



**HALK ARASINDA
KULLANILAN KOZMOPOLİT
VE HALÜSİNOJENİK
BİTKİLERİN TOPRAK ÜSTÜ
KISIMLARINA AİT ETKEN
MADDELERİN GC-MS
YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ**

Mehmet İNCE

**Yüksek Lisans Tezi
Kriminalistik Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Handan UYSAL**

2024

(Her Hakkı Saklıdır.)

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KRİMİNALİSTİK ANA BİLİM DALI**

**HALK ARASINDA KULLANILAN KOZMOPOLİT VE HALÜSİNOJENİK
BİTKİLERİN TOPRAK ÜSTÜ KISIMLARINA AİT ETKEN MADDELERİN
GC-MS YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ**

(Determination of Active Substances of Above Ground Parts of Cosmopolitan and
Hallucinogenic Plants Used By The Public By GC-MS Method)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet İNCE

Danışman: Prof. Dr. Handan UYSAL

Erzurum, 2024

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Mehmet İNCE tarafından hazırlanan “Halk Arasında Kullanılan Kozmopolit ve Halüsinojenik Bitkilerin Toprak Üstü Kısımlarına Ait Etken Maddelerin GC-MS Yöntemiyle Belirlenmesi” başlıklı çalışması 02/07/2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Kriminalistik Ana Bilim Dalı, Kriminalistik Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Özkan AKSAKAL
Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Prof. Dr Handan UYSAL
Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Dr. Öğrt. Üyesi Özlem ÖZDEMİR TOZLU
Erzurum Teknik Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
....../....../.... tarih ve sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

...../...../2024

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Handan UYSAL danışmanlığında sunulan “Halk Arasında Kullanılan Kozmopolit ve Halüsinojenik Bitkilerin Toprak Üstü Kısımlarına Ait Etken Maddelerin GC-MS Yöntemiyle Belirlenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı(%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	5	30
Kuramsal Temeller	23	30
Metaryal ve Yöntem	20	35
Bulgular	15	20
Tartışma	17	20
Tezin Geneli	15	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Mehmet İNCE	Prof. Dr. Handan UYSAL
01/07/2024	01/07/2024
İmza:	İmza:

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayımlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışma, Erzurum Bölge Kriminal Polis Laboratuvarı Müdürlüğü Kimyasal İnceleme Şube Müdürlüğü Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Başta, bu çalışmanın planlama ve gerçekleştirme aşamalarında değerli katkı, öneri ve desteklerini hiç esirgemeyen, gece-gündüz demeden bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, tezimin hazırlanma aşamasında büyük emeği olan ve bana öğretmiş olduğu her türlü bilgi ve beceri için çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Handan UYSAL'a,

Tez çalışmasında kullanmış olduğum bitkilerin teşhislerini yapan Prof. Dr. Meryem Şengül Köseoğlu'na, laboratuvar imkânlarından yararlanmam konusunda bana göstermiş oldukları katkı ve desteklerinden dolayı Laboratuvar Müdürüm Sayın Necdet Serkan BAYIR'a, tez çalışmam süresince bana destek ve yardımcı olan, engin bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen laboratuvar çalışma arkadaşım Uzm. Mesut ASLAN'a,

Son olarak hayatım boyunca ilgi ve desteklerini her daim yanımda hissettiğim eşim ve çocuklarıma sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet İNCE

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HALÜSİNOJENİK KULLANILAN KOZMOPOLİT VE HALÜSİNOJENİK BİTKİLERİN TOPRAK ÜSTÜ KISIMLARINA AİT ETKEN MADDELERİN GC-MS YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ

Mehmet İNCE

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Handan UYSAL

Amaç: Halüsinojenler (hayal gördürücüler) kullanıldığında kişiyi gerçek dünyadan uzaklaştırıp ütopyik düşüncelere yönlendiren maddeler olarak tanımlanmaktadır. Bu maddeleri kullanan kişilerde zaman ve mekan önemsizleşir, düşünce, algı ve duyu bozukluklar gözlenir. Halüsinojenlerin başlıca örnekleri esrar (marihuana) gibi hint keneviri kökenli maddeler, fensiklidin (PCP), liserjik asit dietilamid (LSD) ve psilosibindir. Tüm bu bağımlılık yapıcı maddeler beyin ve merkezi sinir sistemini, sindirim sistemini, karaciğer ve böbrek gibi hayati organları etkilemekte ayrıca aids, frengi, verem, kanser, kangren ve benzeri birçok ölümcül hastalığa da neden olmaktadır. Bu çalışma, halk arasında kişiye kendisini iyi hissettirdiği için gün içinde sürekli kullanılan, kozmopolit olduğu için de kolay ve her yerde yetişen, en önemlisi kanuni müeyyidesi olmadığı için taşınması ve kullanımı yasak olmayan Scrophulariaceae, Solanaceae, Verbenaceae ve Ephedraceae familyalarına ait bitkilere dikkat çekebilmek için yapılmıştır. Ayrıca her bitkiye ait potansiyel etken maddelerin belirlenebilmesi de kriminal bakımdan oldukça önemlidir.

Yöntem: Bu çalışmada, öncelikle tüm bitkiler yetiştiği coğrafi alanlardan toplanmış ve uygun şartlarda kurutulmuştur. Daha sonra *Ephedra distachya* L. bitkisinin gövdesi, *Atropa bella-donna* L. bitkisinin meyveleri, *Verbascum sinuatum* bitkisinin çiçek ve tohumları, *Vitex agnus-castus* bitkisinin de yaprakları ile metanol ve su ekstraktları hazırlanarak bu bitkilere ait içerikler, Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) yöntemi ile belirlenmiştir.

Bulgular: GC-MS yöntemi ile *E. distachya*, *A. bella-donna*, *V. sinuatum* ve *V. agnus-castus* bitkilerine ait su ve metanol ekstraktları içindeki bileşenlerin kimliklerinin doğrulanması sağlanmıştır. Her bir ekstrakta ait kromatogramlarda bileşenlerin alıkonma zamanlarına göre bileşen % oranlarını da içeren tablolar hazırlanmıştır.

Sonuç: Ülkemizde genellikle otsu ve çalımsı formlarda bulunan, kozmopolit ve kolay ulaşılabilir olan, kullanımları yasal olarak suç unsuru teşkil etmeyen, bu nedenlerle halk arasında çiçek, meyve ve yaprak gibi toprak üstü kısımları kullanılan farklı familyalara ait bazı bitkilerin halüsinojenik etken maddelere sahip olup olmadığı GC-MS yöntemiyle belirlenmiştir. Ancak yasal kısıtlamaların olmaması sebebiyle bu bitkilerin içerdikleri etken maddeler, kronik kullanımlara bağlı olarak insanlarda pek çok hastalığa sebep olabilmektedir. Bu bitkilerin insanlara verdiği zararlar düşünüldüğünde, resmi kurumlar tarafından yeni düzenlemelerin yapılması ve yasal tedbirlerin alınması gerekli görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Halüsinojenik maddeler, bağımlılık, alkaloidler

Temmuz 2024, Sayfa: 99

ABSTRACT

DETERMINATION OF ACTIVE SUBSTANCES OF ABOVE GROUND PARTS OF COSMOPOLITAN AND HALLUCINOGENIC PLANTS USED BY THE PUBLIC BY GC-MS METHOD

Mehmet İNCE

Supervisor: Prof. Dr. Handan UYSAL

Purpose: Hallucinogens are defined as substances that, when used, distract the person from the real world and direct them to utopian thoughts. In people who use these substances, time and space become unimportant, and thought, perception and sensory disorders are observed. Major examples of hallucinogens are cannabis-derived substances such as marijuana, phencyclidine (PCP), lysergic acid diethylamide (LSD) and psilocybin. All these addictive substances affect vital organs such as the brain and central nervous system, digestive system, liver and kidney, and also cause many fatal diseases such as AIDS, syphilis, tuberculosis, cancer, gangrene and many others. This study was carried out to draw attention to the plants belonging to the Scrophulariaceae, Solanaceae, Verbenaceae and Ephedraceae families, which are used constantly throughout the day because they make people feel good, are easy to grow and grow everywhere because they are cosmopolitan, and most importantly, their transportation and use are not prohibited because there are no legal sanctions. In addition, determining the potential active substances of each plant is also very important from a criminal perspective.

Method: In this study, first of all, all plants were collected from the geographical areas where they grow and dried under appropriate conditions. Then, the stem of the *Ephedra distachya* L. plant, the fruits of the *Atropa bella-donna* L. plant, the flowers and seeds of the *Verbascum sinuatum* plant, the leaves of the *Vitex agnus-castus* L. plant and methanol and water extracts were prepared and the contents of these plants were analyzed by Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS).

Findings: Using the GC-MS method, the identities of the components in water and methanol extracts of *E. distachya*, *A. bella-donna*, *V. sinuatum* and *V. agnus-castus* plants were confirmed. In the chromatograms of each extract, tables containing the component percentages according to the retention times of the components were prepared.

Results: In our country, it was determined by the GC-MS method whether some plants belonging to different families, which are generally found in herbaceous and bushy forms, are cosmopolitan and easily accessible, their use does not constitute a legal crime, and whose above-ground parts such as flowers and leaves are used among the public, have hallucinogenic active substances. . However, due to the lack of legal restrictions, the active substances contained in these plants can cause many diseases in humans due to chronic use. Considering the harm that these plants cause to humans, it is deemed necessary to make new regulations and take legal measures by official institutions.

Keywords: Hallucinogenic substances, addiction, alkaloids

Temmuz 2024, 99 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iii
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
GİRİŞ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
Uyuşturucu Maddelerin Sınıflandırılması	3
Üretim şekillerine göre yasa dışı uyuşturucu maddeler	4
Doğal uyuşturucu maddeler	4
Yarı sentetik uyuşturucu maddeler	7
Sentetik uyuşturucu maddeler	8
Etkilerine göre yasa dışı uyuşturucu maddeler	8
Uyarıcılar.....	11
Halüsinojenler	14
Depresanlar	17
Narkotikler (opioidler)	18
İnhalanlar (uçucu maddeler)	20
KURAMSAL TEMELLER	22
MATERYAL VE METOT	29
Materyal	29
Kullanılan Bitkiler	29
<i>Ephedra distachya</i> L. (Ebu Cehil çalısı)	29
<i>Atropa bella-donna</i> L. (Güzelavrat otu).....	31
<i>Verbascum sinuatum</i> L. (Sığır kuyruğu).....	34
<i>Vitex agnus-castus</i> L. (Hayıt)	36
Metot... ..	38

Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (Gas Chromatography-Mass Spectrometry GC-MS)	39
Bitkilerin Toplanması.....	40
Bitkilere ait Metanol Ekstraktlarının Hazırlanması.....	44
Bitkilere ait Su Ekstraktlarının Hazırlanması	46
GC-MS Analizinin Yapılması	47
ARAŞTIRMA BULGULARI.....	49
Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) Analiz Bulguları.....	49
<i>E. distachya</i> Metanol Ekstresine (EDmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları	50
<i>E. distachya</i> Su Ekstresine (EDsu) Ait GC-MS Analiz Bulguları	53
<i>A. bella-donna</i> Metanol Ekstresine (ABmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları.....	54
<i>A. bella-donna</i> Su Ekstresine (ABsu)Ait GC-MS Analiz Bulguları	58
<i>V. sinuatum</i> Metanol Ekstresine (Vmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları.....	60
<i>V. sinuatum</i> Su Ekstresine (Vsu) Ait GC-MS Analiz Bulguları.....	62
<i>V. agnus-castus</i> Metanol Ekstresine (VAmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları	64
<i>V. agnus-castus</i> Su Ekstresine (VAsu) Ait GC-MS Analiz Bulguları	65
SONUÇ VE TARTIŞMA	68
KAYNAKLAR.....	77
ÖZ GEÇMİŞ.....	84

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>E. distachya</i> L. Bitkisinin Sistematigi.....	29
Tablo 2. <i>A. bella-donna</i> L. Bitkisinin Sistematigi.....	32
Tablo 3. <i>V. sinuatum</i> L. Bitkisinin Sistematigi	35
Tablo 4. <i>V. agnus-castus</i> L. Bitkisinin Sistematigi	36
Tablo 5. Uyuşturucu Madde Analizlerinde Kullanılan Bazı Renk Testi Belirteçleri ve Sonuçları.....	39
Tablo 6. Bitki Türleri, Lokaliteleri ve Kullanılan Kısımları	41
Tablo 7. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen EDmet'e Ait Bileşenler	52
Tablo 8. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen EDSu'ya Ait Bileşenler	53
Tablo 9. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen ABmet'e Ait Bileşenler.....	55
Tablo 10. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen ABSu'ya Ait Bileşenler	60
Tablo 11. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen Vmet'e Ait Bileşenler	61
Tablo 12. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen Vsu'ya Ait Bileşenler.....	63
Tablo 13. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen VAmet'e Ait Bileşenler	64
Tablo 14. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen VAsu'ya Ait Bileşenler.....	67

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Doğal ortamda hint keneviri.	4
Şekil 2. Doğal ortamda çizilmiş haşhaş kapsülü.	5
Şekil 3. Doğal ortamında khat bitkisi.	5
Şekil 4. Sihirli mantar.	6
Şekil 5. Peyote kaktüsü.	6
Şekil 6. Halüsinojenik etkili uyuşturucu maddelerden (a) tetrahidrokannabinol, (b) psilosibin ve (c) meskalinin molekül yapıları.	6
Şekil 7. Yarı sentetik uyuşturucu maddelerden (a) morfin, (b) kodein, (c) eroin ve (d) kokainin molekül yapıları.	7
Şekil 8. Doğal ortamında koka bitkisi.	7
Şekil 9. Sentetik uyuşturucu maddelerden (a) GHB, (b) PCP ve (c) JWH 018'in molekül yapıları.	8
Şekil 10. (a) Toz halde kokain hidroklorür ve (b) krek (crack) kokainin görüntüsü.	12
Şekil 11. Kokain katkı maddelerinden (a) fenasetin ve (b) levamisolün molekül yapıları.	12
Şekil 12. Uyarıcı maddelerden ekstazi.	13
Şekil 13. Logolu tabletlerin görünüşü.	13
Şekil 14. Uyarıcı maddelerden (a) kristal formunda metamfetamin ve (b) metamfetamin içme aparatları	14
Şekil 15. Hint keneviri ürünlerinden (a) kubar esrar ve (b) plaka esrara ait görüntüler.	16
Şekil 16. Toz esrara ait görüntüler.	16
Şekil 17. Yavşan otuna emdirilmiş sentetik kannabinoid (bonzai).	17
Şekil 18. Çavdar mahmuzu.	17
Şekil 19. Haşhaş bitkisi ve haşhaş ekili bir tarla.	19

Şekil 20. Haşhaş bitkisindeki morfinin biyosentezi (a) tebain, (b) kodein, (c) morfin molekül yapıları.....	19
Şekil 21. Afyon sakızı.....	20
Şekil 22. <i>E. distachya</i> L.'nin dünyadaki dağılımı.....	30
Şekil 23. <i>E. distachya</i> L.'nin Türkiye'deki dağılımı.....	30
Şekil 24. <i>E. distachya</i> L.'nin doğadaki görünümü.....	31
Şekil 25. Doğal ortamda <i>E. distachya</i> L.'nin çiçek ve meyveleri.....	31
Şekil 26. <i>A. bella-donna</i> L.'nin dünyadaki dağılımı.....	32
Şekil 27. <i>A. bella-donna</i> L.'nin Türkiye'deki dağılımı.....	33
Şekil 28. <i>Atropa bella-donna</i> L.'nin çiçek ve meyvelerine ait görüntüler.....	33
Şekil 29. <i>V. sinuatum</i> L. bitkisinin doğal ortamdaki görüntüleri.....	34
Şekil 30. <i>V. sinuatum</i> L.'nin dünyadaki dağılımı.....	35
Şekil 31. <i>V. sinuatum</i> L.'nin Türkiye'deki dağılımı.....	35
Şekil 32. <i>Vitex agnus-castus</i> L.'nin dünyadaki dağılımı.....	36
Şekil 33. <i>V. agnus-castus</i> L. türünün doğal ortamdaki görüntüleri.....	37
Şekil 34. <i>V. agnus-castus</i> L.'nin Türkiye'deki dağılımı.....	37
Şekil 35. Agilent marka GC-MS cihazının görüntüsü.....	40
Şekil 36. <i>V. sinuatum</i> 'un tohum, yaprak ve gövdesinin ayrılmış halleri.....	42
Şekil 37. <i>V. sinuatum</i> 'un tohum, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.....	43
Şekil 38. <i>E. distachya</i> 'nın tohum, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.....	43
Şekil 39. <i>A. bella-donna</i> 'nın tohum, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.....	43
Şekil 40. <i>V. agnus-castus</i> 'un tohum, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.....	44
Şekil 41. Tüm bitkilere ait metanol ekstraksiyonunun aşamaları.....	45
Şekil 42. Mipro marka etüv cihazı/vakumlu fırın.....	45
Şekil 43. Bandelin sonorex digiplus marka ultrasonik banyo cihazı.....	46

Şekil 44. Tüm bitkilere ait su ekstraksiyonunun aşamaları.	47
Şekil 45. Agilent marka GC-MS cihazının görüntüsü ve cihazda kullanılan bitki ekstreleri.	48
Şekil 46. EDmet'e ait GC-MS kromatogramı.	52
Şekil 47. EDsu'ya ait GC-MS kromatogramı.	53
Şekil 48. ABmet'e ait GC-MS kromatogramı.	58
Şekil 49. ABsu'ya ait GC-MS kromatogramı.	59
Şekil 50. VSmet'e ait GC-MS kromatogramı.	62
Şekil 51. VSsu'ya ait GC-MS kromatogramı.	63
Şekil 52. VAmet'e ait GC-MS kromatogramı.	65
Şekil 53. VAsu'ya ait GC-MS kromatogramı.	67

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ml	: Mililitre
%	: Yüzde
°	: Derece
2-AG	: 2-araşidonoil gliserol
2-LG	: 2-linoleoil gliserol
6-MAM	: 6-monoasetil morfin
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ABmet	: <i>Atropa bella-donna</i> metanol
ABsu	: <i>Atropa bella-donna</i> su
ATK	: Adli Tıp Kurumu
BM	: Birleşmiş Milletler
$C_6 H_4 (OH)_2$	: Katekol
$C_6 H_5 CH_2 CH_2 OH$	: Fenetil alkol
$C_6 H_5 CH_2 OH$	: Benzil alkol
$CH_3 (CH_2)_{16} COO$	: Stearik asit
H $CH_3 OC_6 H_4 OH$	: 4-methoxyphenol
dk	: Dakika
DMSO	: Dimetil sülfoksit
DMT	: Dimetiltriptamin
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EDmet	: <i>Ephedra distachya</i> Metanol
EDsu	: <i>Ephedra distachya</i> Su
EGM	: Emniyet Genel Müdürlüğü
FT-IR	: Fourier Transform Infrared Spektrofotometrisi
g	: Gram
GC	: Gaz Kromatografisi
GC-MS	: Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi
GHB	: Gama-hidroksibütirik asit
HCl	: Hidroklorür tuzu
İTK	: İnce Tabaka Kromatografisi
JWH 018	: Bonzai
L.	: Linnaeus
LSD	: Liserjik asit dietilamid
m	: Metre
MDEA	: Metildietanolamin
MDMA	: 3,4-metilenedioksi-N-metilamfetamin (Ekstazi)
mm	: Milimetre
MSS	: Merkezi sinir sistemi
°C	: Celsius
PCP	: Fensiklidin

