** Anason bitkisinin kısımları ve tohum oluşumunun safhaları

**3.1.1.2. İklim İsteği:** Anason; sıcak, güneşli ve orta nemli iklimlerde en iyi performansı sergilemektedir. Batı ve Güney Anadolu Bölgelerinin iklimsel karakteristiği anason tarımı için en uygundur. Çimlenme ve başlangıçtaki gelişme devresinde rutubetli havayı tercih etmesine rağmen çiçeklenme döneminde sıcak ve kuru hava iyi bir anason ürünü için gereklidir (Ceylan, 1997).

**3.1.1.3. Toprak İsteği:** Soğuk, ağır ve nemli topraklar anason tarımına uygun değildir. Besin maddelerince zengin çabuk tava gelen, tavını koruyan, havalanabilen, gevşek-geçirgen topraklarda kolay çimlenir. Kireçli ve pH'sı 6.3 – 7,5 arası topraklarda daha iyi performans gösterir. Büyüme ve gelişme hızlı olur (Ceylan, 1997).

**3.1.1.4. Ekim Zamanı:** Anason ekimi ılıman iklimlerde ilkbaharın Mart ve Nisan aylarında, daha sıcak bölgelerde ise sonbaharda veya iklimin uygun olduğu kış aylarında yapılabilir. Ege Bölgesinde en uygun ekim

zamanı Şubat ayının başıdır. Ekim serpmeye veya makineli olarak yapılmaktadır. Dekara ortalama 2-2.5 kg tohum atılır. Ekim derinliği 1-3 cm arasındadır. İklim koşullarına bağlı olarak ekimden 2-3 hafta sonra çimlenme olmaktadır (Ceylan, 1997).

**3.1.1.5. Gübre İsteği:** Tıbbi bitkilerin yetiştirilmesinde gübreleme büyük bir öneme sahiptir. Sadece bitki yada tohum verimi değil etken madde veya uçucu yağ verim ve kalitesinin yüksek tutulması gübrelemede en fazla önemsenmesi gereken faktördür (Ceylan, 1997).

**3.1.1.6. Hastalık:** Anasonun kendine has fazla hastalık ve zararlısı olmamakla beraber, yetiştiriciliğin yapıldığı yıldaki iklim koşullarına yada aynı alanda üst üste anason ekilmesine bağlı olarak; Anason Yaprak Leke Hastalığı, Anason güvesi (*Depressaria daucivorella* Rag), Yaprak biti *Hyadaphis foeniculi* (Pass.) ve *Aphis fabae* Scop zararı görülmektedir (Ceylan, 1997).

**3.1.1.7. Hasat:** Anason hasadı; ana çiçek dallarındaki tohumların kahverengileşmeye başladığı devrede yapılmaktadır. Tohumlar olgunlaştığında kolayca dökülebileceğinden dolayı hasat tam olgunlaşmadan önce yapılmalıdır. Hasat da yolunan yada biçilen bitkiler daha sonra kurutulur. Ege Bölgesi'nde anason hasadı temmuz başında, daha sıcak bölgelerde ise daha erken periyotlarda yapılmaktadır (Ceylan,1997).

### 3.1.2. Yetiştirme Ortamı

Denemenin materyalini toprak-perlit karışımı oluşturmuştur. Denemede kullanılan toprak; Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin 3 farklı arazisinden alınmış, analiz edilmiş ve potasyum yönünden en fakir olan toprağın denemede kullanılması için uygun olduğuna karar verilmiştir. Denemeyi temsil eden toprak örneği ile ilgili analiz sonuçları Çizelge 3.1.2.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.2.1** Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yapılan Analizler	Birim	Sonuç	Yorum
PH		7.75	Hafif alkalin
Toplam Tuz	(%)	0.048	Tuzluluk Yönünden sorunsuz
Kireç	(%)	4.03	Kireçli
Kum	(%)	85.08	
Mil	(%)	9.64	
Kil	(%)	5.28	
Bünye		Tınlı-Kum	
Su Tutma Kapasitesi	(%)	201,08	
Organik Madde	(%)	1.16	Fakir
Toplam Azot	(%)	0.054	Orta
Alınabilir Fosfor	(ppm)	5.0	Yeterli
Alınabilir Potasyum	(ppm)	135	Fakir
Alınabilir Kalsiyum	(ppm)	2600	Yeterli
Alınabilir Magnezyum	(ppm)	187	Yeterli
Alınabilir Sodyum	(ppm)	40	Sorunsuz
Alınabilir Demir	(ppm)	29.07	Yeterli
Alınabilir Bakır	(ppm)	4.59	Yeterli
Alınabilir Çinko	(ppm)	1.61	Yeterli
Alınabilir Mangan	(ppm)	13.72	Yeterli

Denemede kullanılan perlit ise Etibank Perlit İşletmesi Müdürlüğü'nden (Menderes- İzmir) sağlanmıştır. Kullanılan perlitin teknik özellikleri Çizelge 3.1.2.2'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.2.2.** Kırılmış-elenmiş perlitin teknik özellikleri

<b>FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ</b>	<b>Menderes (Mezarkaya Ocağı)</b>
Tasnif Edilmiş Perlitin Yoğunluğu	1050 - 1250 Kg / m <sup>3</sup>
Genleşme Sıcaklığı	1100 - 1150
Ergime Noktası	1300 - 1350 °C
Genleşme Kat Sayısı	10 - 25
Serbest Nem	% 1 max.
PH	7 - 8
Sertlik	6 (mohs skalası)
Kızdırma Kaybı (950 °C)	% 5,2 max.
<b>KİMYASAL ÖZELLİKLERİ</b>	
SiO <sub>2</sub>	% 72 min.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% 12 min.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% 1,5 max.
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	% 6,3 min.

### 3.2.Yöntem

#### 3.2.1 Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analizlerinde Kullanılan Yöntemler

Deneme materyalini oluşturan toprak örneği; E.Ü Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarların da hava kurusu hale getirilmiş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilerek fiziksel ve kimyasal analizlerinde aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır.

**pH:** Saf su ile doygun hale getirilen örneklerde toprak reaksiyonu cam elektrotlu pH- metre ile ölçülmüştür (Jackson, 1967).

**Suda Çözünebilir Toplam Tuz:** Saf su ile doygun hale getirilen örneklerin ohm cinsinden direnci, Beckman geçirgenlik aleti ile ölçüldü ve % toplam tuz çizelgeden belirlenmiştir (U.S Soil Survey Staff, 1951).

**Kireç (%CaCO<sub>3</sub>):** Scheibler kalsimetresi yardımıyla volümetrik Co<sub>2</sub> çıkışından yararlanarak hesap yoluyla bulunmuştur (Schlichting ve Blume, 1966).

**Bünye:** Toprakların kum, kil ve mil yüzdelerini belirlemek amacıyla yapılan analizde hidrometre yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar bünye üçgeninde yerine konularak tekstür sınıfı saptanmıştır (Black, 1965).

**Tarla Kapasitesi:** Deneme materyali toprak örneğinde tarla kapasitesindeki %su 1/3 atmosfer basınç altında 5 Bar Pressure Plate Extraktor cihazı kullanılarak saptanmıştır (U.S. Soil Survey Staff, 1951).

**Organik Madde:** Toprak örneklerinin organik madde yüzdesinin belirlenmesinde; Reuterberg ve Kremkus yöntemine göre saptanan organik karbon kapsamlarından yararlanılmıştır. Bulunan karbon değerleri 1.724 sabiti ile çarpılarak % organik madde miktarı hesaplanılmıştır (Black, 1965) .

**Toplam Azot :** Toprak örneklerinin toplam azot miktarları Bremner ve Schaw'ın modifiye makro kjeldahl metodu (Bremner,1965) uygulanarak belirlenmiş, sonuçlar yüzde olarak hesaplanmıştır.

**Alınabilir Fosfor:** Toprak örneklerinin alınabilir fosfor miktarları Bingham (1949), metoduna göre kolorimetrik olarak Eppendorf kolorimetresinde tayin edilmiş ve sonuçlar ppm olarak hesaplanmıştır.

**Değişebilir Katyonlar:** Toprakların alınabilir K, Ca, Na, Mg değerleri 1N Amonyum asetat ( $\text{NH}_4\text{OAC}$  ) yöntemine göre pH değeri 7 olan 1 N Amonyum asetat ile çalkalanarak elde edilen süzüklerde; K, Ca, Na değerleri Flame fotometrede Mg değerleri ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde tayin edilmiştir (Pratt, 1965).

**Mikro Elementler:** Toprakların alınabilir Fe, Cu, Zn, Mn miktarları DTPA metoduna göre elde edilen süzüklerden Atomik Absorbsiyon

Spektrofotometresinde okunup, ppm olarak hesaplanmıştır (Lindsay ve Norvell, 1978).

### **3.2.2. Saksı Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi**

Deneme 6 kg toprak veya toprak kum karışımını alabilecek büyüklükte 20 cm çapında ve 20 cm yüksekliğinde olan Mitscherlich saksılarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Saksılar tartılarak, tümünün ağırlığı en yüksek olan değere çakıl taşı ile tamamlanmış, her saksıya 1,5 kg. olacak şekilde 1 kg toprak ve 500 gr perlit karışımı doldurulmuştur. Dara ve toprak-perlit karışım toplamı ekim öncesinde 2,750 kg olmuştur.

Saksılara, saksı çevresinin 3 cm içerisinde 75 adet (0,35gr) tohum ekilmiş, çimlenmeden sonra seyreltme yapılarak bu sayı 15 bitkiye indirilmiş, ölçüm ve analizler bu bitkilerde yapılmıştır.

### **3.2.3. Denemenin Sulanması**

Tohum ekimi yapılmadan önce karışımın tavına getirilmesi amacıyla her saksı tarla kapasitesine getirilerek (1,500L) sulanmış ve saksıların ağırlığı 4,250 kg olmuştur. (Bitkilerin boy uzunluğu 20 cm'ye ulaştığında saksılara 4 adet çita yerleştirilmiş ve saksı toplam ağırlığı 4,350 olmuştur).

Bu haldeki 'saksı toplam ağırlığı' denemenin yürütüldüğü dönem boyunca sulamalarda dikkate alınmıştır. Deneme materyalinin su tutma kapasitesi hesaplanmış (% 201.08) Şubat-Nisan ayları boyunca su tutma

kapasitesinin %50'si, Nisan-Mayıs ayları arası su tutma kapasitesinin %60'ı, 10 Mayıs-26 Mayıs arası su tutma kapasitesinin % 70'i, 28 Mayıs-13 Haziran arası su tutma kapasitesinin %80'i, 15 Haziran-21 Haziran ayları arası su tutma kapasitesinin %70'i, 22 Haziran-1 Temmuz ayları arası su tutma kapasitesinin %60'ı verilmiştir. Her bir saksı için kullanılan suyun toplam miktarı Çizelge 3.2.3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.3.1** Deneme konularına verilen toplam su miktarları(lt)

Dozlar	LİTRE
K0	32±0.87
K1	35±1.28
K2	35±0.88
K3	36±1.81
K4	33±0.75
K5	32±1.08

### 3.2.4. Gübreleme

Denemede saksılara gübre uygulaması 2 aşamada yapılmıştır. Birinci uygulama 01.02.2006 tarihinde ekim ile beraber saksı başına 2.5 gr  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 2gr TSP, ikinci uygulama ise 10.05.2006 tarihinde 1.5 gr  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 1gr MAP bitkilerin çiçeklenme periyodunda uygulanmıştır.

Denemenin esasını oluşturan potasyumlu gübre ise  $\text{K}_2\text{SO}_4$  formunda, Çizelge 3.2.4.1.'de irdelendiği gibi altı farklı seviyede ekim

ile beraber 01.02.2006 tarihinde tek seferde uygulanmıştır.(K0, K1, K2, K3, K4, K5)

**Çizelge 3.2.4.1.** Denemede kullanılan gübre miktarları

Saksı No	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	TSP	MAP	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
K0	2.5 g	1.5 gr	2 gr	1 gr	0
K1	2.5 gr	1.5 gr	2 gr	1 gr	1.2 gr
K2	2.5 gr	1.5 gr	2 gr	1 gr	2.4 gr
K3	2.5 gr	1.5 gr	2 gr	1 gr	3.6 gr
K4	2.5 gr	1.5 gr	2 gr	1 gr	4.8 gr
K5	2.5 gr	1.5 gr	2 gr	1 gr	6 gr

### 3.2.5. İlaçlama

Yetiştirme alanında yaprak biti (*Aphis spp.*), trips (*Thrips spp.*) kırmızı örümcek (*Tetranychus spp.*) zararlılarını kontrol altında tutabilmek amacı ile 12.06.2006 tarihinde 0,1ml Actara ilacı 1lt suda seyreltilerek tüm bitkilere uygulanmıştır.

### 3.2.6. Bitki Örneklerinin Alınması ve Hasat

Anason bitkisinin besin makro ve mikro besin maddesi içeriğini saptamak amacıyla usulüne uygun olarak alınan yaprak örnekleri önce çeşme suyu sonra saf su ile yıkanıp temizlendikten sonra 65°C'de kurutuldu. Kurutulan örnekler öğütülerek analize hazır hale getirildi (Kacar, 1972).

Hasat döneminin belirlenmesinde Ceylan (1997) önerileri doğrultusunda, tohumların kahverengileşmeye başlamadığı esas alınarak hasat işlemine 01.07.2006 tarihinde başlanmış ve hasat işlemi 01.08.2006 tarihinde son bulmuştur. Hasat sonunda gövde ve kökün bitki besin maddeleri içeriğini belirlemek üzere saksı denemesinden alınan örnekler yıkayıp temizlendikten sonra kurutuldu ve kurutulan örnekler öğütülerek analize hazırlandı.

### **3.2.7. Bitki Örneklerinin Analizinde Kullanılan Yöntemler**

**Toplam N:** Modifiye makro kjeldahl metodu ile yapılmıştır (Kacar, 1972).

**Toplam P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn :** Kacar (1972)'a göre analize hazır hale getirilmiş bitki örneklerinde yaş yakma yöntemi uygulanarak ; fosfor Vanada-Molibdo fosforik sarı renk yöntemine göre Eppendorf kolorimetresinde okunmuştur (Loot ve ark., 1956). K, Na, ve Ca miktarları Eppendorf flame fotometresinde; Mg, Fe, Cu, Zn, Mn miktarları ise Perkin Emler 2380 Atomik Absorbsiyon spektrofotometresinde saptanmıştır (Kacar, 1984).

### **3.2.8 Agronomik Özelliklerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler**

**Bitki Boyu:** Bitkilerin toprak seviyesinde itibaren en yüksek noktasına kadar olan kısmı cm olarak ölçülerek belirlenmiştir.

**Gövde Ağırlığı:** Ayrı ayrı hasat edilen bitkilerin gövde ağırlıklarından tartılarak saptanmıştır.

**Kök Uzunluğu:** Toprak sathından kesilen bitkilerin toprak altında kalan kısımlarının toplam uzunluğu ölçülerek belirlenmiştir.

**Kök Ağırlığı:** Hasat edilen kökler temizlendikten sonra toplam ağırlıkları tartılmıştır.

**Şemsiye Ağırlığı:** Hasat edilen şemsiyelerin toplam ağırlığı tartılarak belirlenmiştir.

**Dane Verimi:** Her bir saksıdaki şemsiyeler harman edildikten sonra dane tartılmış ve saksı başına verim değerleri belirlenmiştir.

### **3.2.9. Hasat Sonunda Elde Edilen Anason Tohumlarında Uçucu Yağ**

**Oranı:** Su destilasyonu esasına göre Neo-clevenger aparatı ile hesaplanmıştır. Danedeki uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden %mililitre/gram (ml/gr) olarak hesaplanmıştır (Wichtl, 1971).

**3.2.10. Uçucu Yağ Bileşimi :***Pimpinella anisum* L.'nin kimyasal bileşimi Carlo Erba-Fractovap Series 2350 model gaz kromatografi cihazı ve GC-MS ile okunup saptanmıştır (Ceylan, 1997).

### **3.2.11. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Uygulanan**

**İstatistiksel Yöntemler:** Tüm istatistiksel yöntemler Tarist programına göre yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1993).