PSE	: Pseudoephedrine
TCK	: Türk Ceza Kanunu
THC	: Tetrahidrokannabinol
TUBİM	: Türkiye Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi Şube Müdürlüğü
UNODC	: Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi Dairesi
VAmet	: <i>Vitex agnus-castus</i> Metanol
VAsu	: <i>Vitex agnus-castus</i> Su
VSmet	: <i>V. sinuatum</i> Metanol
VSsu	: <i>V. sinuatum</i> Su
yy	: Yüz yıl
Δ9-THC	: Tetrahidrokannabinol



GİRİŞ

Bağımlılık terimi Sağlık Bakanlığı tarafından “bir maddenin ruhsal, fiziksel ya da sosyal sorunlara yol açmasına rağmen, alımına devam edilmesi, bırakma isteğine karşı bırakılamaması veya maddeyi alma isteğinin durdurulamaması” olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2023). ABD Ulusal Madde Bağımlılığı Merkezi (National Institute on Drug Abuse-NIDA) bağımlılığı oldukça farklı şekillerde ifade etmektedir. Bunlardan birkaçı Bigelow and Edgar (2006)’a göre;

- ✓ Bir maddeyi almaya yönelik güçlü bir arzu, iştah veya ihtiyaç,
- ✓ Maddeyi hangi yolla olursa olsun mutlaka elde etmeye yönelik güçlü bir istek,
- ✓ Tüketilen madde dozunu arttırmaya devam etme eğilimi,
- ✓ Maddenin etkilerine yönelik psikolojik ve/veya fiziksel bir bağımlılık,
- ✓ Madde kullanımını tedavisiz bırakamama durumu,
- ✓ Bireyler ve toplumlar üzerinde zararlı etkileri olan bir çeşit hastalıktır.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre ise bağımlılık; kullanıcı/bağımlı kişinin psikoaktif madde veya maddeleri periyodik veya kronik olarak sarhoş olana dek tekrar tekrar kullanması, madde veya maddeleri almaya yönelik bir düşkünlük göstermesi, madde kullanımını gönüllü olarak bırakma veya değiştirme konusunda büyük zorluk yaşaması ve hemen her yolla psikoaktif maddeyi elde etmek için kararlılık sergilemesi durumlarını ifade etmektedir (World Health Organization 1994). Kısaca insanların hayatını sürdürmek için kullanmaya ihtiyacı olmadığı halde kullandığı maddelerle olan ilişkisine “bağımlılık” denilmektedir. Bağımlılık, ilk temas ya da bir kere deneme, zaman zaman kullanıma bağlı olarak hücresel düzeyde meydana gelen değişimler ve sürekli kullanım sonucu psikolojik ve biyolojik bağımlılık olmak üzere farklı şekillerde gelişebilmektedir.

Bağımlılık yapıcı maddeler ise, vücutta yaratmış olduğu psikolojik ve fiziksel etkilerle birlikte bağımlılık yapma potansiyeline sahip olan, doğal veya sentetik formdaki uyuşturucu veya uyarıcı maddelerdir. Bu çeşitli uyuşturucular, uyarıcı ve hayal gördüren sentetik maddeler, reçeteyle alınması gerektiği hâlde doktor kontrolü dışında kullanılan ilaçlar, alkollü içecekler, sigara, bazı yapıştırıcılar, tiner ve çakmak gazı gibi uçucu maddelerin yanı sıra bağımlılık yapıcı ajanlar olarak tanımlanmaktadır (Emniyet Genel Müdürlüğü Yayını 1994).

Yunanca uyku anlamında "narke"den gelen ve İngilizce'ye "narkotik" olarak geçen uyuşturucu sözcüğü, uyuşturma özelliği olan, uyuşturan, duymaz hale getiren demektir. En genel tanımı ile uyuşturucu maddeler, kullanan kişilerde merkezi sinir sistemini etkileyerek, his ve davranışlarda değişiklik ve dengesizliklere sebep olan, uzun süreli kullanım sonucunda alışkanlık ve bağımlılığa, bağımlılık sonrasında yokluğu durumunda psikolojik ve fiziksel tepkilere yol açan, kişisel ve toplumsal yönden ekonomik ve sosyal çöküntü oluşturan maddelerdir (Emniyet Genel Müdürlüğü Yayını 1994). İster organik ister sentetik olsun tüm uyuşturucu maddelerin kullanılma sebepleri arasında kişilerin baskılardan kurtulmak, gerçeklerden uzaklaşarak kendini iyi hissetmek, toplumdan kendini soyutlamak, kederden ve sıkıntıdan kurtulmak ve dünyayı tozpembe görmek isteği karşımıza çıkmaktadır. Kişilerin bu isteklerini karşıladıkları maddeleri ise narkotikler (morfin, eroin gibi), uyutucular (alkol gibi), uyarıcılar (kokain, kafein ve nikotin gibi) ve hayal gördürücüler/halüsinojenikler (esrar, liserjik asit dietilamid (LSD) olmak üzere dört ana gruba ayırmak mümkündür (Bayer 2003).

Küresel bir tehdit olan uyuşturucu maddeler, her geçen gün karşımıza farklı etki ve içerikleriyle çıkmaktadır. Uyuşturucu kullanımı özellikle ergenler ile genç yetişkinler arasında çok yaygın bir sorun haline gelmiştir (Bora 2007; Tansel 2017). 2021 yılında yayımlanan Dünya Uyuşturucu Raporu'na göre, dünya genelinde her 17 kişiden 1 kişi uyuşturucu madde kullanmaktadır. Yine aynı raporda hint kenevirinden elde edilen maddelerin dünya sıralamasında 192 milyon kullanıcı ile birinci sırada olduğu, opiyat olarak tanımlanan eroin, morfin, kodeinin özellikle son on yılda en ölümcül maddelerin başında geldiği ve uyuşturucu kaynaklı ölüm olaylarının %71 oranında arttığı belirtilmiştir (Pietschmann 2020). Ayrıca gelişmekte olan ülkelerdeki ergen ve genç yetişkinlerin uyuşturucu madde kullanım oranının gelişmiş ülkelere göre daha hızlı bir artış içerisinde olduğuna da işaret edilmektedir (Pietschmann 2020). 2023 yılında yayımlanan Türkiye Uyuşturucu Raporu'nda madde bağlantılı ölümlerin cinsiyet dağılımları hakkında verilen bilgi ise 2020 yılında ölenlerin %93,3'ünün (293) erkek, %6,7'sinin (21) kadın, 2021 yılında %90,7'sinin (245) erkek, %9,3'ünün (25) kadın ve 2022 yılında ise %89'unun (219) erkek, %11'inin (27) kadın olduğu şeklindedir. Toplam nüfusa göre bu sayısal dağılım çok düşükmüş gibi görünsede özellikle kadınlar arasında da ölümle sonuçlanan madde bağımlılığı oranının artmış olması oldukça endişe vericidir (TUBİM 2023).

Günümüzde uyuşturucu maddelere bağımlılık konusu, tüm ülkelerin üzerinde önemle durması gereken sorunların başında gelmektedir. Hemen hemen her toplumda çok sayıda insan gerçeklerden kaçmak, sıkıntılardan ve tükenmişlik sendromundan kurtulmak için uyuşturucu maddeleri kullanmakta ve bu maddelerin zararlı etkilerinin bilinmesine rağmen ne pahasına olursa olsun bunları almak istemektedirler (Akbulut 2011). Ayrıca, dünyanın dört bir köşesinde uyuşturucu madde kullanımı ve emniyet güçleri tarafından yakalanan maddeler hem miktar bakımından hem de çeşitlilik açısından çok büyük artışlar göstermektedir. Bu çeşitlilik ve miktar bakımından artışlar tüm ülkelerde görülse de ülkelerin içinde bulundukları jeopolitik konumun ve ekonomik gelişmişliğin, en önemlisi ergen ve genç nüfus oranının madde kullanımına etkisi büyüktür (Bora 2001). Uyuşturucu madde kullanımı yalnızca kişide bağımlılıkla ilgili problem yaratmamaktadır. Aynı zamanda başta kendi ailesi, çevresi ve yaşadığı toplumda da birçok problemlere sebep olmaktadır. Uyuşturucunun yarattığı problemlerin başında kişisel eğitim, sosyal iletişim, kişinin yaptığı işin kalitesi, yaşam tarzına ait olumsuz değişiklikler ile eski sağlıklı hayatı bırakıp maddeyi almak ve kullanmak için şiddet ve suç içeren bir hayata geçiş ve özellikle sosyo-ekonomik düzeyi düşük kişilerde gözlenen ekonomik çöküş gelmektedir. Şu hiçbir zaman unutulmamalıdır ki uyuşturucu maddeler, suç ve suçlular ile sağlıksız ve problem dolu bir hayatla beraber anılmaktadır. Her geçen gün yeni bir türü sentezlenen ve kullanımı daha yaygınlaşan bağımlılık yapıcı maddeler ile savaş ulusal ve uluslararası alanlarda devam etmektedir. Bu nedenle yasa dışı uyuşturucu ile mücadelenin arz boyutuyla kurumlar arasında ortaklaşa ve güçlü bir iş birliği devam ederken talep boyutunun da engellenmesi için kanuni müeyyidelerin daha etkin uygulanması gereklidir.

Uyuşturucu Maddelerin Sınıflandırılması

Uyuşturucu maddeler, belirli bir miktarda alındığında kişinin merkezi sinir sistemi üzerinde fizyolojik ve/veya psikolojik etkiye neden olan bağımlılık yapan maddeler olarak tanımlanmaktadırlar (Bora 2007). Bağımlılık yapan maddelerden tütün, alkol, farklı kimyevi çözücüler, uçucular, psikotrop ilaçlar dışındakilerin büyük bir kısmı yasa dışı olarak üretilip illegal olarak satılmaktadır. Her ne kadar alkol (etilalkol) kullanımı ve satışı yasal olsa da bağımlılık yapma özelliğinden farklı olarak ev yapımı veya merdiven altı üretilen alkollü içkilerin üretim kaynaklı hatalarından dolayı ölüm olayları (metil

alkol zehirlenmeleri) ile de tüm dünyada sıklıkla karşılaşılmaktadır. Uyuşturucu maddeler üretim şekillerine ve etkilerine göre sınıflandırılmaktadır (Ersoy Yalçın 2023).

Üretim şekillerine göre yasa dışı uyuşturucu maddeler

Yasa dışı uyuşturucu maddeler, 3 farklı şekilde üretilerek kullanıma hazır hale getirilmektedir.

1-Doğal uyuşturucu maddeler;

Bu tip uyuşturucular, bitkilerin üreme özelliği olmayan kök, gövde, dal, yaprak ve tomurcuk ancak özellikle yaprak, tomurcuk gibi vejetatif kısımlarında ve tohum, çiçek gibi generatif kısımlarında ayrıca reçine gibi sekonder metabolitlerinde bulunan etken maddelere bağlı olarak bağımlılık yaparlar. Yasadışı olarak ekimleri yapılan bu tip bitkiler, belirli bir olgunluğa eriştikten sonra toplanarak herhangi bir kimyasal işleme tutulmaksızın doğrudan elde edildikleri şekilde satılmakta ve kullanılmaktadırlar. Dünyada en çok üretimi yapılan ve kullanımı ile karşılaşılan uyuşturucu maddeler kapsamında, içeriğinde tetrahidrokannabinol (THC) bulunduran (Şekil 6a) hint keneviri bitkisi (*Cannabis sativa*, Şekil 1) ve bu bitkiden elde edilen kubar esrar, plaka esrar, reçine esrar, toz esrar, likit esrar gibi ürünler yer almaktadır.



Şekil 1. Doğal ortamda hint keneviri.

Yine bu grupta yer alan olgunlaşmamış haşhaş (*Papaver somniferum*) kapsüllerindeki çiziklerden sızan ve sonradan katılaştıran süt, afyon sakızı olarak bilinmektedir (Şekil 2) ve doğal narkotik maddeler için önemli bir örnektir. İçeriğinde eroin, tebain, kodein, morfin, narkotin, papaverin, metadon gibi farklı pek çok uyuşturucu maddeler de bulunmaktadır.



Şekil 2. Doğal ortamda çizilmiş haşhaş kapsülü.

Ancak hint keneviri bitkisi ve afyon sakızı kadar yaygın olarak karşılaşılmayan uyarıcı özelliği ile halk arasında gat, kat olarak da bilinen khat bitkisi (*Catha edulis*, Şekil 3), içeriğinde psilosibin (Şekil 6b), psilosin, musimol gibi uyarıcı (psikedelik/saykodelikler) özelliği olan uyuşturucu maddelerin bulunduğu halüsinojenik etkili sihirli mantar (magic mushroom truffle, Şekil 4) ve meskalin içeren (Şekil 6c) peyote kaktüsü (*Lophora williamsii*, Şekil 5) de doğal uyuşturucular arasında yer almaktadır.



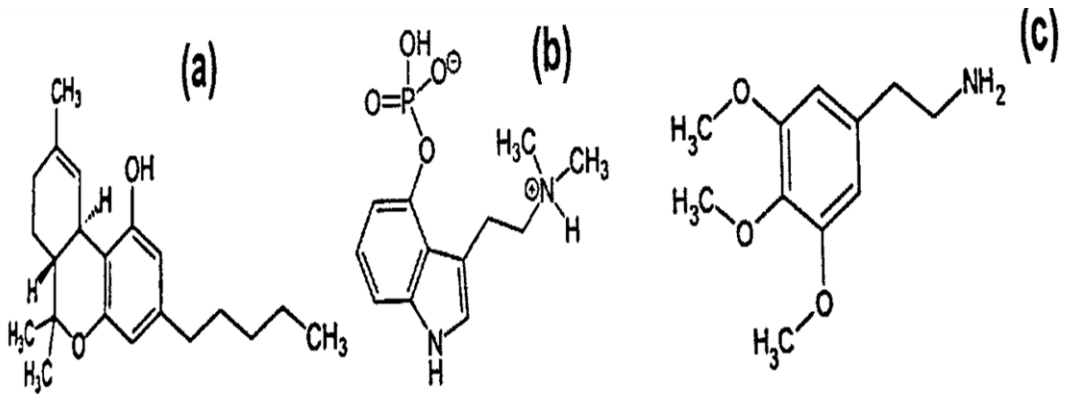
Şekil 3. Doğal ortamında khat bitkisi.



Şekil 4. Sihirli mantar.



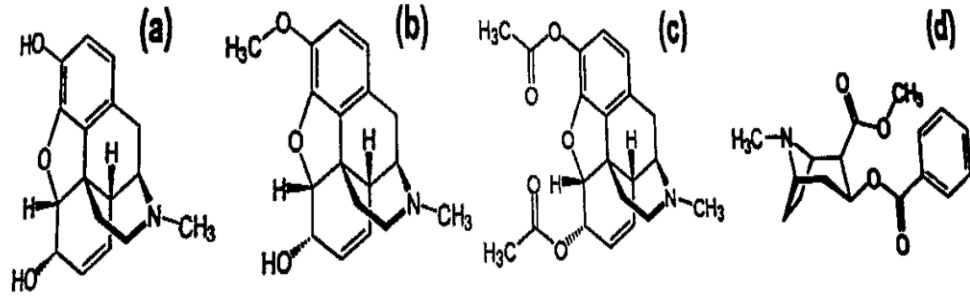
Şekil 5. Peyote kaktüsü.



Şekil 6. Halüsinojenik etkili uyuşturucu maddelerden (a) tetrahidrokannabinol, (b) psilosibin ve (c) meskalinin molekül yapıları.

2-Yarı sentetik uyuşturucu maddeler;

Bu grup uyuşturucu maddeler, hammaddesi yine bitkisel kökenli olup içerdiği etken maddelerinin kimyasal işlemlerle elde edilmesi veya etken maddelerinin iki veya daha fazla kimyasal işlemle sonra molekül yapısının değiştirilmesi suretiyle elde edilmektedir. Örneğin afyon sakızının özünde bulunan ve uyuşturucu maddeler sınıfında yer alan morfin, kodein (Şekil 7a ve 7b) ve tebainin elde edilmesi için kimyasal işlem gereklidir. Bunun yanında uyuşturucu maddeler arasında kullanan kişilere en büyük zararı verdiği bilinen eroin (Şekil 7c), morfinin birkaç basamaklı kimyasal işlemle sonra asetillenmesi ile elde edilmektedir. Günümüzde yine çok yaygın bir kullanımı olan yarı sentetik kokain, Güney Amerika Ülkelerinde yetişen koka ağacının (*Erythroxylum coca*, Şekil 8) yapraklarından elde edilmektedir. Koka yapraklarından bir dizi işlem ve ekstraksiyon yöntemi ile kokain aktif maddesi alınmaktadır (Şekil 7d).



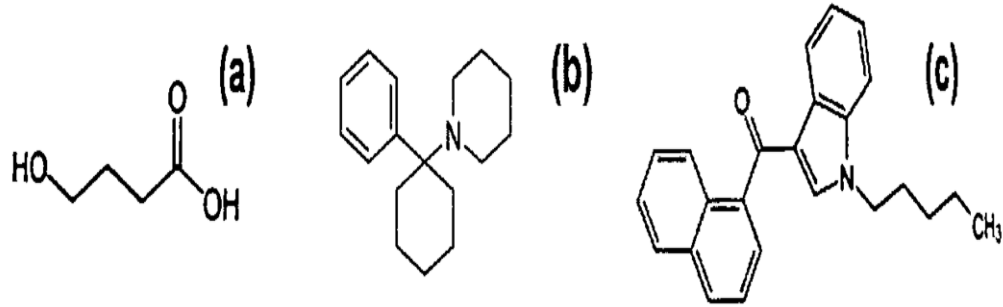
Şekil 7. Yarı sentetik uyuşturucu maddelerden (a) morfin, (b) kodein, (c) eroin ve (d) kokainin molekül yapıları.



Şekil 8. Doğal ortamında koka bitkisi.