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemeye ait anason bitkisinin verimi, yaprak örnekleri, gövde örnekleri, kök örneklerinin besin elementi içeriği, anason yağının bileşimleri ve yağ oranları ile ilgili analiz bulguları ve tartışma sonuçları aşağıda verilmiştir.

##### 4.1. Potasyum Dozlarının Anason Tohum Verimine Etkisi

K dozlarının anason tohum verimine ait değerler Çizelge 4.1.1 'de verilmiştir. Veriler incelendiğinde 5,38 gr ile en yüksek tohum verimi K4 dozunda, 3,10gr ile en düşük tohum verimi K0 dozunda tespit edilmiştir. Dozların ortalaması ise 4,29gr olarak bulunmuştur.

**Çizelge 4.1.1.** Potasyum dozlarının anason tohum verimine etkisi (gr)

DOZ	Verim(gr)
K0	3,10d
K1	4,24bc
K2	4,52b
K3	4,76ab
K4	5,38a
K5	3,72c
Max	5,38
Min	3,10
Ort	4,29
LSD <sub>0,01</sub>	0,693

Potasyum dozları ile tohum verimi arasında K4 dozuna kadar doğrusal bir artış olmuştur ve en yüksek tohum verimi K4 dozunda bulunmuştur ve bundan sonraki dozda (K5) verim açısından düşme gözlemlenmiştir. Tohum verimi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Potasyum dozlarının anasonun tohum verimine etkisi yapılan LSD testi sonucunda belirlenmiş; birinci ve en yüksek grubu K4 dozu oluşturmuştur.

Bayram(1992), yaptığı denemesinde 1988 yılında Antalya ekotipinde 1,5kg/da tohum miktarında en yüksek dane verimi (80,9)kg/da 40 cm sıra arasında almış, Denizli ekotipinde 1,5 kg/da tohum miktarı ve 40 cm sıra arasında en yüksek verim (45,7 kg/da) almıştır. Fethiye ekotipinde 1.5 kg/da tohum miktarı ve 40 cm sıra arasında en yüksek değer (75,9 Kg/da) ulaşmış 3,5 kg/da tohum miktarı ve 60 cm sıra arası mesafede ise en düşük verim(39,3 kg/da) bulmuştur.

## **4.2. Potasyum Dozlarının Anason Bitkisinin Potasyum İçeriğine Etkisi**

Bu başlık altında altı farklı seviyede uygulanan potasyum dozunun anason bitkisinin gövde, tohum, kök ve yaprağındaki potasyum besin elementi içeriğine etkisi incelenmiş elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.1.** Farklı düzeylerde uygulanan potasyumun anason bitkisinin gövde tohum kök ve yaprak potasyum içerikleri

Doz	Gövde	Tohum	Kök	Yaprak
K0	1.59e	1.29e	0.30c	1.40e
K1	1.97d	1.40de	0.54b	2.45d
K2	2.32c	1.47cd	0.59b	2.83c
K3	3.01b	1.58bc	0.85a	3.41b
K4	3.28a	1.67ab	0.87a	3.48ab
K5	3.39a	1.83a	1.00a	3.67a
Max	3.39	1.83	1.00	3.67
Min	1.59	1.29	0.30	1.40
Ort	2.59	1.54	0.69	2.87
LSD <sub>0,01</sub>	0,180	0,155	0,165	0,245

#### 4.2.1. Potasyum Dozlarının Gövdedeki Potasyum Miktarına Etkisi

Anason bitkisinin gövdesindeki en yüksek potasyum besin elementi değeri K5 dozunda (%3,39), en düşük potasyum elementi değeri K0 dozunda(%1,59) tespit edilmiştir. Dozların ortalaması ise %2,59 olarak hesaplanmıştır. İstatistiki olarak gövde potasyum değeri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K4 ve K5 dozu aynı grubu, diğer dozlar farklı grupları oluşturmuştur.

Bayram(1992), yaptığı çalışmasında sapta potasyum oranını1988 yılında %1,39-2,46 1989 yılında %1,79-2,42 1990 yılında %1,93-2,68 oranında bulmuştur.

Gövde potasyumunun değeri potasyum dozları ile artmıştır ve en yüksek potasyum değeri K5 dozunda olarak bulunmuştur.

#### **4.2.2. Potasyum Dozlarının Tohumdaki Potasyum Miktarına Etkisi**

Altı farklı seviyede uygulanan potasyumun tohumdaki potasyum besin elementi üzerine etkileri %1,83-%1,29 oranında değişim göstermiştir. En yüksek tohum potasyum içeriği; K5 dozunda %1,83 ile en düşük tohum potasyum içeriği K0 dozunda %1,29 oranında ,dozların ortalamaları ise %1,54 oranında bulunmuştur. İstatistiki olarak tohum potasyum değeri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K5 dozunun en yüksek değeri verdiği bulunmuştur.

Bayram(1992), yaptığı çalışmasında tohumda potasyum oranını 1988 yılında %1,23-1,55, 1989 yılında %1,53-1,76, 1990 yılında %1,62-1,82 oranında bulmuştur.

Potasyum dozlarının anason tohumunun potasyum oranı üzerindeki etkisi bir doğru orantı ile sonuçlanmıştır. Potasyum seviyesi arttıkça tohumdaki potasyum elementi içeriği artış göstermiştir. Dozlar arasında K5 dozu en yüksek değeri vermiştir.

#### **4.2.3. Potasyum Dozlarının Kökteki Potasyum Miktarına Etkisi**

Dozlar arasında kökteki potasyum besin elementi içeriği karşılaştırıldığında ; en yüksek değer K5 dozunda (%1,00), en düşük

değer ise K0 dozunda (%0,30) bulunmuştur. Dozların ortalaması ise %0,69 olarak hesaplanmıştır. İstatistiki olarak kök potasyum değeri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K3, K4, K5 dozları aynı grubu, K1 ve K2 dozları ikinci farklı grubu, K0 dozu ise üçüncü farklı grubu oluşturmuştur.

Altı farklı potasyum seviyesinin Kök potasyumuna etkisi doz artışına bağlı olarak kökteki potasyum değeri artış göstermiştir. K5 dozu en yüksek değeri vermiştir

#### **4.2.4 Potasyum Dozlarının Yapraktaki Potasyum Miktarına Etkisi**

Anason yaprağının potasyum besin elementi içeriği %1,40-3,67 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer K5 dozunda (%3,67) ve en düşük değer K0 dozunda (%1,40) bulunmuş, ortalama ise %2,87 olarak tespit edilmiştir. İstatistiki olarak gövde potasyum değeri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K5 dozunun en yüksek değeri verdiği tespit edilmiştir.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak potasyum değerini %0,67, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için %0,60, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için %57-0,78, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için %0,67-0,95, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için %2,28 ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için %2,36-2,55 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyum dozlarının anason yaprağı potasyum oranı üzerine etkisi beklendiği gibi doğru bir orantı göstermiştir. Uygulanan doz arttıkça yapraktaki potasyum seviyesi artış göstermiş ve en yüksek potasyum oranı K5 dozunda tespit edilmiştir.

### **4.3. Potasyum Dozlarının Anasonun Besin Element İçeriğine Etkisi:**

Farklı dozlarda potasyum uygulamasının (K0, K1, K2, K3, K4, K5) anason bitkisinin makro ve mikro besin elementleri oranları üzerine olan etkileri Çizelge 4.3.1’de verilmiştir.

#### **4.3.1. Potasyum Uygulamalarının Anason Yapracağının Azot İçeriğine Etkisi**

Altı farklı seviyede uygulanan potasyum uygulamasında yapraktaki azot miktarı %0,187-%0,216 oranında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek azot içeriği; K4 dozunda %0,216 ile en düşük azot içeriği ise K0 dozunda %0,187 oranında dozların ortalamaları ise %0,201 olarak bulunmuştur. Azot parametresi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ve azot için yapılan LSD testi sonucunda K4 dozu en yüksek değeri vermiştir.

**Çizelge 4.3.1.1.** Farklı dozlarda uygulanan potasyumun anason yaprağının makro ve mikro besin elementi içeriğine etkisi

<b>DOZ</b>	<b>N(%)</b>	<b>P(%)</b>	<b>Ca(%)</b>	<b>Mg(%)</b>	<b>Na(ppm)</b>	<b>Fe(ppm)</b>	<b>Cu(ppm)</b>	<b>Zn(ppm)</b>	<b>Mn(ppm)</b>
<b>K0</b>	0,187d	0,37b	2,86a	0,73a	632	537,3b	10,90c	11,12	89,93
<b>K1</b>	0,192cd	0,37b	2,72a	0,54b	613	561,3b	12,10b	11,37	91,40
<b>K2</b>	0,197bcd	0,37b	2,47b	0,48bc	604	699,3ab	12,40b	13,80	92,10
<b>K3</b>	0,203abc	0,37b	2,09c	0,40d	604	757,6ab	12,60b	11,33	90,23
<b>K4</b>	0,216a	0,38b	1,82d	0,40cd	589	908,6a	13,50a	10,41	83,52
<b>K5</b>	0,210ab	0,40a	1,62d	0,35d	558	916,6a	14,10a	9,20	81,20
<b>Max</b>	0,216	0,40	2,86	0,73	632	916,6	14,10	13,80	92,10
<b>Min</b>	0,187	0,37	1,62	0,35	558	537,3	10,90	9,20	81,20
<b>Ort</b>	0,201	0,38	2,26	0,48	600	730,1	12,60	11,21	88,06
<b>LSD<sub>0,05</sub></b>	ns	0,023	ns	ns	ns	259,605	ns	ns	ns
<b>LSD<sub>0,01</sub></b>	0,016	ns	0,208	0,073	ns	ns	0,832	ns	ns

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak azot değerini %1,70, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için %1,67, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için %1,24-2,07, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için %0,99-2,08, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için %2,80 ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için %2,09-2,57 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Uygulanan potasyum dozunun artışı anason yaprağındaki total azot miktarını da arttırmış ve total azot K4 dozunda en yüksek seviyeye ulaşmış (%0,216), bu dozdan sonra ise düşüş göstermiştir.

#### **4.3.2. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Fosfor İçeriğine Etkisi**

Anason yaprağının fosfor besin elementi içeriği en yüksek %0,40 değeri ile K5 dozunda en düşük fosfor besin elementi içeriği ise %0,37 ile K0,K1,K2 ve K3 dozlarında saptanmıştır. Ortalama yaprak fosfor değeri ise %0,38 olarak saptanmıştır. Fosfor parametresi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuş ve fosfor için yapılan LSD testi sonucunda K5 dozu ilk farklı grubu oluştururken ikinci farklı grubu K4, K3, K2, K1 ve K0 nolu dozlar oluşturmuştur.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak fosfor değerini %0,14, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için %

0,19, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için %0,18-0,29, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için %0,12-0,18, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için %0,18 ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için %0,26-0,35 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyum dozlarının anason yaprağının fosfor oranı üzerindeki etkisi ise çok önemli bulunmamak ile beraber dozlarla doğru bir orantıda artış göstermiş ve K5 dozu en yüksek değeri vermiştir.

#### **4.3.3. Potasyum Uygulamalarının Anason Yapracağının Kalsiyum İçeriğine Etkisi**

Anason yaprağının kalsiyum elementi içeriği %1,62 ile en düşük K5 dozunda, en yüksek %2,86 ile K0 dozunda ,ortalama ise %2,26 olarak hesaplanmıştır. Kalsiyum parametresi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K0 ve K1 dozları ilk farklı grup oluşturmuş, K2 ikinci, K3 üçüncü, K4 ve K5 dördüncü farklı grupları oluşturmaktadır.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak kalsiyum değerini %0,97, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için %0,53, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için %0,44-0,61, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için %0,20-0,28, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için %0,72 ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için %0,48-0,69 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyumun anason yaprağının kalsiyum içeriğine etkisi ters orantı göstermiştir. Anason bitkisine uygulanan 6 farklı potasyum dozunda hesaplanan kalsiyum miktarı, potasyum dozlarının artışı ile düşüş göstermiştir. KO dozu ile en yüksek kalsiyum miktarını vermiştir.

#### **4.3.4. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprığının Magnezyum İçeriğine Etkisi**

Magnezyum besin elementi üzerine potasyum gübre dozlarının etkileri incelendiğinde; en yüksek magnezyum içeriği K0 (%0,73) dozunda en düşük ise K5 dozunda (%0,35) bulunmuştur, ortalama magnezyum içeriği ise %0,48 olarak tespit edilmiştir. Magnezyum parametresi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K0 dozu diğer dozlar arasında en yüksek değeri vermiştir.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak magnezyum değerini %0,18, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için %0,17, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için %0,23-0,32, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için %0,11-0,15, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için %0,26 ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için %0,17-0,40 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyumun anason yaprağının magnezyum içeriğine etkisi ise aynı kalsiyum oranına etkisinde tespit edildiği gibi ters orantı göstermiştir. Anason bitkisine uygulanan 6 farklı potasyum dozunda

hesaplanan magnezyum miktarı, potasyum dozlarının artışı ile düşüş göstermiştir. KO dozu ile en yüksek magnezyum miktarını vermiştir.

#### **4.3.5. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Sodyum İçeriğine Etkisi**

Anason yaprağındaki sodyum içeriği 632 -558ppm arasında bulunmuştur. En yüksek sodyum K0 dozunda(632ppm) , en düşük sodyum içeriği ise K5 dozunda(558ppm), ortalama ise 600ppm olarak bulunmuştur. Yapılan varyasyon analizinde uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin sodyum besin elementi içeriğine önemli bir etkinliği olmadığı belirlenmiştir.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak sodyum değerini 128 ppm, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için 64 ppm, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için 48-464 ppm, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için 57-110 ppm, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için 57 ppm ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için 193-1886 ppm arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyum seviyeleri arttıkça anason yaprağındaki sodyum oranların da düşüş görülmüştür. Bu durumda en yüksek sodyum oranı K0 dozunda tespit edilmiştir.

#### 4.3.6. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Demir İçeriğine Etkisi

Altı farklı dozda potasyum uygulanmış anason bitkisi yapraklarının en yüksek demir içeriği K5 dozunda 916,6ppm, en düşük demir içeriği K0 dozunda 537,3ppm olarak bulunmuştur. Yaprakların ortalama demir içeriği ise 730,1ppm olarak belirlenmiştir. Demir parametresi istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K4ve K5 dozları ilk farklı grubu oluşturmuştur. K3 ve K2 dozları ikinci farklı grubu, K1 ve K0 dozları ise üçüncü farklı grubu oluşturmuştur.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak demir değerini 17 ppm, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için 29 ppm, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için 23-87 ppm, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için 19-25 ppm, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için 31 ppm ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için 39-106 ppm arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Uygulanan potasyum miktarının artışına paralel olarak yapraktaki demir miktarı da artmış ve K5 dozunda en yüksek değer elde edilmiştir

#### 4.3.7. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Bakır İçeriğine Etkisi

Anason yapraklarındaki bakır içeriği; en yüksek K5 dozunda, en düşük değer ise K0 dozunda bulunmuştur. Dozların ortalaması ise 12,60ppm olarak bulunmuştur. Bakır parametresi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve yapılan LSD testi sonucunda K4ve K5 dozları ilk farklı grubu oluşturmuştur. K3 ve K2 dozları ikinci farklı grubu, K1 ve K0 dozları ise üçüncü farklı grubu oluşturmuştur

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak bakır değerini 40 ppm, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için 2 ppm, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için 3-5 ppm, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için 2-8 ppm, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için 6 ppm ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için 3-23 ppm arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyum dozlarının anason yaprağının bakır oranı üzerindeki etkisi bir doğru orantı ile sonuçlanmıştır. Potasyum seviyesi arttıkça yaprakta bakır elementi içeriği artış göstermiştir. K5 dozu(6gr) ile en yüksek değeri vermiştir

#### 4.3.8. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Çinko İçeriğine Etkisi

Anason yaprağının çinko besin elementi içeriği en yüksek K2 dozunda en düşük çinko besin elementi içeriği ise K5 dozunda saptanmıştır. Dozların ortalaması ise 11,21ppm olarak hesaplanmıştır. Yapılan varyasyon analizinde uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin çinko besin elementi içeriğine önemli bir etkinliği olmadığı belirlenmiştir.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak çinko değerini 42 ppm, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için 15 ppm, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için 7-12 ppm, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için 6-11 ppm, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için 22 ppm ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için 39-106 ppm arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Çinko içeriği; potasyumun K2 seviyesine kadar yükselmiş ve K2 ile en yüksek değeri vermiştir. Buna karşın K2 dozundan sonraki potasyum dozlarının yapraktaki çinko miktarı üzerine negatif etki gösterdiği saptanmıştır. Yapraktaki çinko oranı en yüksek K2 dozunda (13,80 ppm) olarak hesaplanmıştır.