3-Sentetik uyuşturucu maddeler;

Sentetik uyuşturucu maddeler, genellikle laboratuvar ortamlarında tamamen kimyasal maddelerden sentezlenerek elde edilirler. Bu tür uyuşturucu maddeler, metamfetaminde olduğu gibi doğrudan kullanılabilirler ya da ekstazi, kaptagon, amfetamin, metamfetamin örneklerinde olduğu gibi katkı ve dolgu maddeleri ile karıştırılarak kristal toz olarak veya tablet formuna getirildikten sonra satılabilir. Başka bir kullanım şekli ise kurumuş bitki parçacıklarına veya bir kâğıda emdirilmek (sentetik kannabinoidler-bonzai vb.) sureti ile de olabilmektedir. Sentetik uyuşturucu maddeler, organik bir çözücüde veya suda çözülerek sıvı forma da (örneğin GHB-gama-hidroksibütirik asit) çevrilebilir. Bu grubun en çok bilinenleri, gama-hidroksibütirik asit (GHB), fensiklidin (PCP), amfetaminler (ekstazi-MDMA, metamfetamin) ve sentetik kannabinoidler (bonzai- JWH 018) olup kimyasal formülleri Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Sentetik uyuşturucu maddelerden (a) GHB, (b) PCP ve (c) JWH 018'in molekül yapıları.

Etkilerine göre yasa dışı uyuşturucu maddeler

Ana hedef olarak merkezi sinir sisteminde etkisini gösteren ve beynin işlevlerini değiştirerek algıda, ruh hâlinde, bilinç ve davranışta geçici değişikliklere neden olan psikotrop (psikoaktif) etkili maddeler ve uyuşturucular; molekül yapıları, renkleri, üretim şekilleri (doğal, yarı sentetik ve sentetik), etkileme biçimleri (sakinleştirici, uyarıcı ve halüsinojenik), fiziksel formları (tablet, toz, sıvı, katı, granül vb.) ve kullanım şekilleri (ağız, burun, damar yolu ile vb.) bakımından birbirlerinden ayrılabilirler. Bir suça konu olan veya suçla bağlantılı bu tür maddeler, öncelikle yasal üretimlerine göre sınıflandırılırlar. Yasa dışı olanlar ise kendi aralarında kullanıcılar üzerinde gösterdikleri etkilere göre ayırma tabi tutuldukları takdirde özellikle hukuki bakımdan cezayı ve ceza

oranını açıklamak daha da kolaylaşmaktadır. Buna göre, yapılan kontroller ve operasyonlar sonucunda elde edilen bağımlılık yapan veya yapma potansiyeli olabilecek şüpheli maddeler yasal statüye göre, tedavi amacıyla üretilen uyuşturucu veya psikoaktif etkili yasal ilaçlar ve yasa dışı olarak üretilen uyuşturucu maddeler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Tedavi amacıyla üretilen uyuşturucu veya psikoaktif etkili yasal ilaçlar;

Üretimleri kanunlar çerçevesinde yapılan ve bir hastalığın tedavisi amacıyla ya da ameliyatlarda kullanılmak üzere geliştirilen psikoaktif veya uyuşturucu etkili aktif maddeye sahip ilaçlar bu grup içinde yer almaktadır. Her ne kadar “yasal ilaç” olarak tanımlanmış olsalar bile bağımlılık yapıcı potansiyele sahip olan bu tip ilaçların yeşil veya kırmızı reçete ile kontrole tabi olarak satılmaları gereklidir ve uzman hekim denetiminde hastalara verilmeleri uygun görülmektedir. Ancak çok uzun yıllardan beri bu ilaçların kullanıcıları veya bir şekilde bu ilaçları temin eden kişiler tarafından tedavi amacının dışında satılması veya kullanılması olarak tanımlanan “ilaç suistimali” ile de karşı karşıya kalınmaktadır. Tüm ilaçlar için geçerli olmasına rağmen özellikle madde kullanıcıları tarafından yeşil ve kırmızı reçeteli ilaçların suistimalinde büyük artışların olduğu Bora (2019) tarafından da bildirilmiştir.

Yapılan kontrol ve operasyonlarda, şüpheli ölüm veya zarar verici olaylarda elde edilen tablet, toz, ilaç şişesi veya blister ambalajı içindeki ilaçlar, adli kimya laboratuvarlarında uzmanlar tarafından incelemeye tabi tutulurlar. İlaç zehirlenmeleri, ekseriyetle tedbirsizlik sonucu meydana gelebilmektedir. Ancak intihar veya intihar girişimlerine yönelik durumlar adli vakalar olarak değerlendirilir (Ayaz 2016). İncelenen ilacın üzerinde herhangi bir bilgi olmasa bile, ilacın rengi, görünümü ve ilaçlardan ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen analiz örnekleri incelenerek aktif maddesinden ne olduğu, hatta hangi isimli ilaç olduğu tespit edilebilmektedir. Ancak bazen de kişinin yakalandığı ülkede kullanımı yasak olan ilaçların yaşadığı veya satın aldığı ülkede kullanımı kanuni ise bu tip ilaçların aktif maddelerinin tespiti de önem arz etmektedir.

Yasa dışı olarak üretilen uyuşturucu maddeler;

Yasa dışı uyuşturucular; kişinin psikolojik durumuna, uyuşturucunun vücuda alınma şekline (ağız, burun, damar vb.), madde miktarına (kütlesine) ve uyuşturucu maddenin niceliğine (% içerik) bağlı olarak farklı etkili olabilmektedirler. Dünyada ve Ülkemizde en çok karşılaşılan, tıpta veya veterinerlikte kullanımı olmayan, yasa dışı üretilen ve satışı yapılan uyuşturucu maddeler uyarıcılar, halüsinojenler, depresanlar, narkotikler (opioidler) ve inhalanlar (uçucu maddeler) olmak üzere beş ayrı ana grup ve alt gruplar olarak sınıflandırılmaktadır.

Bunlar;

✓Uyarıcılar

- 1.Kafein
- 2.Kokain
- 3.Metamfetamin
- 4.Katinon

✓Halüsinojenler

- 1.Meskalin
- 2.DMT (dimetiltriptamin)
- 3.LSD (liserik asit dietil esteri)
- 4.Psilosibin
- 5.Esrar
- 6.Kenevir

✓Depresanlar

- 1.Alkol
- 2.Barbitüratlar
- 3.Benzodiazepinler

✓Narkotikler (Opioidler)

- 1.Afyon
- 2.Eroin
- 3.Morfin
- 4.Kodein
- 5.Fentanil

✓İnhalanlar (Uçucu Maddeler)

- 1.Toluen
- 2.Ksilen
- 3.Benzen
- 4.Bali türü yapıştırıcılar

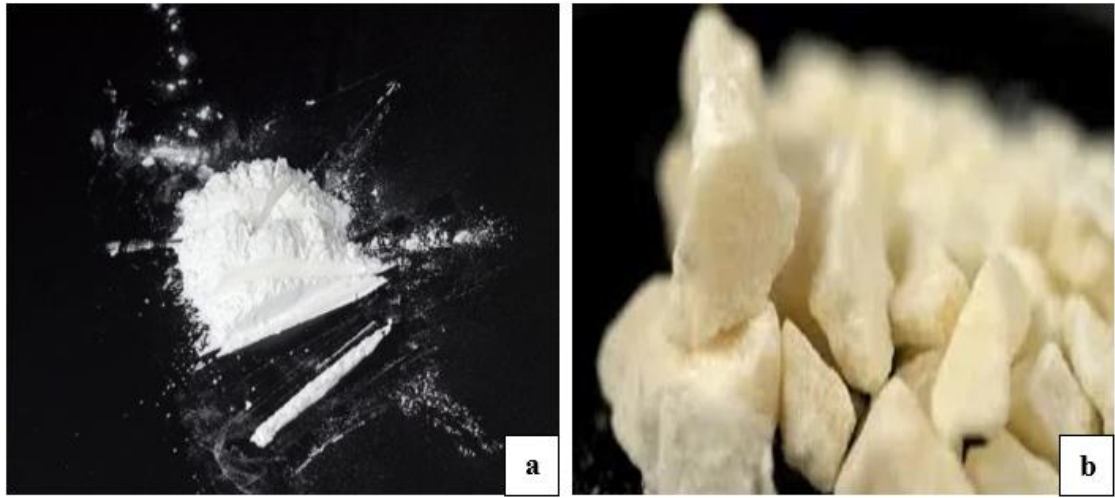
Uyarıcılar;

Bu tip maddeler, kalp atışını hızlandırarak ve kan basıncını artırarak kişilerin kendilerini daha enerjik, aktif ve heyecanlı hissetmelerini sağlamaktadır. Ayrıca kullanan kişilerde üretkenliği ve performansı arttırdığı da söylenmekle birlikte uyarıcı maddeler uzun vadeli kullanımlarda bağımlılığa neden olmakta, psikoz ve paranoyaya yol açabilmektedir. Uyarıcıların doz aşımı ise kalp yetmezliği ve nöbetlere neden olabilmektedir.

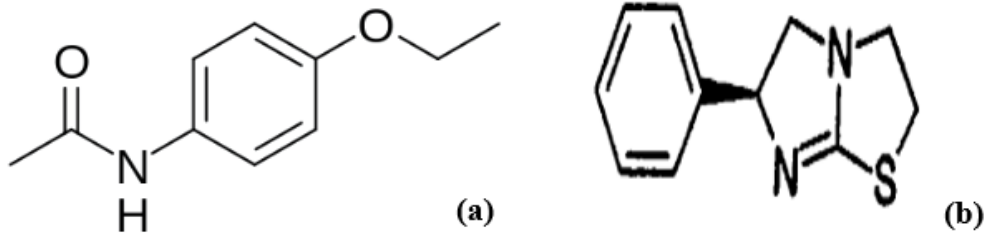
Uyarıcılar sınıfında yer alan maddelere örnek olarak kafein, kokain, metamfetamin ve katinon verilebilir. Kokain ve metamfetamin kullanımı, yüksek derecede bağımlılığa neden olurken bunların yoksunluk belirtileri maddeye yönelik şiddetli istek, ruh hali değişimleri, uykusuzluk, halüsinasyon ve şiddetli baş ağrıları şeklindedir. Bu tip uyarıcı maddelerin kronik kullanımları paranoya, kaygı, cinsel işlevde azalma, solunum ve merkezi sinir sisteminde potansiyel hasarlara neden olabilmekte, aynı zamanda diğer bazı bağımlılık yapan maddelerde olduğu gibi intihar riskini de arttırabilmektedir (Yale Medicine 2021).

Kokain, hemen hemen sadece Güney Amerika'nın kuzey ve batı kısımlarının dağlık ve ormanlık bölgelerinde yetişen koka ağacının yapraklarından üretilmektedir (Biondich *et al.* 2016). Ağacın çiçekleri küçük ve meyveleri tek çekirdekli olup kiraza benzemektedir (Şekil 8). Kokainin ilk kullanımına ilişkin olarak tarihsel süreçte, Güney Amerika yerlilerinin zorlu coğrafik koşullara dayanabilmek için koka bitkisinin yapraklarını çiğneyerek kullandıkları ifade edilmektedir. 1860 yılında Dr. Albert Niemann tarafından kokain yapraklarından bu madde ilk kez izole edilmiştir (Wöhler 1860; McKim 2000). 1884 yılında ise Karl Koller, nikotinin anestezik etkisini keşfetmiş ve lokal anestezik madde olarak da cerrahide kullanmaya başlamıştır (McKim 2000; Mat 2010). Kurumuş yaprakların içerdiği koka oranı, yaklaşık olarak yüzde 0,6'dır (Plowman 1979; Novák *et al.* 1984). Koka ağacının yaprakları toplanıp ekstraksiyon yöntemi ile

özütü alındıktan sonra saflaştırma ve tuz haline getirme işlemi ile kokain hidroklorür tuzu (kokain HCl) elde edilir (Şekil 10a). Ayrıca kokainin tuz formundan baz formuna dönüştürülmesi ile suda çözünmeyen ve içilirken verdiği sese göre isimlendirilen krek (crack) kokain de farklı bir uyuşturucu formudur (Şekil 10b). Kokain hidroklorür, parlak beyaz iken krek kokain mat beyaz veya kirli beyaz renklidir. Kokain analizlerinde etken madde ile beraber Şekil 11'de kimyasal formülleri verilen fenasetin ve/veya levamisol katkı maddelerinin tespiti de yapılmaktadır.



Şekil 10. (a) Toz halde kokain hidroklorür ve (b) krek (crack) kokainin görüntüsü.



Şekil 11. Kokain katkı maddelerinden (a) fenasetin ve (b) levamisolün molekül yapıları.

Özellikle son yirmi yılda yasadışı üretimi ve kullanımı büyük artış gösteren uyarıcı etkili uyuşturucu maddeler içinde yer alan metamfetamin, amfetamin, efedrin, psödoefedrin, fenetilin, 3,4-metilendioksiamfetamin (MDA), metildietanolamin (MDEA) ve ekstazi (MDMA, Şekil 12) geniş bir grubu oluşturmaktadır (Bora 2007). Yeni yüzyılın başlarında amfetamin ve MDMA kullanımı görülmekle birlikte son yıllarda metamfetamin kullanımında artış gözlenmiştir (Şekil 14b). Metamfetamin, parlak beyaz renkli kristalin formunda (Şekil 14a) olup genellikle hidroklorür tuzu halinde ele

geçirilmektedir. Zaman zaman metamfetaminin tablet formunda yakalamalarına da rastlanılmaktadır. Çoğunlukla yuvarlak ve üst kısımlarında değişik çizgi film kahramanları, tanınmış markalara ait işaretler, hayvan resimleri vb. logoları olan tabletler halinde bulunurlar (Şekil 13). Genellikle 4-5 tanesi 1 gram olan tabletlerde logolar tek ya da çift taraflı bulunabilmektedir. Tabletlerin tek veya her iki tarafına logo basılabilir. Tek taraflı basılanların diğer yüzünde bir veya iki adet kırma oluğu bulunmaktadır (Bora vd 2014). Tabletlerin içeriğinde amfetamin tipi uyarıcının yanı sıra kafein ve/veya parasetamol gibi katkı maddeleri, şeker, nişasta gibi dolgu maddeleri ve tablet yapma aşamasında eklenen kimyasallar da bulunmaktadır (Bora vd 2016).



Şekil 12. Uyarıcı maddelerden ekstazi.



Şekil 13. Logolu tabletlerin görünüşü.



Şekil 14. Uyarıcı maddelerden (a) kristal formunda metamfetamin ve (b) metamfetamin içme aparatları.

Halüsinojenler;

Bayer (2003)'e göre, hayal gördürücüler olarak da bilinen farklı tür mantarlardan, kaktüslerden ve bitkilerden elde edilen halüsinojenik maddeler, belirli bir dozda kullanıldığında kullanıcının gerçekte orada bulunmayan şeyleri görmesine, duymasına ve hissetmesine sebep olarak kişiyi gerçek dünyadan uzaklaştırarak hayal alemine daldırırlar. Bu grubun başlıca örnekleri hint keneviri (bitkisel) kökenli esrar ve marihuana, çavdar ve benzeri tahıllarda parazit olarak yaşayan bir çeşit mantardan elde edilen liserjik asit dietilamid (LSD) ve yine mantar kökenli psilosibin, kaktüs kökenli meskalin ile fensiklidin (PCP) ve dimetiltriptamindir (DMT). Bitkiler ve mantarlardan elde edilen halüsinojenik maddeler her zaman doğal formlarında kullanılmaktadır. En yaygın halüsinojenlerden LSD ise sentezlenerek kullanılmaktadır (The Centre for Addiction and Mental Health, 2021). Halüsinojen maddelerin etkileri çeşitlerine göre farklılık gösterse de ortak özellik olmak üzere zaman ve mekan kavramını zayıflatır, görme, duyma, tatma, koklama veya dokunarak hissetme şeklini değiştirir, kişinin ruh halini ve düşüncelerini etkileyerek algılamada bozukluklara neden olurlar.

Vücutta yarattığı etkiler ise genellikle kullanılan doz, kullanım sıklığı ve uzunluğu, kullanıcının yaşı, beraberinde alkol veya başka ilaç alınıp alınmadığı gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Hatta tüm bu zararlı ve bağımlılık yapan maddeler merkezi sinir sistemini, sindirim sistemini, karaciğer ve böbrek gibi hayati organları etkilemekte ayrıca aids, frengi, verem, kanser, kangren ve benzeri birçok ölümcül hastalığa da sebep olmaktadır (Akbulut 2011).

Antik çağlardan beri Mısır, Çin, Roma ve daha onlarca uygarlıkta tedavi amaçlı kullanılan, İbn-i Sina'nın ise kaynatılmış köklerinin ateş düşürücü özelliğini yazdığı *Cannabis* cinsine ait tek yıllık bir bitki türü olan *Cannabis sativa* L. (hint keneviri), insanoğlunun suistimali nedeniyle günümüzde birçok ülkede yasal kısıtlılık altına alınmıştır. Kenevir (Şekil 1), liflerinden, saplarından, tohum, yaprak ve çiçeklerinden endüstriyel amaçlı olarak da yararlanılan en eski bitkisel ham madde kaynaklarından birisidir (Andre *et al.* 2016; Dingha *et al.* 2019). Ancak bunun yanı sıra gerek Adli Bilimcileri gerekse Kriminologları ilgilendiren kısım ise tüm dünyada illegal olarak en çok üretimi yapılarak uyuşturucu madde elde etmek için kullanılan bitki olmasıdır. Hint keneviri ürünlerinin tamamı yakılarak kullanılmaktadır. En çok kullanım şekilleri, sarma sigara, nargile düzeneği, el yapımı pet şişe kullanılarak yapılan nargile düzeneği, "bong" adı verilen cam düzenek ve tütsüleme şeklindedir.

Hint keneviri bitkisinden, çiçekli ve tohumlu kısımları kurutularak “kubar esrar” (Şekil 15a), bitki kurutularak ince elekten geçirildikten sonra “toz esrar” (Şekil 16), toz haldeki maddenin sıkışmasını sağlamak amacı ile mumla karıştırılarak preslenmesi ile “plaka esrar” (Şekil 15b), tüm bitki kurutulup ufalandıktan sonra bir kap içerisine konularak içerisindeki aktif maddesi etanol, petrol eteri gibi organik çözücülerle ekstrakte edildiğinde “likit esrar” ve bitkiye ait reçinenin alınması ile de “reçine esrar” elde edilmektedir. Tüm bu ürünler, özellikle yasal kısıtlılık altında bulunan, kullanıcıda gevşeme, hafif öfori (zevk, heyecan, yoğun refah ve mutluluk duygusu), sedasyon (korku, huzursuzluk ve kaygı gibi hislerin azalması) ve algısal bozulma yaratan tetrahidrokannabinol (Δ^9 -THC) ve diğer hint keneviri alkaloidlerini içermektedir. Çeşitli araştırmacılara göre, Δ^9 -THC maddesi farklı örneklerde %3-%33 aralığında bulunabilmektedir (Bora ve Aksoy 2023).