#### 4.3.9. Potasyum Uygulamalarının Anason Yaprağının Mangan İçeriğine Etkisi

Yaprakların mangan içeriği en yüksek K2 dozunda, en düşük K5 dozunda tespit edilmiştir. Ortalama 88,06ppm olarak belirlenmiştir. Yapılan varyasyon analizinde uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin mangan besin elementi içeriğine önemli bir etkinliği olmadığı belirlenmiştir.

Mills ve ark.(1991), kantaron için (*Hypericum frondosum*) yaprak mangan değerini 114 ppm, Japon yıldız anasonu (*Illicium anisatum*) için 844 ppm, Florida anason ağacı (*Illicium floridanum*) için 54-527 ppm, okala yeşil anason ağacı (*Illicium parviflorum*) için 337-523 ppm, teksas adaçayı (*Leucophyllum frutescens*) için 20 ppm ve rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) için 22-76 ppm arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Potasyum dozlarının anason yaprağının mangan içeriği üzerine etkisi K2 dozuna kadar artış göstermiş ve en yüksek mangan içeriği K2 dozunda bulunmuş ve bundan sonraki potasyum dozlarında yaprak mangan içeriği azalış göstermiştir.

#### **4.4. Potasyum Dozlarının Anason Tohumundaki Uçucu Yağ Bileşimi ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi**

Bu başlık altında altı farklı potasyum dozlarının anasonun uçucu yağının bileşimine ve anason yağının oranına etkisi incelenmiştir.

##### **4.4.1. Potasyum Dozlarının Anasonun Uçucu Yağ Bileşimi Üzerine Etkisi**

Denemeden elde edilen uçucu yağ bileşimi ile ilgili değerler Çizelge 4.4.1.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.1.1.** Potasyumun farklı dozlarında anason tohumundaki uçucu yağ bileşimi değişimi (%)

DOZ	K0	K1	K2	K3	K4	K5	Max	Min	Ort
GC-MS	Trans Anethole	91,57	94,43	95,50	96,71	96,18	96,71	91,57	94,75
	Methyl-chavicol	6,68	4,12	3,40	2,47	2,76	4,51	6,68	3,99
	Anis-aldehyd	1,75	1,46	1,10	0,82	1,06	1,40	1,75	0,82
	Trans Anethole	82,65	82,97	86,70	89,33	95,20	94,43	95,20	88,55
	Methyl-chavicol	1,71	1,32	1,20	1,74	1,22	1,06	1,74	10,6
	Anis-aldehyd	1,03	-	0,15	--	--	--	--	--
	Viridiflorol	--	0,16	0,24	0,65	0,49	0,46	--	--
	Trans-caryophyllene	--	--	--	0,39	--	--	--	--
	Borneol	--	--	--	0,44	--	--	--	--
	(3,3-Dimethylbicyclo(2.2.1)Hept-2-ylidene)-2-propanone	--	--	--	--	0,48	0,37	--	--

Çizelge 4.4.1.1. incelendiğinde uçucu yağın en büyük kısmını Trans-Anethole'un oluşturduğu görülmektedir. Potasyum dozları arasında Trans-Anethole'ün değişimi incelendiğinde; en yüksek trans-anethol oranı %96,71 değeri ile K3 dozunda, en düşük trans-anethol oranı %91,57 ile K0 dozunda bulunmuştur. Dozlar arasındaki ortalama ise %94,75 oranında hesaplanmıştır. Anason tohumlarındaki uçucu yağ içeriği bakımından Trans-anethole'den sonra ikinci sırayı Methyl-chavicol almıştır. Potasyum dozları arasında en yüksek Methyl-chavicol değeri K0 dozunda (%6,68), en düşük Methyl-chavicol değeri ise K3 dozunda (%2,47) bulunmuştur. Ortalama ise %3,39 olarak hesaplanmıştır. Uçucu yağ bileşiminde üçüncü sırayı Anis-aldehyd almıştır. Altı farklı potasyum seviyesi arasında en yüksek Anis-aldehyd değeri %1,75 ile K0 dozunda, en düşük değer ise %0,82 ile K3 dozunda tespit edilmiştir. Dozlar arasındaki ortalama ise %1,27 olarak hesaplanmıştır.

Bayram (1992), Trans-Anethole oranını %96,69-98,74 arasında, Methyl-chavicol oranını %1,08-2,58 arasında, Anis-aldehyd oranını ise %0,16-0,31 arasında varyasyon gösterdiğini saptamıştır.

Başer ve Özek (1999), yaptıkları çalışmalarında (E)-anethole oranını %77,1-55,2, Methyl-chavicol oranını %41,9-%22,4 arasında bulmuşlardır.

Arslan ve ark.(2003), türk anasonların uçucu yağ miktarı ve bileşiminin değişimi ile ilgili çalışmalarında Trans-Anethole oranını %78,63-95,21 arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Baser ve Özek(1999), yaptıkları çalışmalarında (E)-anethole oranını %7,22, Methyl-chavicol oranını %91,96 arasında bulmuşlardır.

Trans-Anethole oranı K3 seviyesine kadar yükselmiş ve K3 dozunda en yüksek değere ulaşmıştır. Buna karşın K3 dozundan sonraki potasyum dozlarının miktarında azalma meydana gelmiştir.

Methyl-chavicol ve Anis-aldehyd ile potasyum dozları arasında K3 dozuna kadar düşme gözlenmiş K3 dozundan sonra bu bileşenlerin değerlerinde potasyum seviyesi ile birlikte bir artış tespit edilmiştir.

Araştırmada anason tohumunun uçucu yağ bileşimi Gas kromotografi-Mass spektrometri ile de ölçülmüş elde edilen değerler Çizelge 4.4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1.1. incelendiğinde K0 dozunda; %82,65 oranında Trans-Anethole, %1,71 oranında Methyl-chavicol, , %1,03 oranında p-Anisaldehyde tespit edilmiştir.

K1 dozunda; %82,97 oranında Trans-Anethole, %1,32 oranında Methyl-chavicol, %0,16 oranında Viridiflorol tespit edilmiştir.

K2 dozunda %86,70 oranında Trans-Anethole, %1,20 oranında Methyl-chavicol, %0,15 oranında p-Anisaldehyde oluşmuştur. Ayrıca %0,24 oranında Viridiflorol tespit edilmiştir.

K3 dozunda %89,33 oranında Trans-Anethole, %0,39 oranında Trans-caryophyllene, %1,74 oranında Methyl-chavicol, %0,44 Borneol , ve %0,65 oranında Viridiflorol tespit edilmiştir.

K4 dozunda %95,20 oranında Trans-Anethole, %1,22 oranında Methyl-chavicol, %0,49 oranında Viridiflorol, %0,48 oranında (3,3-Dimethylbicyclo(2.2.1)Hept-2-ylidene)-2-propanone bulunmuştur.

K5 dozunda %94,43 oranında Trans-Anethole, %1,06 oranında Methyl-chavicol, %0,46 oranında Viridiflorol, %0,37 oranında (3,3-Dimethylbicyclo(2.2.1)Hept-2-ylidene)-2-propanone bulunmuştur.