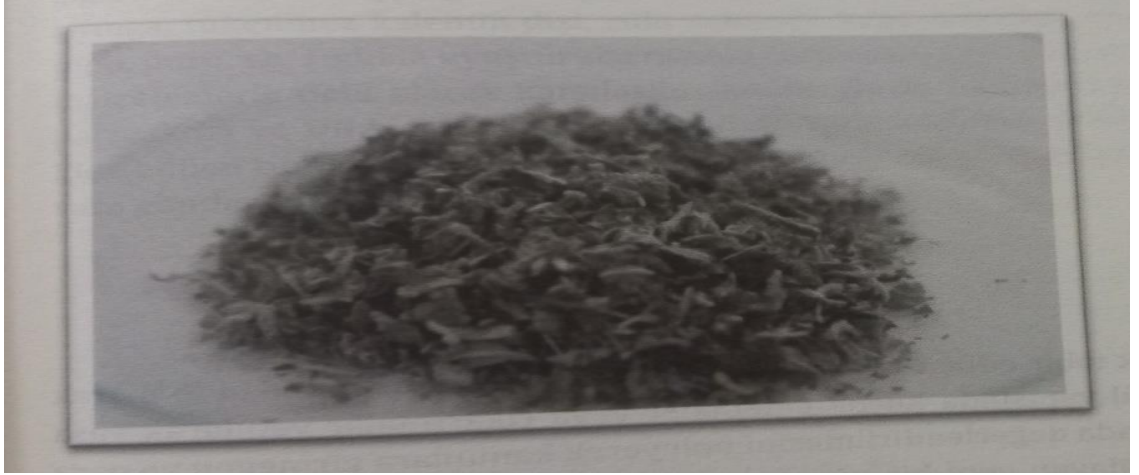


Şekil 15. Hint keneviri ürünlerinden (a) kubar esrar ve (b) plaka esrara ait görüntüler.



Şekil 16. Toz esrara ait görüntüler.

Halüsinojenler, içinde yer alan ve kullanıcıları tarafından Bonzai ismi ile bilinen sentetik kannabinoidler, yeni psikoaktif maddeler olarak da tanımlanmaktadır. Yasa dışı piyasada 2008 yılından itibaren görülmeye başlanmıştır. Laboratuvar ortamında sentezlenerek üretilen bu ve benzeri maddelere, genellikle yavşan otu (Şekil 17) veya buna benzer kurutulmuş otlara emdirilerek uyuşturucu vasfı kazandırılmaktadır. Geçmişte adli laboratuvarlarda tespit edilen bir sentetik kannabinoid, yasal kısıtlılık altına alınıncaya kadar yenisi üretildiği için benzer kimyasal molekül yapısına sahip sentetik kannabinoidlerin tümü kısıtlılık altına alınmıştır.



Şekil 17. Yavşan otuna emdirilmiş sentetik kannabinoid (bonzai).

Bu grup içinde yer alan LSD, Ülkemizde yaygın kullanımı olmayan, bulunması güç yarı sentetik psikoaktif bir halüsinojen olarak tanımlanmaktadır. İlk olarak 1938 yılında Albert Hofmann tarafından çavdar ve benzeri tahıllarda parazit olarak yaşayan bir mantar türü olan çavdar mahmuzunda (*Claviceps purpurea*) bulunan ergotaminden sentezlenmiştir (Şekil 18).



Şekil 18. Çavdar mahmuzu.

Depresanlar;

Merkezi sinir sistemini etkileyerek beyin ve vücut arasındaki iletişimi yavaşlatan, vücuttaki kaygı ve uyarılmayı azaltan maddelerdir. Bu maddeleri kullanan kişilerde tepki verme kabiliyeti yavaşladığı gibi konsantrasyon ve koordinasyon da olumsuz etkilenmektedir. Yasal olarak reçete edilen ve çeşitli durumlarda tedavi amaçlı kullanılan bu maddeleri yasa dışı yollarla elde eden kişiler, mutluluk ve coşku gibi hislere

ulaşabilmek için kontrolsüz dozda ve uzunlukta kullanımları ile bu maddelere bağımlı hale gelmektedirler. Bazı durumlarda ise depresanlar başka ilaçlarla birlikte kullanılarak depresanın etkisi daha da arttırılabilmektedir (Drug Enforcement Administration 2020).

Tablet, şurup veya enjekte edilebilir sıvı formunda olabilen en yaygın depresanlar, alkol, barbitüratlar ve benzodiazepinlerdir. Barbitüratlar sınıfında butalbital, fenobarbital gibi maddelerin yanında pentotal, seconal, nembital gibi ilaçlar da yer almaktadır. Barbitüratlara bağımlılık kazanmak oldukça hızlı ve kolay olup kullanıcı kendisini normal hissetmek ve hayatına devam edebilmek için her defasında daha fazlasına ihtiyaç duymaktadır. Benzodiazepinler ise barbitüratların yerini almak üzere üretilmiş olan ve yine bağımlılık yapıcı valium, xanax, hicion gibi bilinen antidepresan ilaçlardır.

Narkotikler (opioidler):

Narkotikler temel olarak duyuları körelten ve ağrıyı hafifleten çeşitli maddeleri kapsarlar. Halk arasında tüm uyuşturucu maddeler narkotik olarak bilinse de, aslında bu sınıfta afyon ve afyon türevleri ile bunların yarı sentetik versiyonları yer almaktadır. Afyon, eroin, morfin, kodein ve fentanil bilinen en yaygın narkotik maddelerdir. Tıpkı depresanlar gibi tablet, kapsül, toz veya sıvı formlarda bulunabilen narkotik maddeler genellikle yutma, tüttürme, buruna çekme veya enjeksiyon yoluyla kullanılırlar.

Narkotik maddeler, doktorlar tarafından kontrollü doz ve sürelerde olacak şekilde ağrıyı tedavi etme, öksürüğü bastırma, uyumaya yardımcı olma gibi amaçlarla reçete edilebilmektedir. Bu maddeleri tedavi edici olarak kullanan kişilerde kaygı ve huzursuzluğun azalmasına bağlı olarak genel bir iyi olma hali gerçekleşir. Ancak kötü amaçlı ve kontrolsüz kullanımlar bağımlılığı da beraberinde getirebilmektedir. Narkotik madde kullanımının olumsuz etkileri arasında uyuşukluk, konsantrasyon eksikliği, fiziksel aktivitede yavaşlama, hissizlik, gözbebeklerinde küçülme, mide bulantısı ve kusma sayılabilir (Drug Enforcement Administration 2020).

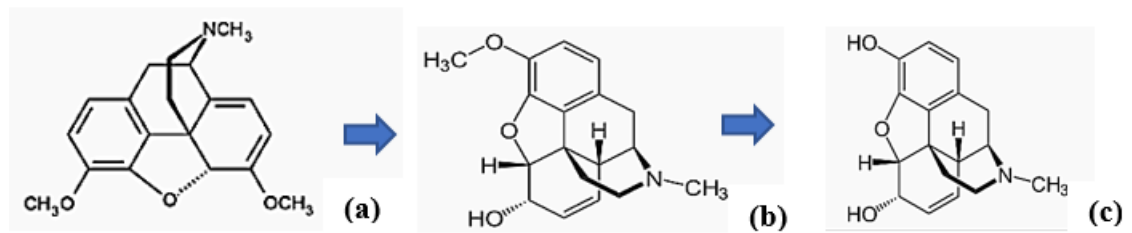
Doğal formdaki tüm narkotiklerin kaynağı olan haşhaş (*Papaver somniferum*) Papaveraceae (gelincikgiller) familyasına dahil tek yıllık bir bitkidir. Bu bitkinin kapsül şeklindeki meyvelerinden (Şekil 19) elde edilen afyon, hem bilinen en eski ve en önemli ilaçların hem de doğal narkotiklerin kaynağıdır. Tıbbi amaçlı kullanımlarda uyuşturma, acıyı dindirme veya hafifletme, uyku hali verme özelliklerine haiz olan afyondan eroin,

hidromorfon, oksikodon gibi yarı sentetik narkotikler ise doğrudan laboratuvar ortamında üretilmektedir.



Şekil 19. Haşhaş bitkisi ve haşhaş ekili bir tarla.

Haşhaş bitkisi, ilaç etken maddesi olarak kullanımı dışında yasa dışı uyuşturucu üretiminde de kullanıldığı için üretimi izne tabii olup, ekimi ve hasatı kontrollü olarak yapılmaktadır. Bitkinin boyu, iklim ve yetiştirme olanaklarına bağlı olarak 30-150 cm arasında değişmektedir. Kapsül (kovan) belirli bir olgunluğa eriştikten sonra çizilerek süt olarak isimlendirilen sıvı elde edilir. Bu sıvı, belirli bir süre sonra tadı acı ve keskin kokulu afyon sakızı olarak adlandırılan koyu kahverengi-siyah renkli sert bir maddeye dönüşür. Afyon sakızı, “afyon alkaloidleri” adı verilen yirminin üzerinde alkaloid içerir. Bu alkaloidlerden en önemlileri ve yasal kısıtlılık altında bulunanları morfin, kodein ve tebain olup Şekil 20’de kimyasal yapıları verilmiştir. Afyon sakızının içerdiği bu maddeler, kimyasal yapı olarak birbirlerine benzer olup koza olgunlaştıkça kodein ve tebain oranı düşerken morfin oranı artmaktadır (Onoyovwe *et al.* 2013). Afyon sakızında yasal kısıtlılık altında bulunan maddelerin yanı sıra ana alkaloitlerden papaverin ve noskapin (narkotin) de bulunmaktadır.



Şekil 20. Haşhaş bitkisindeki morfinin biyosentezi (a) tebain, (b) kodein, (c) morfin molekül yapıları.



Şekil 21. Afyon sakızı.

Sokakta beyaz ismi ile bilinen, bilimsel olarak diamorfin, diasetilmorfin gibi isimlerle de tanımlanan eroin, tüm dünyada kabul edilen en tehlikeli yasa dışı uyuşturucu maddelerden birisi olup üretiminde afyon sakızı kullanılmaktadır (Şekil 21). Bundan dolayı yakalanan eroin örneklerinde en çok asetillenmiş kodein (asetil kodein), asetillenmiş tebain (asetil tebaol), asetillenmiş morfin (eroïn/diasetil morfin/ diamorfin) ve kısmen asetillenen morfin (6-monoasetil morfin (6-MAM) ile asetillenmeyen molekül olarak papaverin ve noskapin tespit edilmektedir. Bu tespitler, güvenlik güçleri tarafından nitel ve nicel olmak üzere 2 ayrı analiz yöntemi ile yapılmaktadır. Analiz edilen maddenin içeriği nitel analiz ile içerikte bulunan maddelerin miktarının belirlenmesi de nicel analiz ile sağlanmaktadır. Örneğin ele geçirilen toz maddenin eroin olduğunun belirlenmesi “nitel analiz” iken içeriğindeki diasetilmorfin miktarının % veya kütle olarak belirlenmesi “nicel analiz” olarak tanımlanmaktadır.

İnhalanlar (uçucu maddeler);

İnhalan maddeler, yaygın olarak kullanılan birçok evsel üründe bulunabilen, görünmez ve uçucu formda olup psikoaktif veya değişken zihinsel algı etkileri yaratmak için solunan, kimyasal buharlar açığa çıkaran maddelerdir. Günlük hayatta kullanılan klima soğutucu, keçeli kalem, sprey boya, temizlik malzemeleri, tutkal gibi birçok üründe bulunan maddeler solunduğu zaman oldukça tehlikelidir. Genellikle ağız veya buruna çekilerek kullanılan tolüen, ksilen, benzen ve bali türü yapıştırıcı maddeler inhalanların

en önemli örnekleridir (Drug Enforcement Administration 2020). Bu tip maddeler, bulunduğu zaman akciğerlerden hızla dolaşım sistemine geçerek beyne ve diğer organlara ulaşır vücutta anestezi maddelere benzer etkiler ile vücut işlevlerini yavaşlatırlar. Kullanılan maddeye ve kullanım derecesine bağlı olarak vücutta hafif uyarılma, tutukluk ve çekingenlikte azalma veya bilinç kaybı gibi etkiler gözlemlenebilir. Ayrıca inhalanlar beynin düşünme, hareket etme, görme, duyma gibi yetilerini kontrol eden okuma bölgelerinde hasara neden olabilir, hatta solunumu baskılayıp ölüme de yol açabilirler.

Tarihsel süreç incelendiği zaman insanların umutsuz, üzgün, pişman, zaaf, elem, acı ya da neşe gibi ruh hallerindeki değişkenliklerinde bu maddeleri çok eskiden beri kullandıkları görülmektedir. Bu kapsamda sakinleştirici özelliği ile vücudu rahatlatan, ağrı duyusunu gideren/hafifleten, uyuşukluk ile kişiye kendini iyi hissetme duygusu veren, halk arasında psikolojik ve fiziksel bağımlılığa neden olabilecek özellikteki kozmopolit ya da endemik bitkiler de toplumda sıkça kullanılmış ve kullanılmaya devam etmektedir (Tanker vd. 1980; Dılıxıatı 2016). Ayrıca bu bitkilerin hem farklı etkilerinin olması hem de kolay ulaşılabilir olmaları ve kullanımlarının suç unsuru oluşturup oluşturmadığının bilinmemesi, şu ana kadar herhangi bir bitkisel kullanım için cezai müeyyide uygulandığına dair bilgi-belge bulunmaması da konuya ilişkin olmak üzere Ülkemizde hukuki boşluklar doğurmakta ve gerekli yaptırımlar bakımından yetersizlik ve eksiklikler gözlenmektedir (Bayam ve Uysal 2021). Ülkemiz genelinde yayılım gösteren, ulaşılması ve elde edilmesi kolay olan ayrıca yetiştiği alan bakımından geniş bir yüzölçümüne sahip Scrophulariaceae (sıraca otugiller), Solanaceae (patlıcangiller), Verbenaceae (mine çiçeğigiller) ve Ephedraceae (Efedra) familyalarına ait farklı bitki türlerinin vejetatif ve generatif yapılarına ait halüsinojenik ve uyuşturucu etken madde potansiyelleri, farklı çözücüler ile ekstrakte edilerek bu tezde değerlendirilmiştir.

KURAMSAL TEMELLER

Ülkemizde uyuşturucu ile mücadelede halen yürürlükte olan kanun, 12/6/1933 tarihinde yürürlüğe giren 2313 sayılı “Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun”dur. Bu kanunun yürürlüğe girdiği 1933 yılında esrar, morfin, eroin, kokain gibi klasik uyuşturucuların bulunduğu toplam 10 ana madde yasal kısıtlılık altına alınmıştır. Fakat zaman içinde klasik uyuşturuculardan başka maddelerin de suistimalinin görülmesi üzerine ve uluslararası anlaşmaların gereği olarak Bakanlar Kurulu Kararları ile 2313 sayılı kanuna eklemeler yapılmıştır. Bu eklemelerden ilki 7 uyuşturucu maddenin daha yasal kısıtlılık altına alındığı 30.03.1961 tarih ve 5/990 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıdır. 1962-1982 yılları arasında 32 uyuşturucu madde daha kanun kapsamına alınarak bu konu ile ilgili mücadeleye etkin şekilde devam edilmiştir/edilmektedir. Esrarın aktif maddesi olan THC'nin ekstrakte edilip kullanılması ve amfetamin suistimalinin artması ile birlikte 1982 tarihinde THC, amfetamin, metamfetamin ve LSD gibi uyuşturucularda kanun kapsamına alınmıştır. Bu süreç 1986, 1988, 1996, 1998, 2004, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013 ve 2014 yıllarında çıkarılan kararnamelerle devam ederek yasal kısıtlılık altına alınan madde sayısı günümüzde 428’e ulaşmıştır.

Şüphesiz uyuşturucu ile mücadele küresel bir sorundur. Bu nedenle Birleşmiş Milletler (BM) bünyesinde çeşitli toplantılar yapıp konuya ilişkin kararlar alınmaktadır. BM’nin 1961 tarihli “Uyuşturucu Maddeler Tek Sözleşmesi”, 1971 tarihli “Psikotrop Maddeler Sözleşmesi” ve 1988 tarihli “Uyuşturucu ve Psikotrop Maddelerin Kaçakçılığına Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesine” taraf olan Türkiye, bulunduğu coğrafik konum itibariyle uyuşturucu ile küresel mücadelenin de önemli bir ayağı haline gelmiştir.

Son yıllarda ülkemizde uyuşturucuya bağlı ölümle sonuçlanan birçok olayın nedeni “Yeni tür uyuşturucu maddelerdir”. Bu vakaların büyük bir bölümüne ülkemizde sokakta "bonzai" adı altında satılan “sentetik kannabinoidler” sebep olmaktadır. “Klasik uyuşturucu maddeler” olarak adlandırılan; esrar, eroin, morfin ve kokain gibi maddelerin kimyasal yapıları, özellikleri ve insan üzerindeki etkileri, geçmişte yapılmış olan bilimsel çalışmalar ve araştırmalar sayesinde oldukça iyi bilinmektedir. Ancak yeni tür uyuşturucu ve halüsinojenik maddelerde durum çok daha karışıktır (Aksoy ve Tutanç 2015).

Birçok ülkede yakalanan “yeni psikoaktif maddelerin” (NPS-New Psychoactive Substances) raporlanmasına dayalı Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi Dairesi (UNODC) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, yeni psikoaktif maddeler 9 gruba ayrılmaktadır. Bu grup maddeler, esrar, kokain, eroin, LSD, ecstasy (MDMA) veya metamfetamin gibi uluslararası kontrol altındaki maddelerle benzer etkilere sahiptir. Ancak psikoaktif maddelerin "yeni" olarak yazılmaları, ya yeni sentezlenmiş olmalarından ya da daha önceden sentezlenmiş olmalarına rağmen son zamanlarda (şimdilerde) uyuşturucu olarak kullanılmalarından kaynaklanmaktadır (UNODC 2021). Bu yeni psikoaktif maddeler;

1. Aminoindanlar
2. Fensiklidin tipi maddeler
3. Fenetilaminler
4. Piperazinler
5. Sentetik kannabinoidler
6. Sentetik katinonlar
7. Triptaminler
8. Bitkisel kökenliler ve
9. Diğer olmak üzere gruplandırılmaktadır.

Uyuşturucu madde olarak kabul edilen bir maddenin molekül yapısında küçük eklemeler veya çıkartmalar yapılarak onların yasa dışı uyuşturucu maddeler kapsamında değerlendirilmesini önleyerek kanunlara girmeyen ve kişilerin kanunsuz olarak para kazanmalarına devam etmesini sağlayan uyuşturucu maddeler "designer drugs" olarak tanımlanmaktadır. Uyuşturucu kaçakçıları bu “yeni tasarlanan” ve kanun kapsamında yer almayan maddenin/maddelerin kanun kapsamına alınmaya kadar üretilmesi ve satışına devam edilmesi amacı ile hareket ederler.

Dünyanın bazı ülkelerinde uygulanan ve benzer molekül yapısına sahip maddelerin tek bir yasa maddesi ile kontrol altına alınmasını sağlayan yasaya Jenerik Sınıflandırma (Analog Yasa) denilmektedir. Kontrol altına alınan temel maddenin (molekül içindeki grubun) tanımı yapılarak benzer yapıdaki maddeler de kapsam içine

alınır. Jenerik Sınıflandırma, uyuşturucu maddelerin isimlerinin tek tek sayılarak kanun kapsamında değerlendirilmeleri yerine uyuşturucu madde özelliği olan maddelerin etken ana grupları üzerinde değiştirilebilir muhtemel organik grupların tespit edilerek bu noktalara bağlanacak grupların yazılması ile ortaya çıkan yeni maddelerin listesi olarak tanımlanmaktadır (TUBİM 2020).

Geçmişten günümüze uyuşturucu veya alkolün etkisi ile kişiler halüsinasyon görebildikleri gibi bağımlıların bu maddeleri kullanmayı aniden bırakmaları da benzeri durumlara neden olabilmektedir. Halüsinasyonlar genelde görsel varsani olduğu gibi dokunma, koklama veya işitme duyularını da etkileyebilmekte ve çoğu zaman gerçeklik algısında yanılsamalar ortaya çıkabilmektedir (Yılmaz 2017).

İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgulara göre, insanlar varoluşundan itibaren gerek besin elde etmek gerekse sağlık sorunlarını gidermek için bitkilerden faydalanmışlardır. Günümüzde ise özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde nüfus, hastalıklardan korunmak veya tedavi amacıyla bilinen modern ilaçlardan yararlanamamakta, bu nedenle tıbbi bitkilerin kullanımı (fitoterapi) ekonomik nedenlerle modern ilaçlara alternatif olarak düşünülmektedir. Halk arasında geçmişten gelen bilgiler doğrultusunda bitkilerin kullanımlarına dayalı olarak geliştirilen Etnobotanik ise (Yunanca ethnos: halk ve botanik: bitki bilimi) insanların bitkilerle çok yönlü ilişkisini sistematik olarak araştıran disiplinler arası bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı içinde bitkiler hem beslenme ve sağlığı korumaya yönelik olarak hem de farklı bitki türlerinde “bitkisel kafa yapıcı maddeler” (herbal highs) bakımından değerlendirilmektedir. Son derece masum görünen ancak kafa yapıcı maddeler içeren bitkiler, halk arasında uyuşturucu ve halüsinojenik etkileri bakımından kullanılmaktadır. Ancak bu konuya ilişkin olmak üzere herhangi bir kanuni müeyyide de bulunmamaktadır.

Ülkemiz coğrafik olarak yedi ayrı bölgede dört mevsimin görülüp yaşanabildiği nadir hakim ülkeler arasındadır. Bu nedenle bölgesel olarak çok zengin bir floraya sahiptir. Dünyanın farklı coğrafik alanlarında yetişen bitkiler alemine ait gerek endemik gerekse kozmopolit olan cins ve türleri Ülkemizde de görebilmek mümkündür. Bu tez kapsamında kullanılan Scrophulariaceae (sıraca otugiller), Solanaceae (patlıcangiller), Verbenaceae (mine çiçeğigiller) ve Ephedraceae (efedra) familyaları, her yerde yetişebilen, kolay erişilebilir kozmopolit türler bakımından oldukça zengindir ve bu türler

sahip oldukları uyuşturucu ve halüsinojenik etkileri bakımından halk arasında kafa yapıcı olarak kullanılmaktadır. Ancak bu türlerin ne kullanımları yasaktır ne de kullanıcıları için herhangi bir cezai müeyyide söz konusudur. Ayrıca çoğu kere boş araziler, bahçeler, yol kenarları gibi bakir arazilerde doğal koşullarda kendiliğinden yetişebildikleri için de üretilmeleri bakımından her hangi bir sınırlayıcılık bulunmamaktadır.

Efedra, yapısında bulunan N-metilefedrin, norefedrin, efedrin ve psödoefedrin gibi alkaloidlerden dolayı çok eski tarihlerden beri Uzak Doğu ülkelerinde soğuk algınlığı, saman nezlesi, akut iltihabi durumlar, astım tedavisi için ve hatta doping maddesi olarak kullanılan çok yıllık, zehirli bir çalılık bitkisi olarak tanımlanmaktadır (Hill 1951).

Saygı (1982)'ya göre, *Efedra* yalnızca Çin'de değil özellikle Hindistan ve İspanya'da da tedavi amaçlı kullanılan bir bitkidir. Bu cinsin çeşitli türleri, içerdikleri efedrin ve psödoefedrin gibi alkaloidler nedeniyle özellikle Uzakdoğu'da 5000 yıldan beri "Ma-huang" yöresel adıyla tanınmaktadır.

Henry (1962), "Chinese Dispensatory" isimli kitapta *Efedra*'nın diaforetik (terletici), antienflamatuvar (yangıyı/iltihabi reaksiyonu ve ödemi azaltıcı), antipiretik (ateş düşürücü) ve sedatif (sakinleştirici) etkilerinden dolayı hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla kullanıldığını belirtmiştir.

Efedra türlerinden metamfetamin ham maddesi elde edilebildiği için bu bitki Pederson (1994) tarafından da "adli olaylarda karşılaşılabilecek türlerden birisi" olarak tanımlanmaktadır.

Metamfetamin'in laboratuvar ortamında ilk üretimi, 1893 yılında Japon eczacı Nagai Nagayoshi tarafından *Efedra*'dan elde edilmiş efedrin'in saflaştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Yine Japonya'da 1919 yılında kimyager Akira Ogata, kristal metamfetamini sentezlemiştir.

Hutchinson and Andrews (1995), Akdeniz ve Asya çevrelerinde yetişen *Efedra* türlerinin yaprak ve gövdelerinde bulunan pseudoephedrin alkaloidlerinden elde edilen metamfetaminin suda çözünebilen kristal toz halinin Vietnam Savaşı ve 2. Dünya Savaşı boyunca güven duygusunu, uyanıklığı, gücü artırdığı ve iştahı bastırıcı etkilerinden dolayı askeri alanda yaygın şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1950 yılında metamfetaminin yasal şekilde üretilen kolay elde edilebilir

tablet formları, uzun zaman uyanık şekilde kalmayı sağladığı için atletler, tır sürücüler ve üniversite öğrencileri tarafından kullanılmıştır. Düşük saflıkta olan metamfetamin tozu ve “Speed” formu enjekte edilerek veya burundan çekilerek tüketilmektedir. Yüksek saflıktaki kristal metamfetamin formu “ice” ise enjekte edilmekte veya sigara şeklinde içilmektedir. Metamfetamin kullananların çoğu enjekte etmek yerine daha çok sigara şeklinde içmeyi tercih etmektedirler. Sigara şeklinde içmenin diğer formlara göre daha fazla bağımlılık yaptığına dair kanıtlar da bulunmaktadır (Gürgen 2023).

Hikino *et al.* (1983) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, doğu tıbbında "mao-kon" adı verilen *Ephedra*'nın toprak altı kısımları, "mao" adı verilen toprak üstü kısımlarından farklı bir terapötik (tedavi edici) etki göstermektedir. Bitkinin toprak altı kısımlarından alkaloid karakterli ve sentetik bir bileşik olan L-tirosin betaine benzeyen bir bileşik izole edilmiş ve buna "maokonin" adı verilmiştir. Bu bileşik Herba *Ephedra*'nın etken maddesi efedrin gibi hipertansif etkili olarak değerlendirilmiştir.

A. bella-donna (güzel avrat otu), Solanaceae (patlıcangiller) familyasına dahil çok yıllık otsu bir bitkidir. Bu bitki, ismini Yunan mitolojisinde yer alan ve kaderi belirleyen üç tanrıdan birisi olan “kader ipini kesen Atropos’dan” almaktadır. Bella-Donna ise İtalyanca güzel kadın demektir. 16 yy. da özellikle İtalyan kadınları, göz bebeklerini büyüterek daha efsunlu bir bakış oluşturmak için bu bitkinin meyvelerine ait suyu gözlerine damlatmışlardır (Stewart 2009). Ayrıca taze bitki ve kök saplarından elde edilen zehirli alkaloidlerinden dolayı (Merck *et al* 1989; Löscher and Richter 1993) birçok Roma imparatorunun ve İskoç suikastçıları olan Anglo-Saxson’ların zehirlenerek öldürülmesi amacıyla da kullanılmıştır (Kumar 2013).

A. bella-donna bitkisinin kökü insana benzetildiği için eski çağlarda ayinlerde büyücülük amacıyla da kullanılmıştır (Lee 2007; Aksan 2013). Yine Aksan (2013) tarafından uykusuzluk, iştahsızlık, baş dönmesi, nefes darlığı, mide ağrısı, romatizma, gut gibi hastalıkların tedavisinde sakinleştirici olarak kullanılmasının yanı sıra doz aşımına bağlı olarak ışığa karşı duyarlılık, dilde şişme, ağız kuruluğu ve çarpıntıya neden olduğu da belirtilmiştir.

Sarıtaş vd (2014) tarafından yapılan 3 ayrı geriatrik vaka takdiminde; hastaların ismini bilmedikleri bir bitkiyi yedikten sonra şuur bulanıklığı, halüsinasyon, anlamsız konuşma, akut psikoz, santral ve periferik etkiler ile antikolinergik şikayetlerinin olduğu

bildirilmiştir. Bitkinin tür teşhisi yapıldığında *Artopa* olduğu ve semptomların her üç hastada da aynı şekilde gözlemlendiği belirlenmiştir (Lange and Toft 1990; Spina and Taddei 2007; Karadaş vd 2011; Berdai *et al.* 2012). Çeşitli araştırmacılara göre, bu bitkiye ait L-atropin, DL-hyosiyamin ve hyosin gibi alkaloidler kullanıcılarda ataksi, deliryum, uyuklama, konvülziyon (istemsiz kasılmalara neden olan anormal beyin hareketleri ve geçici nörolojik bozukluk), taşikardi, hipertansiyon ve koma gibi semptomlara da sebebiyet vermektedir (Perlik-Gattner 1997).

Verbenaceae (mine çiçeğigiller) familyasına ait bitkiler çok yıllık, otsu ve çalılık formu, bazen de sarmaşık ve bodur ağaççık olarak yaşamını en az üç yıl sürdürebilirler. Bu familyanın üyelerinden birisi olan ve halk arasında hayıt, beşparmak otu, keşiş biberi, iffetli ağaç olarak da bilinen *V. agnus-castus*, 2500 yıldan beri özellikle jinekolojik rahatsızlıklarda kullanılmaktadır (Kuruüzüm *et al.* 2008; Özkan 2010). Bu bitkinin meyvelerinin tedavi amacıyla kullanışı ise antik çağlara dayanmaktadır. Ateş düşürücü, ağrı ve gaz giderici, idrar söktürücü, süt salgısını artırıcı, karaciğer ve dalak faaliyetlerini düzenleyici olarak farklı rahatsızlıklara karşı kullanılan bu bitkinin zehirli böcek ve yılan sokmalarına karşı etkili olduğu da belirtilmiştir (Hobbs 1996; Makhmoor and Choudhary 2010; Özkan 2010). Dülger (2002)'e göre, bu bitkinin kurutulmuş ve toz haldeki yaprak ve meyveleri güvelere karşı insektisidal etkili olarak da kullanılabilir.

Hayıt bitkisinin etnobotanik özellikleri ise Baytop (1999)'a göre, meyvelerden hazırlanan infüzyonun (ilaçların/bitkisel ekstraktların bir iğne veya kateter yardımıyla doğrudan damara uygulanması) erken doğumu önleyici olması, Tuzlacı ve Sadıkoğlu (2007)'na göre, Aydın (Koçarlı) bölgesinde bitkinin meyve ve yapraklarının yine infüzyon halinde şiddetli karın ağrılarında, soğuk algınlığında ve arı sokmalarında, yine bu bölgede mide şikayetlerine karşı bitkinin meyvelerinin yemeklere katılıp tüketilmesi şeklindedir. Yeşilada (1995), bu bitkinin çiçeklerinin Muğla yöresinde mide-bağırsak rahatsızlıklarında, Kahramanmaraş'ta ise el üzerindeki fistüllerin tedavisinde kullanıldığını bildirmiştir. Çanakkale (Ezine) yöresinde de halk arasında bitkinin meyve ve yapraklarının diyarede, mide bulantısında ve baş ağrısında kullanıldığı tespit edilmiştir (Tuzlacı ve Bulut 2007). IX. yy. da El-Kındi ve XII. yy. da El-Semerkindi gibi İslam alimleri tarafından hayıt bitkisinin halk arasında akıl hastalıkları ve epilepsinin tedavisi için, Mısır'da ise sinir bozukluklarına karşı yatıştırıcı olarak kullanıldığı ifade edilmiştir (Brickell 1989; Leung and Foster 1996; Blumenthal *et al.* 2000).

Scrophulariaceae (sıraca otugiller) familyası da genellikle otsu, çalimsı ya da nadiren ağaç formunda olan kurak yerlerde ve boş arazilerde yetişen bir çiçekli bitkiler familyasıdır. Bu familyanın üyesi olan ve halk arasında genellikle sığır kuyruğu olarak bilinen *Verbascum* cinsine ait türler, ilk olarak 1700'lü yılların ortalarında Amerika'nın Virginia eyaletinde içeriğinde bulunan saponinden dolayı balık zehiri olarak kullanılmış ve 1839 yılında da Michigan'da "tıbbi bitki" olarak tanımlanmıştır (Schwartz 2000; Kritzon 2003). Saponin memelilerde sindirilerek toksik madde olarak vücuttan atılır. Fakat balıklar solungaç solunumu sırasında bu maddeyi vücutlarına alırlar ve solunum organları etkilendiği için sersemletici etki sebebiyle suyun yüzeyine çıkarlar ve balıkçılar tarafından kolayca avlanırlar. Ancak öldürücü etkisi bilinmemektedir (Cengiz Bayır ve Atamanalp 2011). Bu cinse ait *V. phlomoides* L., *V. densiflorum* Bertol. ve *V. thapsus* L. türleri halk arasında astım, öksürük, adet sancısı, romatizma, kulak ağrısı, hemoroid, damar sertliği, kabızlık, akciğer ve şeker hastalığının tedavisinde, yaprakları ise infüzyon halinde yatıştırıcı, yara iyileştirici olarak kullanılmaktadır (Baytop 1999; Türker and Camper 2002).

Özellikle *V. thapsus* L., zehirli ve zararlı olmadan olağanüstü narkotik özelliklere sahip olduğu bilinen uyuşturucu bir bitki türü olarak da tanımlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

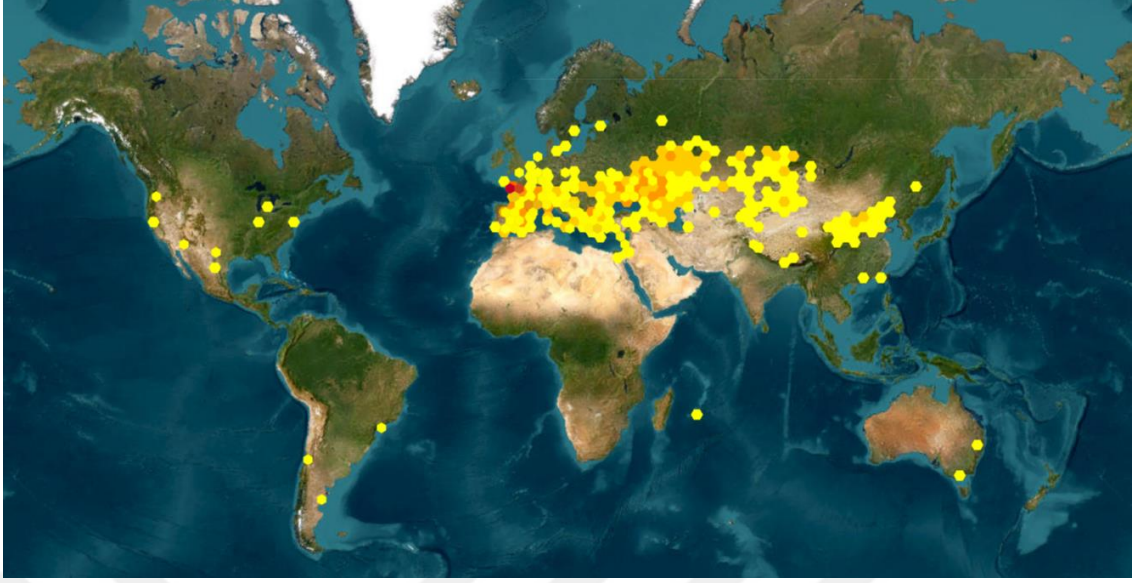
Kullanılan Bitkiler

Ephedra distachya L. (Ebu Cehil çalısı)

Halk arasında Ebu Cehil çalısı ismiyle de bilinen Ephedraceae familyasına dahil *E. distachya* (Tablo 1) yaklaşık 25-50 cm yüksekliğinde, pek azı 1 m'ye kadar boylanan, sık dallı, hem dik hem de yatay ykselebilen bir bitki türü olarak tanımlanmaktadır. *E. distachya* 'nın kuvvetli kökleri toprağın metrelerce derinine inebilmekte ve bu nedenle toprağı tutarak rüzgar erozyonun önlenmesi amacıyla ve az su tükettiğı için de kuraklığa karşı kullanılan değerli bir bitki olarak bilinmektedir. Dünyada İspanya, Fransa'nın batı kıyıları, Avrupa'nın güney bölgeleri, Sicilya, Adriyatik ve Asya'nın kuzeydoğusuna kadar olan bölgelerde 40 kadar (Şekil 22) türünün bulunduğu bilinmektedir (Poyraz 2012).

Tablo 1. *E. distachya* L. Bitkisinin Sistematığı

Alem	Plantae (Bitkiler alemi)
Şube	Tracheophyta (Damarlı bitkiler)
Sınıf	Gnetopsida (Açık tohumlular)
Takım	Ephedrales (Çalılar)
Familiya	Ephedraceae (Çalığiller)
Cins	<i>Ephedra</i> (Efedra)
Tür	<i>E. distachya</i> L. (Ebu Cehil çalısı)



Şekil 22. *E. distachya* L.'nin dünyadaki dağılımı.