GC-MS ile ölçülen uçucu yağ bileşimlerinden trans-Anethole, Methyl-chavicol oranları potasyum dozları ile birlikte düzensiz bir değişim göstermiştir. En yüksek Trans-Anethole oranı K4 dozunda en düşük Trans-Anethole K0 dozunda; en yüksek Methyl-chavicol oranı K3 dozunda en düşük Methyl-chavicol oranı K5 dozunda tespit edilmiştir. Viridiflorol K0 dozu dışında bütün dozlarda tespit edilmiş ve dozlar arasında en yüksek Viridiflorol oranı K3 dozunda, en düşük oran ise K1 dozunda tespit edilmiştir. p-Anisaldehyde K0 ve K2 dozunda tespit edilmiş. En yüksek p-Anisaldehyde oranını K0 dozu vermiştir. Trans-caryophyllene ve Borneol potasyum dozları arasında sadece K3 dozunda

tespit edilmiştir. Altı farklı potasyum dozu içerisinde sadece K4 ve K5 dozlarında tespit edilen bileşik ise (3,3-Dimethylbicyclo(2.2.1)Hept-2-ylidene)-2-propanone'dır.

#### 4.4.2. Potasyum Dozlarının Anasonun Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi

Anason yağı ile ilgili çalışma sonuçlarına ait bulgular Çizelge 4.4.2.1. 'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.2.1.** Potasyum dozlarının anasonun uçucu yağ oranı üzerine etkileri (%)

DOZ	Yağ oranı (%)
K0	2,65b
K1	2,83ab
K2	2,85ab
K3	3,13a
K4	2,78ab
K5	2,45b
Max	3,13
Min	2,45
Ort	2,78
LSD <sub>0,01</sub>	0,405

Çizelge 4.4.2.1. incelendiğinde en yüksek yağ oranı K3 dozunda (% 3,13) en düşük yağ oranı K5 dozunda (%2,45) olarak bulunmuştur. Ortalama %2,78 olarak hesaplanmıştır. Anason bitkisine farklı dozlarda uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin yağ oranına %1 düzeyinde önemli etkinliğinin olduğu yapılan varyans analizi ile

belirlenmiştir. Yapılan LSD testi sonucunda K0, K5 ilk farklı grubu oluşturmuştur, K1, K2 ve K4 ikinci farklı grubu, K3 ise üçüncü farklı grubu oluşturmuştur.

Bayram (1992), yaptığı çalışmasında en yüksek yağ oranını Fethiye ekotipinde %2,82 oranında en düşük yağ oranını Çeşme ekotipinde %1,68 değerinde bulmuştur.

Arslan ve ark.(2003), yaptıkları araştırmalarında anason populasyonlarının yağ oranlarını %1,3-3,7 arasında bulmuşlardır.

Kevseroğlu(1982) anason populasyonlarının yağ oranını %2,83-2,17 arasında bulmuştur.

Potasyum dozlarının artmasına paralel olarak K3 seviyesine kadar anasonun yağ oranında da artış gözlenmekte ve bu artış K3 seviyesinden sonra azalmaktadır.

#### **4.5. Potasyum Dozlarının Anasonun Agronomik Özelliklerine Etkisi**

Altı farklı potasyum dozunun şemsiye ağırlığı, gövde ağırlığı, kök ağırlığı, bitki boyu, kök uzunluğu üzerine etkisi Çizelge 4.5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.1.** Potasyum dozlarının anasonun agronomik özelliklerine etkisi

DOZ	Şemsiye Ağırlığı (gr)	Gövde Ağırlığı (gr)	Kök Ağırlığı (gr)	Bitki Boyu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)
K0	9,60d	17,70	2,70	53,80b	4,60c
K1	11,50bc	18,10	3,00	55,30b	4,90bc
K2	12,20ab	20,40	3,60	60,20a	5,10bc
K3	13,40a	21,80	3,70	60,60a	5,60ab
K4	10,60cd	18,10	4,30	58,60ab	5,90a
K5	10,30cd	18,10	3,30	57,50ab	6,10a
Max	13,40	21,80	4,30	60,60	6,10
Min	9,60	17,70	2,70	53,80	4,60
Ort	11,27	19,03	3,43	57,67	5,37
LSD <sub>0,0</sub> <sub>5</sub>	--	ns	ns	4,798	0,707
LSD <sub>0,0</sub> <sub>1</sub>	1,255	ns	ns	ns	ns

#### 4.5.1. Potasyum Dozlarının Anasonun Şemsiye Ağırlığı Üzerine Etkisi

Dozlar arasındaki şemsiye ağırlıkları Çizelge 4.5.1’de incelendiğinde en yüksek ağırlık K3 dozunda 13.40 gr olarak en düşük şemsiye ağırlığı K0 dozunda 9,60gr olarak bulunmuştur. Ortalamalar ise 11,27gr olarak hesaplanmıştır. Anason bitkisine farklı dozlarda uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin şemsiye ağırlığına %1

düzeyinde önemli etkinliğinin olduğu yapılan varyans analizi ile belirlenmiştir. Şemsiye ağırlığı için yapılan LSD testi sonucunda K3 dozu en yüksek dozu oluşturduğu bulunmuştur. Buna karşın K3 dozundan sonraki potasyum dozlarında şemsiye ağırlığında azalma olduğu gözlenmiştir.

#### **4.5.2. Potasyum Dozlarının Anasonun Gövde Ağırlığı Üzerine Etkisi**

Çizelge 4.5.1 incelendiğinde, 21,80gr ile K3 dozunun en yüksek gövde ağırlığını verdiğini 17,70gr ile K0 dozunun en düşük gövde ağırlığını verdiği anlaşılmaktadır. Altı farklı potasyum dozları ortalaması ise 19,03gr olarak tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analizinde uygulanan potasyum dozlarının anasonun gövde ağırlıklarına önemli bir etkinliği olmadığı belirlenmiştir.

Potasyum seviyelerinin gövde ağırlığına etkisi, K3 dozuna kadar doğrusal olarak artış göstermiştir ve en yüksek gövde ağırlığı K3 dozunda tespit edilmiştir. K3 dozundan sonraki potasyum dozlarında ise ağırlıkta düşmeler gözlenmiştir.

#### **4.5.3. Potasyum Dozlarının Anasonun Kök Ağırlığı Üzerine Etkisi**

Çizelge 4.5.1 incelendiğinde, anason bitkisinin en yüksek kök ağırlığı, 4,30 gr ile K4 dozunda meydana gelmiş, en düşük kök ağırlığı ise 2,70 gr ile K0 dozunda ortaya çıkmıştır. Dozların ortalama değeri ise 3,43 gr olarak saptanmıştır. Yapılan varyasyon analizinde uygulanan

potasyum dozlarının anasonun kök ağırlıklarına önemli bir etkinliği olmadığı belirlenmiştir.

Potasyum dozlarının anasonun kök ağırlığı üzerine etkisi K4 dozuna kadar artış göstermiş ve en yüksek kök ağırlığı K4 dozunda bulunmuş ve bundan sonraki K5 dozunda kök ağırlığında azalış görülmüştür.

#### **4.5.4. Potasyum Dozlarının Anasonun Bitki Boyu Üzerine Etkisi**

Çizelge 4.5.1’de farklı potasyum dozlarının bitki boyu üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek bitki boyu K3 dozunda 60,60 cm ile tespit edilirken, en düşük bitki boyu ise K0 dozunda 53,80 cm ile tespit edilmiştir. Dozların ortalama uzunluğu ise 57,67 olarak hesaplanmıştır. Anason bitkisine farklı dozlarda uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin bitki boyuna %5 düzeyinde önemli etkinliğinin olduğu yapılan varyans analizi ile belirlenmiştir. Bitki boyu için yapılan LSD testi sonucunda K2 ve K3 dozları ilk farklı grubu oluşturmuştur.K0, K1 ikinci farklı grubu;K4 ve K5 ise üçüncü farklı grubu oluşturmuşlardır.

Bayram(1992), yaptığı çalışmasında 1988 yılında ekotipler arasında en yüksek bitki boyunu 48.8 cm ile denizli ekotipinde en düşük bitki boyunu ise 43.4 cm ile Antalya ekotipinde tespit etmiştir.1999 yılında ekotipler arasında en yüksek bitki boyunu Fethiye ekotipinde 40,3 cm ile en düşük bitki boyunu ise çeşme ekotipinde 33.7 cm ile bulmuştur.1990 yılında ise en yüksek bitki boyunu denizli ekotipinde

46.5 cm ile en düşük bitki boyunu ise çeşme ekotipinde 42.9 cm ile bulmuştur.