Ülkemizde ise, Trakya ve Akdeniz kıyıları, Güney Marmara, Doğu Karadeniz, Yukarı Sakarya, Konya, Yukarı Fırat, Yukarı Murat-Van, Artvin, Kars ve Ağrı dolaylarında doğal olarak yetişen üç türü (*E.distachya*, *E.foeminea*, *E.major*) bulunmaktadır (Şekil 23).



Şekil 23. *E. distachya* L.'nin Türkiye'deki dağılımı.

Mayıs-haziran aylarında sarı renkli çiçekler açan bu bitkinin meyveleri bezelye büyüklüğünde, yuvarlak ve kırmızı renkte olup ağustos-eylül ayları arasında olgunlaşmaktadır (Şekil 24 ve Şekil 25).



Şekil 24. *E. distachya* L.'nin doğadaki görünümü.



Şekil 25. Doğal ortamda *E. distachya* L.'nin çiçek ve meyveleri.

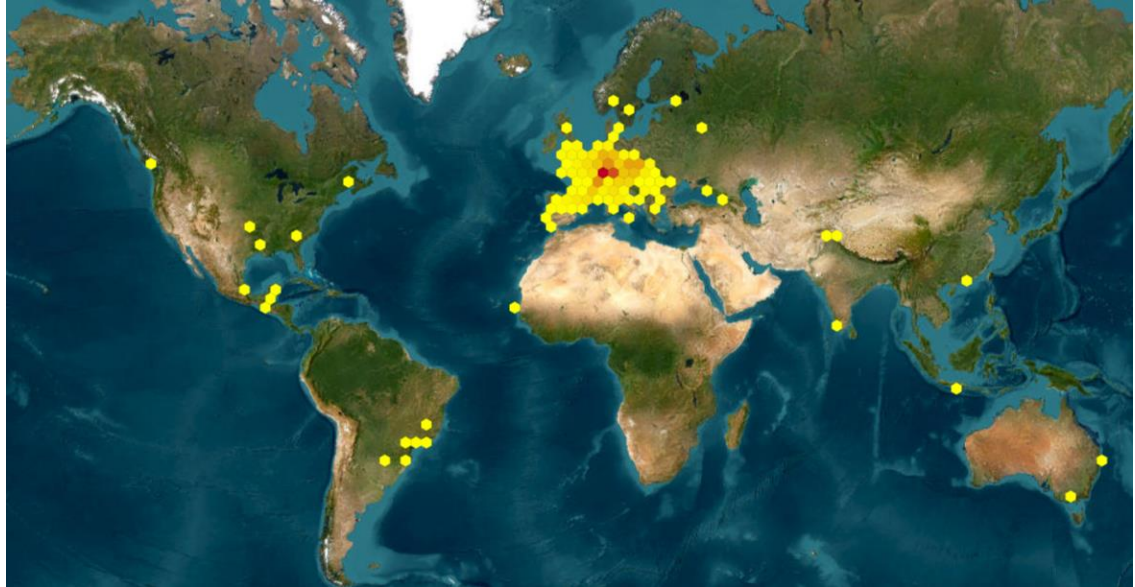
***Atropa bella-donna* L. (Güzelavrat otu)**

A. bella-donna, Solanaceae (Patlıcangiller) familyasına ait çok yıllık otsu, yarı çalı görünümlü, 1,5 - 2 metreye kadar boylanabilen bir bitkidir ve sistematığı Tablo 2'de verilmiştir. Bu tür, Dünya genelinde Avrupa (İtalya, Fransa İngiltere, Ukrayna ve Arnavutluk), Kuzey Afrika (Cezayir, Fas), Batı Asya (İran, Türkiye) ve Amerika

kıtasında çoğunlukla kireçli topraklarda, nemli ve gölgeli yerlerde yetişmekte olup (Şekil 26) Avrupa, Amerika ve Hindistan ile Pakistan'da özellikle tarımı yapılmaktadır (Başer 2008). Halk arasında dilber otu, it üzümü, ayı çileği, kurt böğürtleni, yidin, siyah üzüm, şeytan vişnesi-kirazı, yabani tütün gibi isimlerle de bilinen *A. bella-donna* (Zeybek 1985; Gün ve Aytaç 2019), Ülkemizde de Karadeniz, Akdeniz (Adana, Mersin ve Hatay) ve Marmara Bölgesi'ndeki (Kırklareli, Balıkesir) illerimizde dağların gölgeli, ormanların açıklık alanlarında yayılış göstermektedir (Şekil 27).

Tablo 2. *A. bella-donna* L. Bitkisinin Sistematigi

Alem	Plantae (Bitkiler alemi)
Şube	Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
Sınıf	Magnoliopsida (İki çenekliler)
Takım	Solanales (Patlıcan)
Familiya	Solanaceae (Patlıcangiller)
Cins	<i>Atropa</i>
Tür	<i>A. bella-donna</i> L. (Güzelvrat otu)



Şekil 26. *A. bella-donna* L.'nin dünyadaki dağılımı.



Şekil 27. *A. bella-donna* L.'nin Türkiye'deki dağılımı.

Bu bitkinin çiçekleri çan şeklinde ve dip kısımları sarı olup meyveleri de parlak siyah yemişler halindedir (Şekil 28). Meyveler zehirli alkaloidler içermelerine rağmen tatlıdır ve hayvanlar tarafından tüketilip bitkinin yayılması bu şekilde sağlanmaktadır (Uzun ve Akbulut 2006).



Şekil 28. *Atropa bella-donna* L.'nin çiçek ve meyvelerine ait görüntüler.

***V. sinuatum* L. (Sığır kuyruğu)**

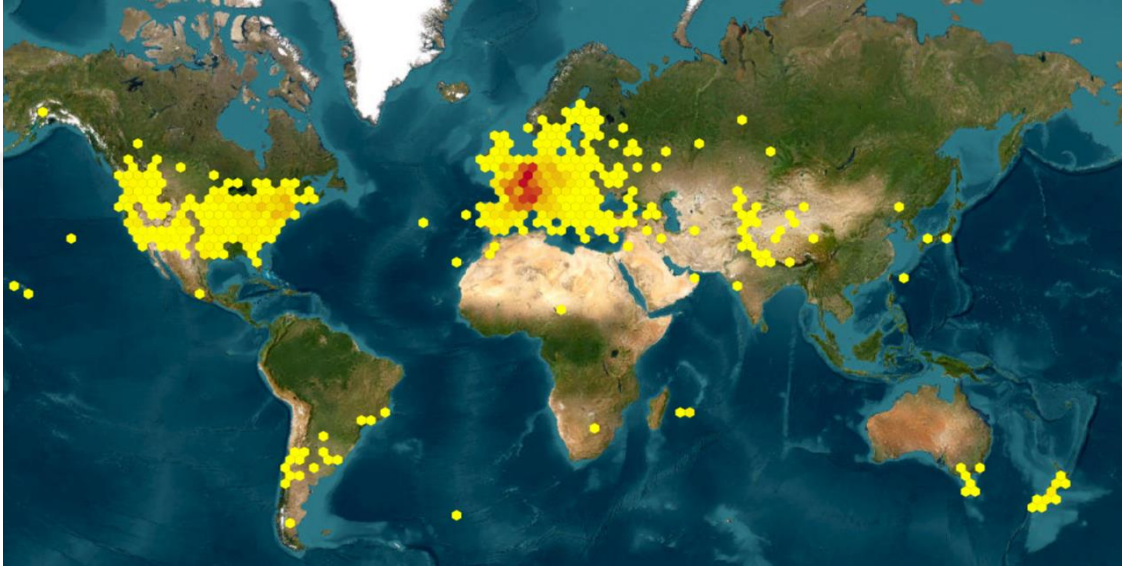
Scrophulariaceae (Sıracatugiller) familyasına dahil olan sığır kuyruğu bitkisi (Tablo 3) Anadolu’da kurt kulağı ve kolay yanabildiği için çoban çırası isimleriyle de bilinmektedir. Haziran ve Ağustos aylarında parlak sarı renkli çiçekler açan (Şekil 29) ve bazı bölgelerde Eylül ayı sonlarına kadar çiçekleri canlılığını koruyan, güneşli ortamlarda yetişen, 20-150 cm boylarında iki yıllık otsu bir bitki olup daha çok ekilmemiş boş arazilerde ve yol kenarlarında bulunurlar (Asıngil 2009). Dünya’da 360’dan fazla türle temsil edilmektedir ve Kuzey Yarım küre’nin ılıman bölgeleriyle, özellikle Avrasya’nın doğu kesimleri, Orta Avrupa ve Balkanlar ile (Şekil 30) Türkiye’de Kuzey, Doğu ve İç Anadolu’da yetişmektedir (Şekil 31). Bu cinse ait ülkemizde 165’i endemik, 105’i hibrit tür olmak üzere toplamda 341 tür bulunmaktadır (Güner 2012; Ekim 2014).



Şekil 29. *V. sinuatum* L. bitkisinin doğal ortamdaki görüntüleri.

Tablo 3. *V. sinuatum* L. Bitkisinin Sistematiki

Alem	Plantae (Bitkiler alemi)
Şube	Magnoliophyta (Kapalı tohumlular)
Sınıf	Magnoliopsida (İki çenekliler)
Takım	Lamiales (Çiçekli bitkiler)
Familya	Scrophulariaceae (Sıraca otugiller)
Cins	<i>V. sinuatum</i> L. (Sığır kuyruğu)



Şekil 30. *V. sinuatum* L.'nin dünyadaki dağılımı.



Şekil 31. *V. sinuatum* L.'nin Türkiye'deki dağılımı.

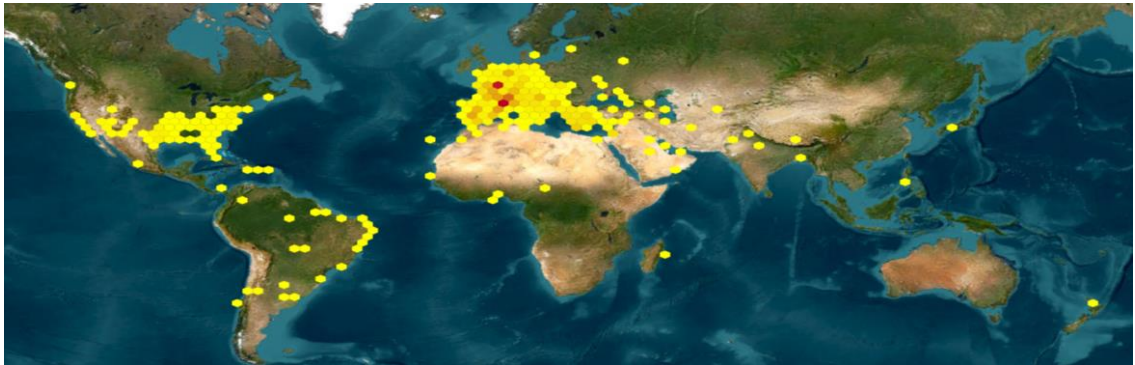
***Vitex agnus-castus* L. (Hayıt)**

V. agnus-castus L., Verbenaceae (Mine çiçeğigiller) familyasından yoğun aromatik kokuya sahip, çalı veya küçük ağaç formunda tipik bir Akdeniz-maki vejetasyonu bitkisi olup boyu 1-3 m arasındadır ve Haziran-Eylül aylarında açık leylak, mor ya da pembe renkli çiçekler açar (Şekil 33). Bitkinin esnek dallarının örme çitlerinin yapımında kullanılması nedeniyle cins ismi, Latince vitilis (örülerek yapılmış) kelimesinden türetilmiştir (Kessel 2004; Daniele *et al.* 2005). Bu türün bitkiler alemindeki yeri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. *V. agnus-castus* L. Bitkisinin Sistematigi

Alem	Plantae (Bitkiler alemi)
Şube	Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
Sınıf	Magnoliopsida (İki çenekliler)
Takım	Lamiales (Çiçekli bitkiler)
Familiya	Verbenaceae (Mine çiçeğigiller)
Cins	<i>Vitex</i>
Tür	<i>V. agnus-castus</i> L. (Hayıt otu)

V. agnus-castus bitkisi, dünyada Orta Asya, Batı Kafkasya, Avrupa ve Amerika’da geniş yayılım gösterirken (Kuruüzüm *et al.* 2008; Özkan 2010, Şekil 32) Ülkemizde genel olarak Akdeniz, Ege ve Güney Anadolu bölgelerinde, ayrıca Samsun, Giresun ve Zonguldak civarında bulunmaktadır (Şekil 34). Verbenaceae familyasına dahil 250’den fazla tür bulunmasına rağmen Türkiye’de sadece *V. agnus-castus* ve *V. pseudo-negundo* olmak üzere iki tür bilinmektedir (Dülger 2002).



Şekil 32. *V. agnus-castus* L.’nin dünyadaki dağılımı.



Şekil 33. *V. agnus-castus* L. türünün doğal ortamdaki görüntüleri.



Şekil 34. *V. agnus-castus* L.'nin Türkiye'deki dağılımı.

METOT

İster yasal kısıtlılık altında olan “klasik uyuşturucular” ister “yeni tür uyuşturucu maddeler” olsun uyuşturucu madde analizlerinde kullanılan en yaygın yöntem fiziksel ve mikroskopik incelemedir. Bu amaçla öncelikle Adli Kimya Uzmanları tarafından tecrübeye dayalı olarak numunenin rengi, formu (sıvı, katı, granül, kristal vb.), görünümü ve paketin özellikleri gibi fiziksel incelemelerin yapılması gerekir. Bu inceleme şekli genellikle kısa sürer ancak bundan sonraki inceleme aşaması için son derece etkin ve önemlidir.

Uyuşturucu maddelerin büyük bir kısmı önceden belirlenen ve hazırlanan belirteçlerle tepkimeye sokulduğunda reaksiyona has renklenme oluşur. Bu renk testleri analiz yöntemi, adli kimya laboratuvarlarında öncelikle fikir vermesi amacı ile uyuşturucu maddenin etken maddesine yönelik olarak yapılmaktadır. Pek güvenilir olmayıp sadece aranan maddenin olma olasılığını işaret eder. Çünkü içeriğinde bulunan başka bir madde de tepkimeye girerek aynı renge dönüşebilir. Adli laboratuvarlarda en çok kullanılan renk testleri ve belirteçleri Tablo 5'de verilmiştir. Uyuşturucu madde analizlerinde fiziksel ve mikroskopik inceleme ile renk testleri analiz yöntemi dışında en yaygın kullanılan analiz tekniğı kromatografidir. Kromatografi, bir karışımındaki bileşenlerin biri hareketli diğeri sabit olan iki faz arasında ayrılması işlemidir. Ayrılma, karışım içerisindeki maddelerin hareketli ve sabit faza ilgilerine ve verdikleri tepkilere göre gerçekleşmektedir. Adli kimya laboratuvarlarında uyuşturucu madde analizlerinde en çok yararlanılan kromatografi yöntemleri İnce Tabaka Kromatografisi (İTK), Gaz Kromatografisi (GC), Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) ve Fourier Transform Infrared Spektrofotometrisidir (FT-IR).

Tablo 5. Uyuşturucu Madde Analizlerinde Kullanılan Bazı Renk Testi Belirteçleri ve Sonuçları

Madde	Marquis	Mandelin	Mecke	Kobalt Tiyosiyanat
Eroin	Mor-kırmızı	Kırmızı- kahverengi	Koyu mavi yeşil	--
Morfin	Mor-kırmızı	Yeşil-kırmızı- kahverengi	Koyu mavi yeşil	--
Kodein	Koyu mor	Koyu zeytin rengi	Koyu mavi yeşil	--
Kokain	-- Kırmızı-turuncu	Turuncu-sarı	--	Parlak mavi
Amfetamin	Kırmızı- kahverengi	Mavi-yeşil	Açık sarı	--
MDMA	Siyaha yakın mor Kırmızı-turuncu	Mavi-siyah	Koyu mavi	--
Metamfetamin	Kırmızı- kahverengi	Koyu sarı-yeşil	--	--
Kafein	--	--	--	--

Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (Gas Chromatography-Mass Spectrometry GC-MS)

Sunulan bu tez çalışmasında kısaca GC-MS yöntemi olarak bilinen Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi kullanılmıştır ve bu amaçla kullanılan Agilent Marka GC-MS Cihazının görüntüsü Şekil 35’de verilmiştir. Bu yöntemin kromatografi kısmı ile örnekte bulunan bileşenler birbirinden ayrılırken MS kısmı ile de ayrılan tüm bileşenlerin kütüphaneye önceden yüklenmiş kimyasal maddelerin yapıları ile karşılaştırarak tanımlamasını yapılmaktadır. Bilinmeyen maddelerin tanımlamalarının yapılması için GC-MS Cihazının ticari kütüphanesinde veya uzmanlarca hazırlanan kütüphanesindeki maddelerle karşılaştırma yapılarak sonuçlar alınmaktadır. Bileşenler

için kimyasal yapıların benzerliklerine göre elde edilen sonuçlar, uyuşturucu konusunda uzman kişiler tarafından kontrol edilmektedir. GC-MS, özellikle son yıllarda maddelerin içerik ve çeşitlerinin artmasından dolayı adli kimya uzmanlarının karşılaştıkları yeni kimyasal maddelerin molekül yapılarının tespit edilmesi için adli amaçlı incelemelerde en etkin, vazgeçilmez ve önemli analitik yöntem olarak kabul edilmektedir. Çünkü adli amaçlı incelenen örneklerde genellikle bileşenler beklenmeyen bir madde ile de karışım halinde bulunabileceklerinden bu yöntem ile eser miktardaki bileşenler bile birbirinden hem ayrılmakta ve tanımlanmakta hem de sonuçlar hızlı bir şekilde elde edilebilmektedir.



Şekil 35. Agilent marka GC-MS cihazının görüntüsü.