Kevseroğlu(1982), yaptığı çalışmasında anasonun sap uzunluğunu en fazla Burdur anasonunda (48.7cm), en düşük sap uzunluğunu ise mısır anasonunda (24.40cm) tespit etmiştir.

Bitki boyu ile potasyum seviyeleri arasındaki etkinlik K3 dozuna kadar artış şeklindedir. K3 dozundan sonra ters orantı tespit edilmiş ve potasyum doz seviyesi arttıkça bitki boyunda düşmeler meydana gelmiştir.

#### **4.5.5. Potasyum Dozlarının Anasonun Kök Uzunluğu Üzerine Etkisi**

Farklı potasyum dozlarını kök uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.5.1' de verilmiştir. Analiz dataları incelendiğinde K5 dozu en yüksek değeri 6,10 cm ile göstermiştir. Buna karşın K 0 dozu ise 4,60 cm ile en düşük performansı göstermiştir. Dozların ortalama değeri ise 5,37 cm olarak hesaplanmıştır. Anason bitkisine farklı dozlarda uygulanan potasyum dozlarının anason bitkisinin bitki boyuna %5 düzeyinde önemli etkinliğinin olduğu yapılan varyans analizi ile belirlenmiştir. Kök uzunluğu için yapılan LSD testi sonucunda K4 ve K5 en önemli grubu oluşturmuştur

Kevseroğlu (1982), yaptığı çalışmasında en yüksek kök uzunluğunu Denizli anasonunda(31.91cm), en düşük kök uzunluğunu ise eşme anasonunda(23.16cm) tespit etmiştir.

Potasyum dozları ile kök uzunluğu arasında doğrusal bir artış olmuştur ve en yüksek kök uzunluğu en yüksek potasyum seviyesi olan K5 dozunda bulunmuştur.

## 5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı , anason bitkisine farklı seviyelerde uygulanan potasyumun bu bitkinin verimi ve kimi kalite öğeleri üzerine olan etkisini ortaya konmaktır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir:

- Anason tohum verimi 3.10-5,38 gr arasında değişim göstermiştir. Potasyum dozları ile tohum verimi arasında K4 dozuna kadar doğrusal bir artış olmuştur ve en yüksek tohum verimi K4 dozunda bulunmuştur ve bundan sonraki dozda(K5) verim açısından düşme gözlemlenmiştir.
- Anason yaprağının potasyum besin elementi içeriği %1,40-3,67 arasında değişim göstermiştir.Doç seviyeleri arttıkça yapraktaki potasyum miktarında da artış gözlenmiştir.En yüksek yaprak potasyum içeriği K5 dozunda tespit edilmiştir.
- Anason bitkisinin gövde potasyum içeriği %1,59-3,39 arasında değişim göstermiştir.Potasyum miktarı dozlar ile doğru orantı göstererek artış göstermiştir.
- Denemeden sonra hasat edilen anason bitkisinin tohum potasyum içeriği ise %1,29-1,83 arasında değişim göstermiştir. Potasyum miktarı dozlar ile doğru orantı göstererek artış göstermiştir

- Anason bitkisinin kök potasyum içeriği %0,3-1,00 arasında değişim göstermiştir. Potasyum seviyesi artıkça kökteki potasyum değeri de artış göstermiştir.
- Uçucu yağ bileşenlerinden Trans-Anethole içeriği %91,57-96,71 arasında değişim göstermiş. Trans-Anethole oranı K3 seviyesine kadar yükselmiş ve K3 ile en yüksek değeri vermiştir. Buna karşın K3 dozundan sonraki potasyum dozlarının Trans-Anethole üzerine negatif etki gösterdiği saptanmıştır.
- Methyl-chavicol %2,47-6,68 arasında değişim göstermiştir. Methyl-chavicol oranı K3 dozuna kadar düşüş göstermiş ve bu dozdan sonra artış göstermiştir. En yüksek Methyl-chavicol oranı K0 dozunda tespit edilmiştir.
- Anis-aldehyd oranı %0,82-1,75 arasında değişim göstermiştir. Anis-aldehyd miktarı ile potasyum dozları arasında K3 dozuna kadar düşme gözlenmiş K3 dozundan sonra bu bileşenlerin değerlerinde potasyum seviyesi ile birlikte bir artış tespit edilmiştir. Anis-aldehyd oranı en yüksek K0 dozunda tespit edilmiştir.
- Gc-MS ile ölçülen uçucu yağ bileşimlerinden trans-Anethole, Methyl-chavicol oranları ile potasyum seviyeleri karşılaştırıldığında en yüksek Trans-Anethole oranı K4 dozunda en düşük Trans-Anethole K0 dozunda; en yüksek Methyl-chavicol oranı K3 dozunda en düşük Methyl-chavicol oranı K5 dozunda tespit edilmiştir. Viridiflorol K0

dozu dışında bütün dozlarda tespit edilmiş ve dozlar arasında en yüksek Viridiflorol oranı K3 dozunda en düşük oran ise K1 dozunda tespit edilmiştir. p-Anisaldehyde K0 ve K2 dozunda tespit edilmiş. En yüksek p-Anisaldehyde oranını K0 dozu vermiştir. Trans-caryophyllene ve Borneol potasyum dozları arasında sadece K3 dozunda tespit edilmiştir. Altı farklı potasyum dozu içerisinde sadece K4 ve K5 dozlarında tespit edilen bileşik ise (3,3-Dimethylbicyclo(2.2.1)Hept-2-ylidene)-2-propanone'dır

- Anason tohumun uçucu yağ oranı %2,45-3,13 arasında değişim göstermiştir. Potasyum seviyeleri ile anason yağ oranı karşılaştırıldığında K3 seviyesine kadar anason tohumunda yağ artışı gözlenmiştir ve bu artış K3 seviyesinden sonra azaldığı tespit edilmiştir.
- Şemsiye ağırlığı 9,60-13,40gr arasında değişim göstermiştir. K3 Potasyum dozu en yüksek şemsiye ağırlığı değerini vermiştir. Buna karşın K3 dozundan sonraki potasyum dozlarının şemsiye ağırlığı üzerine negatif etki gösterdiği saptanmıştır.
- Anason bitkisinin gövde ağırlığı 17,7-21,8gr arasında değişim göstermiştir. Potasyum seviyelerinin gövde ağırlığına etkisi K3 dozuna kadar doğrusal olarak artış göstermiştir ve en yüksek gövde ağırlığı K3 dozunda tespit edilmiştir. K3 dozundan sonraki potasyum dozlarında ise ağırlıkta düşmeler gözlenmiştir.

- Anasonun kök ağırlığı 2,7-4,3gr arasında değişim göstermiştir. Potasyum dozlarının anasonun kök ağırlığı üzerine etkisi K4 dozuna kadar artış göstermiş, en yüksek kök ağırlığı K4 dozunda bulunmuştur.
- Anason bitki boyu 53,8-60,6cm arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu ile potasyum seviyeleri arasındaki etkinlik K3 dozuna kadar artış şeklindedir. K3 dozundan sonra bitki boyunda düşmeler meydana gelmiştir.
- Anason bitkisinin kök uzunluğu 4,6-6,1cm arasında değişim göstermiştir. Potasyum dozları ile kök uzunluğu arasında doğrusal bir artış olmuştur ve en yüksek kök uzunluğu en yüksek potasyum seviyesi olan K5 dozunda bulunmuştur.
- Bitkilerin beslenmesi ve kalitesi üzerine etkili olan besin elementlerinin başında yer alan potasyumun; enzim aktivitesi, fotosentez ve protein sentezinde görev aldığı, bitkilerde turgoru düzenleyerek su yitmesini ve solmayı önlediği, bitki kök gelişimini etkilediği ve soğuğa dayanıklılığı arttırdığı bilinmektedir. Fotosentez ürünlerinin taşınması ve hücre büyümesindeki işlevleri nedeniyle araştırmamızda anason verimi ve kalite parametrelerinden uçucu yağ bileşimi ve oranında artan potasyum dozlarına paralel olarak artışlar elde edilmiş; en etkin potasyum dozları K3 ve K4 olarak tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

**Açıköz, N., Akbaş, M.E., Moggaddam, A., Özcan, K,** 1993. Tarist: PC'ler için İstatistik ve Akntitatif Genetik Paketi, Selçuk Üni., Bilgisayar Arş. ve Uyg. Merkezi, Uluslararası Bil.Semp., Konya.