Bitkilerin Toplanması

Deneyisel çalışmalarımızda kullanılan *E. distachya*, *A. bella-donna*, *V. sinuatum* ve *V. agnus-castus* türleri doğal ortamlarından çiçeklenme ve tohumlanma dönemlerinde toplanmıştır. Bu bitkilerden *E. distachya* ile *A. bella-donna* Mersin ili Erdemli ilçesinden Temmuz ayının son haftasında, *V. sinuatum* Muğla ili Yatağan ilçesi Cazkılar köyünden Haziran ayının son haftasında ve *V. agnus-castus* ise Muğla ili Yatağan ilçesi Hacıbayramlar köyünden Ağustos ayının ikinci haftasında toplanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Bitki Türleri, Lokaliteleri ve Kullanılan Kısımları

Bitki	Toplanan Şehir	Konum (GPS)	Kullanılan Kısım
<i>E. distachya</i>	Mersin	36°36'10.7"K 34°14'01.3"D	Gövde(+),çiçek-tohum(-)
<i>A. bella-donna</i>	Mersin	36°35'45.6"K 34°14'26.8"D	Meyve(+),yaprak-gövde(-)
<i>V. sinuatum</i>	Muğla	37°16'58.6"K 28°03'18.0"D	Çiçek-tohum(+),yaprak- gövde(-)
<i>V. agnus-castus</i>	Muğla	37°24'32.4"K 28°02'02.7"D	Yaprak(+),tohum-gövde(-)

Temin edilen bu bitkilerin tür teşhisleri, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Meryem Şengül Köseoğlu tarafından yapılmıştır. Daha sonra bu bitkiler, ayrı ayrı olmak üzere doğrudan güneş görmeyen karanlık bir ortamda kurutma kağıtlarının arasına konulup, oda sıcaklığında (22-24°C), sık sık kurutma kâğıtları değiştirilerek ve çürüyen kısımları ayıklanarak kurutulmuştur. Elde ettiğimiz literatür bilgilerine göre, halk arasında bu bitkilerin gövde, yaprak, çiçek ve tohum gibi bölümleri dövülerek toz haline getirilip kullanılmakta ya da kaynatılarak suyu içilmektedir. Bu çalışma için toplanılıp kurutulmuş olan *V. sinuatum* bitkisinin tohum, yaprak ve gövdesi ayıklanarak (Şekil 36a-d) bitkinin her bir bölümü ayrı ayrı olacak şekilde paketlenmiş ve numaralandırılmıştır (Şekil 37a ve 37b). Ayrıca tüm bu kurutma, ayıklama ve paketleme işlemleri *E. distachya* (Şekil 38a ve 38b), *A. bella-donna* (Şekil 39a ve 39b), *V. agnus-castus* (Şekil 40a ve 40b) bitkileri için de gerçekleştirilmiştir. Daha sonra dört bitkiye ait gövde, yaprak, çiçek ve tohum kısımları porselen havanda iyice dövülüp öğütülerek ince granül haline getirilmiştir.



Şekil 36. *V. sinuatum*'un çiçek-tohum, yaprak ve gövdesinin ayrılmış halleri.



Şekil 37. *V. sinuatum*'un çiçek-tohum, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.



Şekil 38. *E. distachya*'nın çiçek-tohum ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.



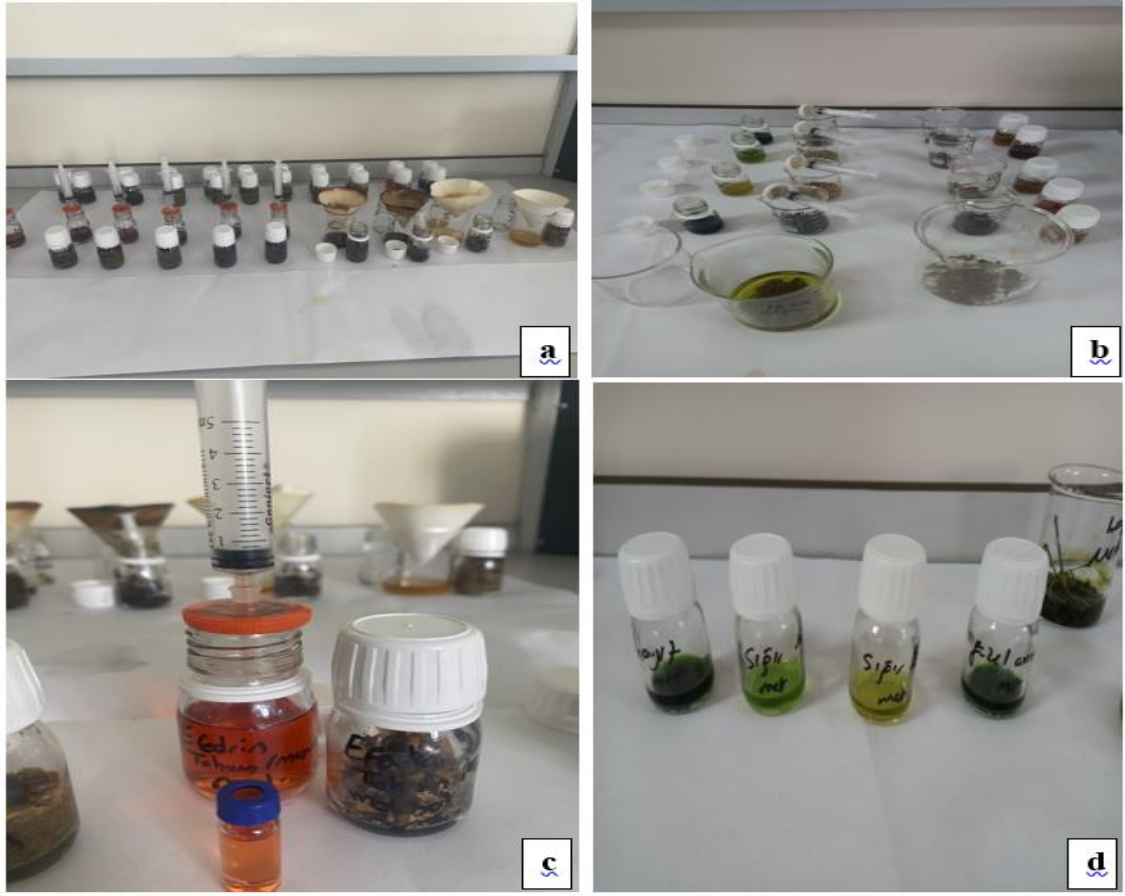
Şekil 39. *A. bella-donna*'nın meyve, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.



Şekil 40. *V. agnus-castus* 'un tohum, yaprak ve gövdesinin ayrı ayrı paketlenmiş hali.

Bitkilere ait Metanol Ekstraktlarının Hazırlanması

Öğütülmüş *E. distachya*'nın gövde, tohum ve çiçek kuruları, *A. bella-donna*'nın meyve, yaprak ve gövde kuruları, *V. sinuatum*'un çiçek-tohum, yaprak ve gövde kuruları ile *V. agnus-castus*'un yaprak, gövde ve tohum kuruları hassas terazi ile yaklaşık 25 g olacak şekilde tartılıp 200 ml metanol ile ekstrakte edilmiştir (Şekil 41a-b-d). 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra önce süzgeç kâğıdından geçirilerek süzölmüş, sonra filtreli enjektörlerden geçirilerek çözelti miktarı artırılmıştır (Şekil 41c). Elde edilen süzüntüler, 200°C sıcaklıkta Etüv Cihazında (Şekil 42) vakumlu fırınlanma yöntemiyle 12 saat bekletildikten sonra metanolden ayrıştırılarak daha derişik ve yoğunlaştırılmış olarak *E. distachya* için 2.1 g, *A. bella-donna* için 2.2 g, *V. sinuatum* için 3.2 g ve *V. agnus-castus* için de 3.4 g bitkisel ekstre elde edilmiştir. Bu ekstreler, steril boş cam şişelere aktarılarak kullanılıncaya kadar +4°C'de buzdolabında saklanmıştır. Elde edilen bitki ekstreleri kısaca *E. distachya* için EDmet, *A. bella-donna* için ABmet, *V. sinuatum* için VSmet ve *V. agnus-castus* için ise VAmet olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 41. Tüm bitkilere ait metanol ekstraksiyonunun aşamaları.



Şekil 42. Mipro marka etüv cihazı/vakumlu fırın.

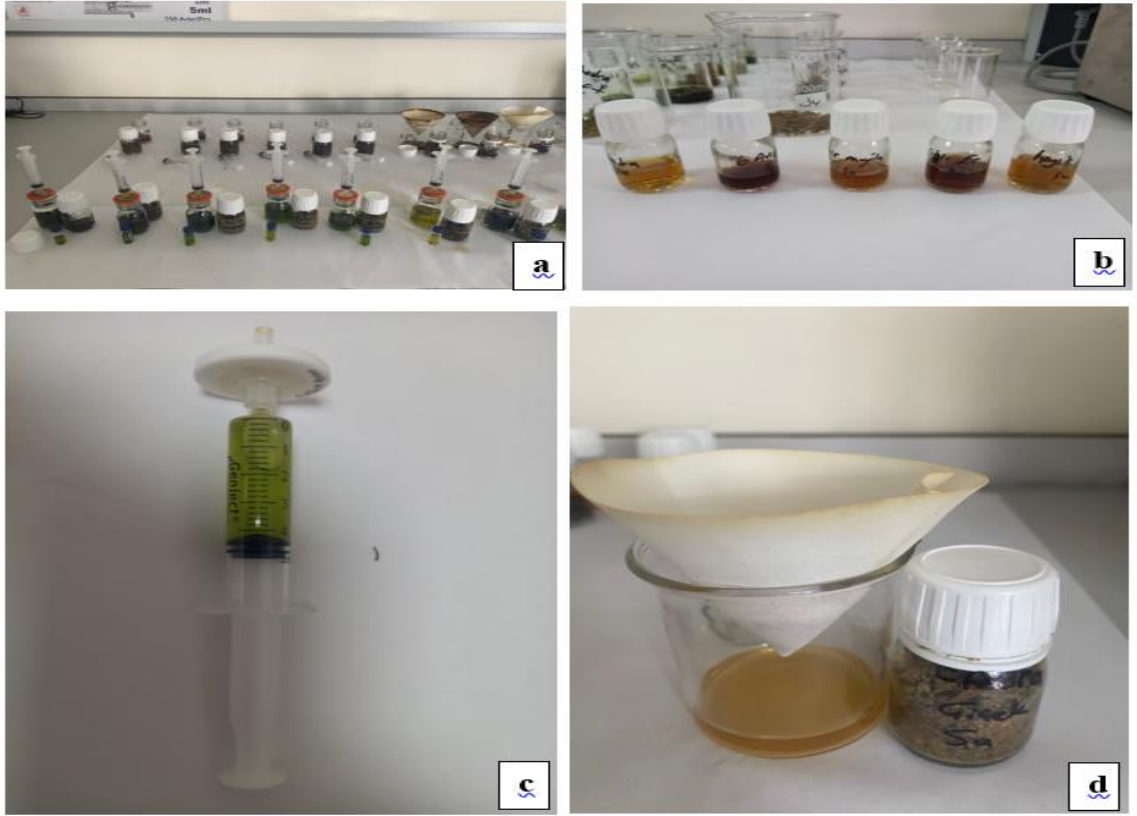
Bitkilere ait Su Ekstraktlarının Hazırlanması

Su ekstraksiyonu için de yine öğütülmüş *E. distachya* 'nın tohum, gövde ve çiçek kuruları, *A. bella-donna* 'nın meyve, yaprak ve gövde kuruları, *V. sinuatum* 'un çiçek-tohum, yaprak ve gövde kuruları ile *V. agnus-castus* 'un yaprak, gövde ve tohum kuruları kullanılmış ve her biri için ayrı ayrı olacak şekilde üzerlerine 70-80°C sıcaklıktaki saf su dökülüp sıcaklık oda sıcaklığı (22-24°C) seviyesine düşünceye dek Ultrasonik Banyo Cihazı içinde bekletilmiştir (Şekil 43).



Şekil 43. Bandelin sonorex digiplus marka ultrasonik banyo cihazı.

Soğuyan karışım süzgeç kâğıdından geçirilerek süzölmüş bitki çözeltileri elde edilmiştir (Şekil 44a). Su ekstraktlarında bulunan suyu uzaklaştırmak amacıyla da 150-200°C sıcaklıkta Etüv kullanılmış ve vakumlu fırınlanma yöntemiyle (12 saat) daha derişik ve yoğunlaştırılmış ekstraktlar elde edilmiştir (Şekil 44b-d). Bu ekstraktlar, daha sonra steril boş cam şişelere aktarılacak şekilde kullanılıncaya kadar +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiş ve elde edilen bitki ekstraktları *E. distachya* için EDSu, *A. bella-donna* için ABSu, *V. sinuatum* için VASu ve *V. agnus-castus* için de VASu olarak isimlendirilmiştir.



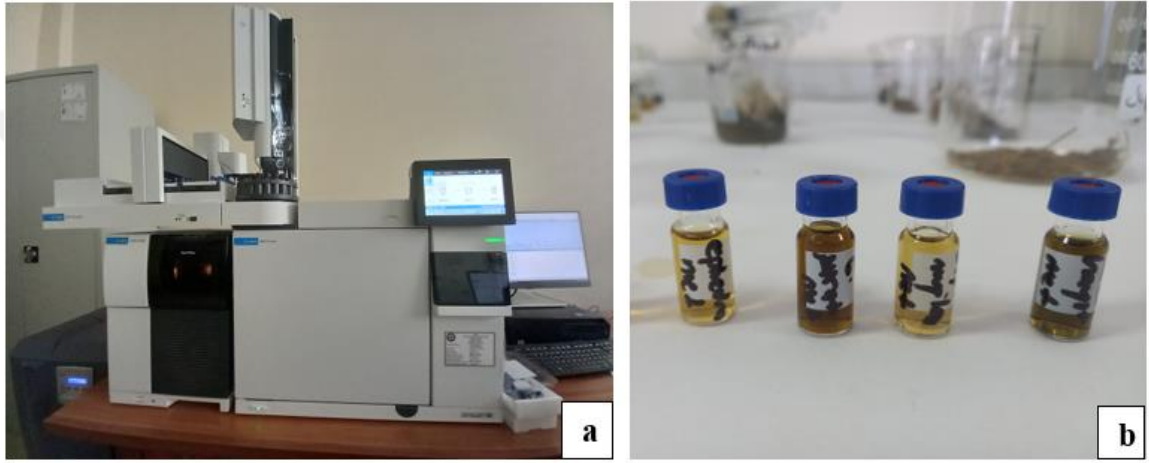
Şekil 44. Tüm bitkilere ait su ekstraksiyonunun aşamaları.

GC-MS Analizinin Yapılması

GC-MS, organik ve biyokimyasal karışımların analizi için kullanılan bir yöntemdir. Bu uygulamada, kromatografik kolondan çıkan bileşikler için ayrı ayrı spektrumlar toplanır. Daha sonra bu spektrumlar işlenmek amacıyla bir bilgisayarda depolanır. Yapısında birçok bileşeni barındıran ve anlaşılamayan bileşiklerin daha kolay şekilde tanımlanmasını sağlayan GC-MS yönteminde iki cihaz aynı anda ve bir arada çalışarak gerekli analizler yapılmaktadır.

Burada GC, örneklerdeki bileşenleri ayırırken MS ise her bir bileşeni ayrı ayrı tanımlamaktadır. GC-MS'nin kütle spektrometresi (MS) etabında, GC sütunundan çıkan bileşikler elektron etkisi ile parçalanır. MS, örnek molekülleri elektrikle şarj ederek bir manyetik alan boyunca hızlandırıp molekülleri yüklü parçalara ayırır ve farklı yükleri tespit ederek maddeleri tanımlar. GC-MS bir çok sektörün yanında, özellikle ilaç sanayinde kalitatif ve kantitatif analizlerde kullanılmaktadır (Tutanç 2009).

Tez çalışmasında kullanılan dört bitki türüne ait bileşenlerin tanımlanması için Agilent 6890N Network GC sistem, 5977B kütle spektroskopisi dedektörü, Agilent 7693 serisi otosampler ve HP-5 MS kolon kullanılarak (30 m x 0,250 mm ID, film kalınlığı 0,25 Mm); 1 ml/dk akış hızı, splitless enjeksiyon hacmi ve sıcaklık programı 50°C de 1 dakika, dakikada 20°C yükselterek 100°C de 1 dakika bekletilerek, dakikada 10°C yükselterek 180°C de 1 dakika bekletilerek, dakikada 5°C yükselterek 220°C de 5 dakika bekletilerek, dakikada 10°C yükselterek 300°C de 5,5 dakika bekletilerek uygulanan fırın sıcaklık programı ile analizler gerçekleştirilmiştir (Şekil 45a-b).



Şekil 45. Agilent marka GC-MS cihazının görüntüsü ve cihazda kullanılan bitki ekstraktları.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu tez kapsamında, özellikle Ülkemizde otsu ve çalimsı formlarda bulunan, kozmopolit ve kolay ulaşılabilir olan, kullanımları yasal olarak suç unsuru teşkil etmeyen, kullanıldığı zaman da cezai müeyyide uygulanamayan bu nedenlerle halk arasında çiçek, tohum, gövde ve yaprak gibi toprak üstü kısımları keyif verici olarak kullanılan ve Materyal ve Metot kısmında sistematikteki yerleri verilen Scrophulariaceae (sıraca otugiller), Solanaceae (patlıcangiller), Verbenaceae (mine çiçeğigiller) ve Ephedraceae (Efedra) familyalarına ait bitkilerin halüsinojenik etken maddelere sahip olup olmadığı GC-MS yöntemiyle belirlenmiştir.

Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) Analiz Bulguları

Tez çalışmasında kullanılan *E. distachya*, *A. bella-donna*, *V. sinuatum* ve *V. agnus-castus* bitkilerine ait metanol ve su ekstraktlarının kimyasal bileşenleri GC-MS yöntemiyle belirlenmiştir. Bu amaçla uygulama gruplarına ait tüm bitkilerin toprak üstü kısımlarından *E. distachya* bitkisinin gövdesi, *A. bella-donna* bitkisinin meyveleri, *V. sinuatum* bitkisinin çiçek ve tohumları, *V. agnus-castus* bitkisinin de yaprakları ile metanol ve su ekstraktları hazırlanmıştır. Yapılan ön çalışmalarda *E. distachya*'nın tohum ve yapraklarında, *V. sinuatum* ve *A. bella-donna*'nın yaprak ve gövdesinde, *V. agnus-castus* bitkisinin de tohum ve gövdesinden hazırlanan metanol ve su ekstraktlarında halüsinojenik veya uyuşturucu potansiyeline sahip herhangi kimyasal bileşene rastlanmamıştır. Bu nedenle yukarıda bahsedilen toprak üstü kısımlara ait kromatogramlara tez çalışmasında yer verilmemiştir. Deneysel prosedür için tüm bitkilere ait kullanılan (+) ve kullanılmayan (-) kısımlar, toplu olarak Tablo 6'da (Materyal ve Metot) belirtilmiştir.