**Aktaş, M.,** 1995. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yayın No:142, Ders Kitabı No:4

**Anonim** 1998 (a).[www.ordutarim.gov.tr/turetim/aromatik.htm](http://www.ordutarim.gov.tr/turetim/aromatik.htm)

**Anonim**1998(b).<http://arsiv.hurriyetim.com.tr/tatilpazar/turk/98/07/12/ek1hab/01ekl>.

**Arslan, N., Gürbüz, B., Sarıhan, E.,** 2003. Variation in essential oil content and composition in turkish anise (*Pimpinella anisum* L.) populations Turkish Journal of Agric. For, 28(2004) 173-177

**Balinova-Tsvetkova, A.and Kambourova, K.,**1975. Determination of the Essential oil content in seeds of some ssp. of the *Umbelliferae* Family, Plant Science , Vol.XII, 5:40-44

**KAYNAKLAR (devam)**

- Başer, K.H.C., Tabanca N., Krimer, N., Khan, S., Bedir, E., Khan, S., Jacob, M., Khan, I.,**2003 Antimicrobial compounds from *Pimpinella* species growing in Turkey, *Planta Med*, 2003;69:933-938
- Başer, K.H.C., Özek, T., Tabanca, N.,** 1999. Essential oil of *pimpinella* *nisetum* Boiss.et Bal.
- Bayram, E.,** 1992. Türkiye kültür anasonları (*Pimpinella anisum* L.) üzerinde agronomik ve teknolojik araştırmalar.Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü ,Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
- Bingham, F.T.,** 1949. Soil Test for Phosphate. *California Agriculture* 3(7):11-14
- Black, C. A.,** 1965. Methods of Soil Analysis, Part III. *American Society of Agronomy*, Inc. Publisher. Madison Wisconsin USA. P:1372-1376.
- Bremner, J.M.,** 1965. Total Nitrogen. Editor C.A. Black, Methods of Soil Analysis Part-2. *American Society of Agronomy* Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1149-1178
- Ceylan, A.,** 1997. Tıbbi bitkiler II E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, 188 s. İzmir

**KAYNAKLAR (devam)**

**DİE.**2003. Tarım istatistikleri özeti, Ankara

**DİE.**2004. Tarım istatistikleri özeti, Ankara

**Dökmenoğlu,N.**, 1986. Türkiye’de elde edilen anason droğu üzerinde farmakognazik incelemeler.Yüksek Lisans Tezi,E.Ü Eczacılık Fakültesi, Bornova, İzmir

**Geren, H.**, 1997.Çörekotu ‘nda farklı ekim zamanlarının fosfor gübresi uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. Doktora Tezi E.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü ,Tarla bitkileri Anabilim Dalı

**Gülçin, İ., Oktay, M., Kireçci, E., Küfrevioğlu, İ.**,2003.Screening of antioxidant and antimicrobial activities of anise (*Pimpinella anisum* L.) seed extracts, Food Chem. 83 (2003) 371-382

**Güler, İ.**, 2002. Harran ovası koşullarında Anason (*Pimpinella anisum* L.) ‘da uygun ekim zamanının belirlenmesi, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi

**Güneyli, A.** 2000. Anason tohumlarının değişik koşullarda depolanması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi

**KAYNAKLAR (devam)**

- Hornok,L.,** 1986. Effect of environmental factors on growth, yield and on the active principles of some spice plants, Acto Horticulture, 188:169-176
- İlisulu, K.,** 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1256, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Ofset Ünitesi,Ankara, 302 s.
- İncekara, F.,** 1979. Endüstri bitkileri ve ıslahı, keyf bitkileri ve ıslahı.E.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No:84, 171-175, İzmir
- Jackson., M.L.,** 1967. Soil Chemical Analysis Prentice, Hall of India Private Limited, New Delhi
- Jeliazkova., E,** 2003. Seed Germination of Anise, Caraway, and Fennel in Heavy Metal Contaminated Solutions Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants 10:(3), 83-93
- Kacar, B.,** 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri 1-2. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:468 Yardımcı Ders Kitabı :161
- Kacar, B.,** 1984. Bitki besleme, A.Ü. Ziraat Fak.Yay. 899, 2 Bas. A.Ü Basımevi, Ankara

**KAYNAKLAR (devam)**

- Kara, A.,** 1988. Anason posasının yem değeri üzerinde bir araştırma.Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
- Kevser, K.F.,** 1982. Bazı Anasonların fenolojik, morfolojik ve kalite özellikleri ile çiçek biyolojisi üzerine araştırmalar.Doktora Tezi,A.Ü. Ziraat fakültesi, Ankara
- Koselec, I., Pepeljnjak, S., Kustrak, D.,** 2005. Antifungal activity of fluid extract and essential oil from anise fruits (*Pimpinella anisum* L., Apiaceae), Acta Pharm. 55 (2005) 377-385
- Krasuss, A.,** 2000. Potassium integral part for sustained soil fertility fertilization effect on soil and crops. IPI workshop on potassium and phosphorus, Lithuania.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A.,** 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil. Sci. Soc. of Amer. Journal*, 42:421-428
- Lott, W.L., Nerry, J.D., J.R and Medcoff, J.C.,** 1956. Leaf analysis technique in coffe research, New-York.IBEC. Res.Ins
- Madaus, G.,** 1979. Lehrbuch der biologischen heilmittel.Band I, Georg Olms Verlag-Hildesheim, 544-550, Newyork

**KAYNAKLAR (devam)**

- Marshner, H.**, 1986. Minerak nutrition of higher plants. Institute of plant nutrition .University of hohenheim federal republic of Gremany. Academic pres
- Mills, A. H., J. J. B.**, 1991, Plant Analysis Handbook II, Publisger Micromacro Pub. Inc., Georgia, USA
- Perrenoud, S.**, 1990. Potassium and Plant Health. IPI Research Topics No.3, 2<sup>nd</sup> rev.edition. Basel/Switzerland.
- Pratt, P.F.**, 1965. Potassium –Edit Black, C. A. Methods of Soil Analysis Part-2. *American Society of Agronomy* Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1010-1022
- Salmasi, S.Z., Javanshir, A., Omidbaigi, R., Alyari H., Ghassemi-Golezani, K.**, 2001. Effect of water supply and sowing date on water use efficiency of Anise, 4th International Crop Science Congress
- Schlichting, E., Blume, H. P.**, 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Parey. Hamburg-Berlin.
- Svoboda K.P., Hampson J. B.**, 1999. Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacteril, antioxidant, antinflammatory and other related pharmacological acitivities, Interactive European Network for Industrial Crops and their Applications

**KAYNAKLAR (devam)**

- Tabanca, N., Douglas, A., Bedir, E., Dayan, F., Kirimer, N., Başer, K.H.C., Aytaç, Z., Khan, I., Scheffler, B.,**2005. Patterns of essential oil relationships in *Pimpinella anisum* (*Umbelliferae*) based on phylogenetic relationships using nuclear and chloroplast sequences, *Plant Genetic Resources* 3(2);149-169
- Tayşi,V., vömel,A. And Ceylan,A.,**1977. Neve Anbauversuche mit anis (*Pimpinella anisum* L.) Ege-gebiet der Türkei, *Z.Acker-u. Pflanzbau (J:Agromony&crop science)* 145:8-21
- U.S. Soil Survey Staff,** 1951. Soil Survey Manual U.S. Department Agriculture Handbook, U.S Government Printing Office Washington, No.18
- Wichtl, M.,** 1971. Die pharmakognostichchemische analys. Band 12, Frankfurt/M.

## ÖZGEÇMİŞ

Nalan DOYURAN RAHMANOĞLU 01.10.1979 tarihinde İzmir’de doğdu. İlk, orta, lise eğitimini sırasıyla Orhangazi ilköğretim Okulu, Balçova Lisesi ve İnönü Lisesinde tamamladı.1998 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümüne başladı, 2003 yılında mezun oldu. 2004 yılında E.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.