GC-MS analizi için; Agilent Marka GC-MS Cihazı kullanılarak; 1 ml/dak akış hızı, splitless enjeksiyon hacmi ve sıcaklık programı 50°C'de 1 dakika, 20°C yükselterek 100°C'de 2 dakika bekletilerek, dakikada 10°C yükselterek 180°C'de 1 dakika bekletilerek, dakikada 5°C yükselterek 220°C'de 5 dakika bekletilerek, dakikada 10°C yükselterek 290°C'de 5,5 dakika bekletilerek uygulanan fırın sıcaklık programı ile analizleri gerçekleştirilip sonuçlar cihaz bilgisayarı vasıtasıyla okunmuştur. Tüm bitkilerin hem metanol hem su ekstraktlarının çözücüsü dimetil sülfoksit (DMSO) olduğu

için Tablo 7-14’de ilk pik ve ilk alıkonma zamanı (dk.) bu bileşiğe aittir. Bitkisel ekstraktlara ait diğer bileşenler için elde edilen veriler ile GC-MS Cihazının kütüphanesinde bulunan veriler karşılaştırıldığı zaman ise tüm bileşenlere ait metanol ve su ekstraktlarındaki farklılıklar yine Tablo 7-14’de verilmiştir. Ayrıca her ekstreye ait kromatogramlar da Şekil 46-53’de görülmektedir.

***E. distachya* Metanol Ekstresine (EDmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları**

GC-MS analizi ile EDmet için 8 farklı pik elde edilmiştir (Tablo 7). Bu piklere ait bileşenlerin bilgisayar kütüphanesi ile benzerlik oranı yüksek olan beş (5) farklı bileşenin isimleri, % benzerlik oranları ve ilk alıkonma zamanları yine Tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7’de de görüldüğü gibi, bu kimyasal maddeler; %35 oranında 5-Methyl-2,4-imidazolidinedione (Hydantoin, farmasötik özellikli tıbbi bir kimyasal bileşen, Pik 1), %28 N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine (Pik 2), %78 Pseudoephedrine (Pik 5), %76 Dihydrobenzofuran (Pik 7) ve %97 Palmitic Acid (hayvan ve bitkilerde bulunan en yaygın doymuş yağ asidi, Pik 8)’dir. EDmet’e ait GC-MS kromatogramı da Şekil 46’da görülmektedir. Bu ekstrakt içerisinde % benzerlikleri ve alıkonma zamanları birbirinden farklı olan “N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine**, Pseudoephedrine (PSE)** ve Dihydrobenzofuran** isimli üç bileşen, içeriklerinde bulunan ikame fenetilamine bağlı olarak merkezi sinir sistemini etkileyebilecek halüsinojenik etkili bileşenler olarak değerlendirilmiştir” (Tablo 7). Özellikle N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine N-benzil ikamesi (bağı), fenetilamin halüsinojenik reseptörü olan 5-HT(2A) reseptörüne halüsinojenlerin afinitesini önemli ölçüde artırmaktadır. 2,5-dimetoksi-4-iyodofenetilaminin (2C-I) N-benzil ikameli türevleri, örneğin N-(2-metoksibenzil)-2,5-dimetoksi-4-iyodofenetilamin (25I-NBOMe) ve N-(2,3-metilendioksibenzil)-2,5-dimetoksi-4-iyodofenetilamin (25I-NBMD) gibi türevler son zamanlarda tasarım ilaçlar (designer drug) olarak ortaya çıkmıştır. Bu öncül bileşen, sıçanlarda ve farelerde 5-HT(2A) reseptör aktivasyonu ile uyarıma sebep olarak insanlarda halüsinojenik etkiler için davranışsal bir Proxy (sunucu) olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Daha önce yapılan araştırmaların sonuçları, bu türlü bileşenlerin (halüsinojenik öncüllerin) eğlence amaçlı kullanımının muhtemelen gelecekte daha yaygın hale gelebileceğini bildirmektedir (Halberstadt and Geyer 2014).

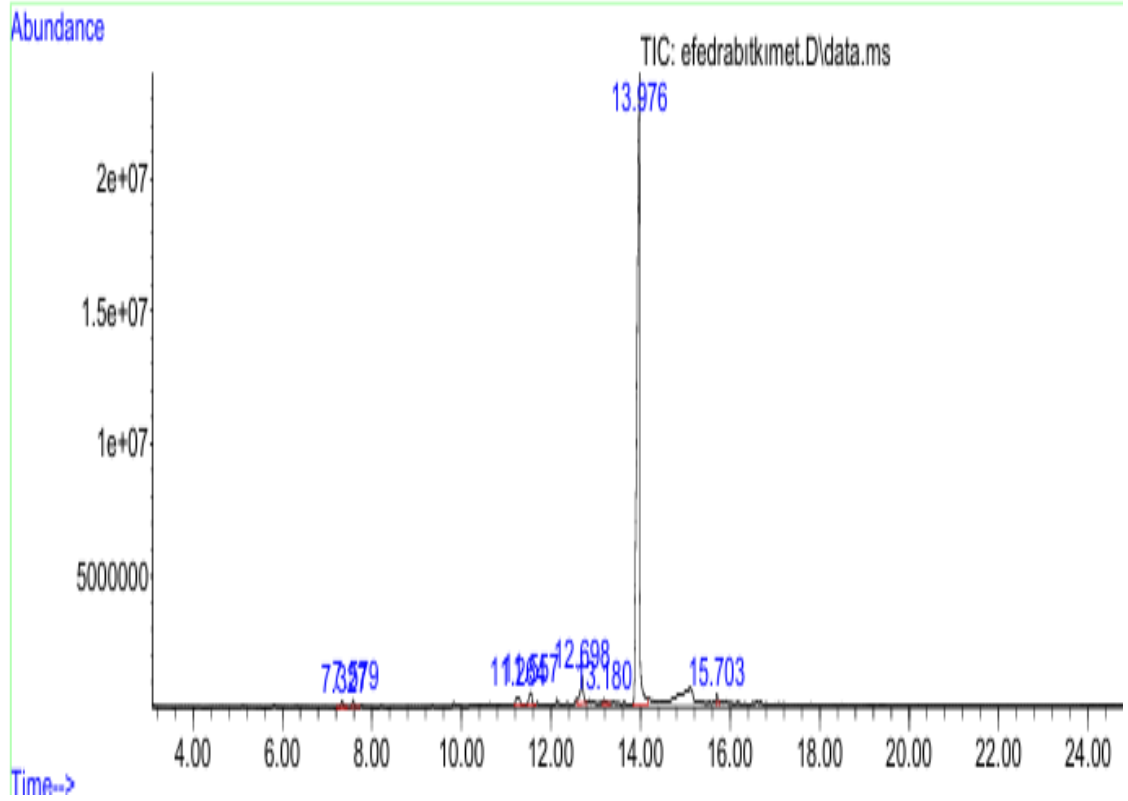
Bu türlü bitkisel orjinli öncüller, kullanıcılarda olumsuz fiziksel ve psikolojik etkiler yaratabilmektedir. Fiziksel etkiler arasında görsel ve işitsel rahatsızlıklar, artan kan basıncı, bulanık görme, dehidrasyon (vücuda yetersiz sıvı alınması veya normalden fazla miktarda sıvı kaybı), midriyazis (gözbebeğinin (pupillanın) genişlemesi), baş ağrıları, düzensiz kalp atışı, çene kasılması, mide bulantısı ve kusma gibi durumlar sayılabilir. Psikolojik etkiler arasında ise halüsinasyonlar, uyuyamama, sinirlilik, hafıza kaybı, huzursuzluk ve gerginlik görülmektedir. Ayrıca muhakeme yeteneğinin bozulmasına neden olabildikleri için de kullanıcılar istismarcıların açık hedefi haline gelebilmektedirler. Tüm bu fiziksel ve psikolojik riskleri bir araya getiren durum ise öncül bileşenlerin belirli bir tablet, kapsül veya toz içindeki miktarının/dozajının belirsizliğidir. Özellikle yüksek dozajlarda kullanıldığı taktirde doz aşımına bağlı olarak ölüme bile neden olabilirler (Rossi 2006).

EDmet'in GC-MS analizinde 5.pik ve 12,70. dk., da ortaya çıkan PSE bileşeni, her ne kadar farklı bitki türlerinde doğal olarak bulunan bir alkaloid olsa da günümüzde çoğunlukla ticari olarak da üretilmektedir. PSE, fenetilamin ve amfetamin kimyasal sınıflarından sempatomimetik (Sempatik sinir sisteminin uyarılmasıyla ortaya çıkan etkilere benzer etki oluşturan) bir bileşiktir. Psödoefedrin, efedrinin bir diastereomeridir (moleküldeki atomların bağlanma yapılarını ve uzayda diziliş biçimlerini üç boyutlu inceleyen stereokimyada ayna görüntüsü olmayan, özdeş olmayan stereoizomerler) ve kolaylıkla metamfetamine indirgenir veya metkatinona oksitlenerek daha yüksek dozlarda nazal/sinüs tıkanıklıklarını giderici dekonjestan ajan olarak kullanılabildiği gibi doz artışına bağlı olarak vazokonstriksiyon etkisi (damar daraltıcı) ile de hipertansiyon sebep olabilmektedir. Amfetamin sınıfına üyeliği, psödoefedrin'i, metamfetamin ve metkatinonun yasadışı üretiminde aranan bir kimyasal öncü haline getirmiştir. Özellikle bu bileşen, etkili bir uyarıcı ve halüsinojenik madde olarak yüksek miktarlarda alınması halinde gözbebeklerinde büyümelere, uykusuzluk, sinirlilik, baş dönmesi, anksiyete (sonucu belirsiz olan herhangi bir şey hakkında endişe, sinirlilik veya kaygı hissi) nadiren taşikardi (kalp atım hızının dk.'da 100'ün üzerinde olması, çarpıntı), aritmi (kalbin çok yavaş ve düzensiz atması) ve özellikle narkotikler dahil psikoz ataklarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Tablo 7. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen EDmet'e Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
1	7,33	0,62	35	5-Methyl-2,4-imidazolidinedione
2	7,58	0,63	28	N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine**
5	12,70	4,08	78	Pseudoephedrine**
7	13,98	2,04	76	Dihydrobenzofuran**
8	15,70	0,57	97	Palmitic Acid (hekzadekanoik asit)
Toplam				5

**Halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bileşenler



Şekil 46. EDmet'e ait GC-MS kromatogramı.

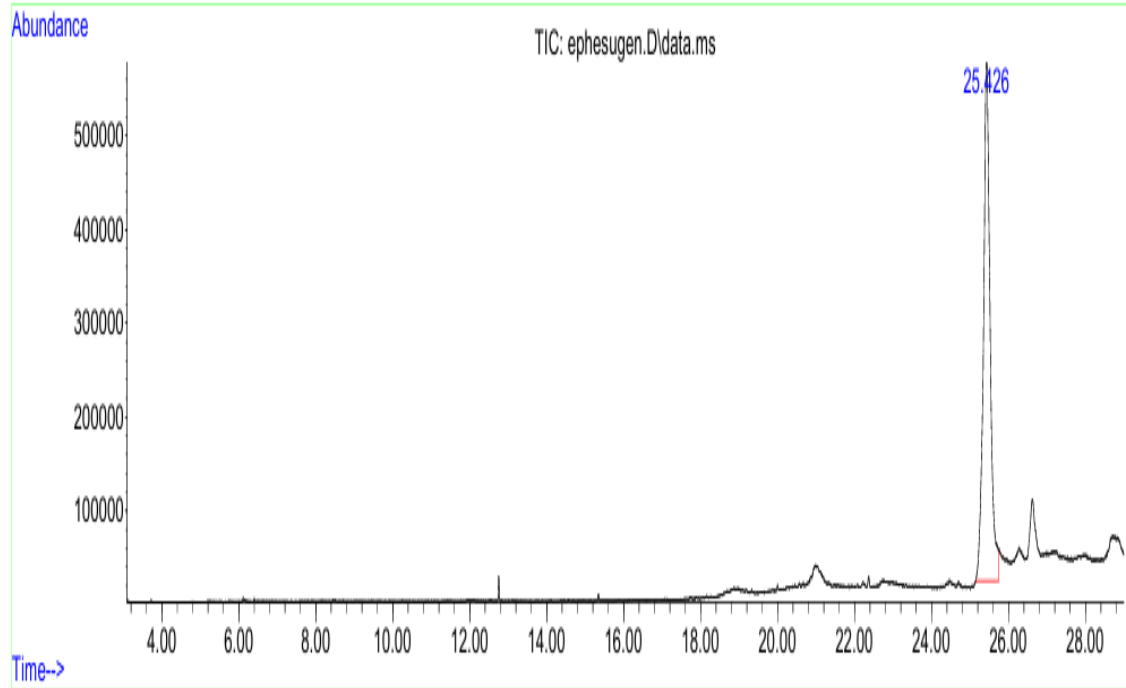
***E. distachya* Su Ekstresine (EDsu) Ait GC-MS Analiz Bulguları**

EDsu için GC-MS analizi ile benzerlik oranı %43 olan tek bir bileşen (Pik 1) tespit edilmiş olup bu kimyasal madde Des-N-dihydrosolasodine'dir (Tablo 8). EDsu'ya ait GC-MS kromatogramında bu bileşenin 25,43. dk.'da pik verdiği Şekil 47'de görülmektedir. Des-N-dihydrosolasodin** isimli bileşik Solanaceae familyasının bitkilerinde de oluşan zehirli bir alkaloid olarak bilinmektedir. Solasonin ve solamarjin, solasodinin glikoalkaloid türevleridir. EDsu'da bulunan bu alkaloid, "EDmet'de bulunan halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bileşenler gibi merkezi sinir sistemi üzerinde çeşitli uyarıcı etkilere sebep olabilecek bir madde olarak değerlendirilmiştir".

Tablo 8. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen EDsu'ya Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
1	25,43	100	43	Des-N-dihydrosolasodine**
Toplam				1

** Halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bileşen



Şekil 47. EDsu'ya ait GC-MS kromatogramı.

A. *bella-donna* Metanol Ekstresine (ABmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları

GC-MS analizi ile ABmet'e ait olmak üzere 100 ayrı pik elde edilmiştir ve tüm pikler Şekil 48'de verilen kromatogramda görülmektedir. Ancak analizatörün kütüphanesinde bulunan bileşenler ile uyuşan ve benzerlik oranı yüksek olan yalnızca on altı (16) farklı bileşen Tablo 9'da alıkonma zaman ve % benzerlik oranları ile birlikte verilmiştir. Bu kimyasal bileşenler alıkonma zamanlarına göre; %38 Piperidine (Pik 4), %43 5H-1-Pyridine (Pik 5), %64 Glycerol (Pik 6), %40 Maltol (Pik 8), %38 Atropine-A (Pik 9), %91 2-Phenylethanol (Pik 11), %91 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-Pyran-4-one (Pik 15), %64 Benzenepropanoic acid (Pik 29), %49 N-(Isopentyl)phenethylamine (Pik 36), %37 Ethylphenidate TMS (Pik 44), %78 D-Sorbitol (Pik 45), %49 Pyroquilon (Pik 46), %43 N,N-Diallyl-2,5-dimethylphenethylamine (Pik 49), %83 Mannitol (Pik 53), %53 2,6-Diphenylpyridine (Pik 58) ve %70 2-Linoleoylglycerol (Pik 75) olarak tespit edilmiştir (Tablo 9).

ABmet ekstresinde bulunan Piperidine** (Tablo 9, Pik 4), halk arasında melek tozu (sokak uyuşturucusu) olarak da bilinen fensiklidinin (1-(1-phenylcyclohexyl)piperidine, PCP) gizli imalatında kullanılması nedeniyle "Birleşmiş Milletler Narkotik İlaçlar ve Psikotrop Maddelerin Yasadışı Ticaretine Karşı Sözleşme" kapsamında yasaklı maddeler olarak listelenmiş bileşenlerdendir (International Narcotics Control Board 2008). PCP, metilfenidat, etilfenidat, pipradrol gibi uyarıcıların, nootropik bileşiklerin (dikkat ve hafıza gibi bilişsel işlevleri iyileştirebildiği öngörülen doğal veya sentetik bileşikler) ve opioidlerin (haşhaşa bulunan doğal maddelerden türetilen ve morfin benzeri etki yapan bileşikler) yapısında da bulunmaktadır (Vitaku *et al.* 2014). Bu bileşenler yanılsamalar, varsanıler, zaman algısında bozulmalar, gercekle bağın kopması gibi tipik etkileri olan, doz aşımı halinde psikotik reaksiyonlar, muhtemelen ölüme yol açan, psikolojik bağımlılık yaratan ancak fiziksel bağımlılığın derecesi bilinmeyen bir halüsinojen olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca seslerin algılanmasında bozulmalara ve şiddet içeren davranışlara da sebebiyet verebilen psikotrop (psikoaktif) maddeler olarak da tanımlanmaktadır. Psikotrop maddeler, asıl olarak merkezi sinir sisteminde etkisini gösteren ve beynin işlevlerini değiştirerek algıda, ruh hâlinde, bilinç düzeyinde ve davranışta geçici değişikliklere neden olan öfori (kullanıcının zevкли bulacağı zevk, heyecan, yoğun refah ve mutluluk duygularının deneyimi veya etkisi) ya da farkındalığı artıracak değişiklikler yaratabilen

maddelerdir (Bozbayındır 2017). Ayrıca PCP'nin nikotinik asetilkolin reseptörlerini (nAChR'ler) de inhibe ettiği bildirilmiştir (Yamamoto and Casida 1999).

Tablo 9. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen ABmet'e Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
4	3,30	0,89	38	Piperidine**
5	3,41	1,15	43	5H-1-Pyridine
6	4,23	1,07	64	Glycerol
8	4,54	1,30	40	Maltol
9	4,59	0,38	38	Atropine-A*
11	4,91	4,99	91	2-Phenylethanol
15	5,25	5,55	91	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-Pyran-4-one
29	9,58	0,99	64	Benzenepropanoic acid
36	11,89	1,17	49	N-(Isopentyl)phenethylamine**
44	14,55	3,42	37	Ethylphenidate TMS
45	15,01	1,19	78	D-Sorbitol
46	16,01	4,90	49	Pyroquilon
49	16,68	0,26	43	N,N-Diallyl-2,5-dimethylphenethylamine**
53	18,34	2,37	83	Mannitol
58	21,72	0,29	53	2,6-Diphenylpyridine
75	25,38	0,59	70	2-Linoleoylglycerol
Toplam				16

*Uyuşturucu ve ** Halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bileşenler

ABmet ekstresine ait kromatogramda Pik 9'da görülen Atropine-A* (Tablo 9), *A. belladonna* bitkisine ait ana antikolinerjik (merkezi ve periferik sinir sistemindeki sinapslarda asetilkolin (ACh) adı verilen nörotransmitterin etkisini bloke eden bir madde) yapıda bir alkaloid olup legal ya da illegal uyuşturucu madde olarak kullanılmaktadır. Yine ABmet ekstresinde 49.pikte alıkonulan N,N-Diallyl-2,5-dimethylphenethylamine**, ilk kez *Eria jarensis* (orkide)'den izole edilmiş bir alkaloid olup ikame edilmiş bir fenetilamindir. Bu bileşen, "fenetilamin içeren bileşenlerin

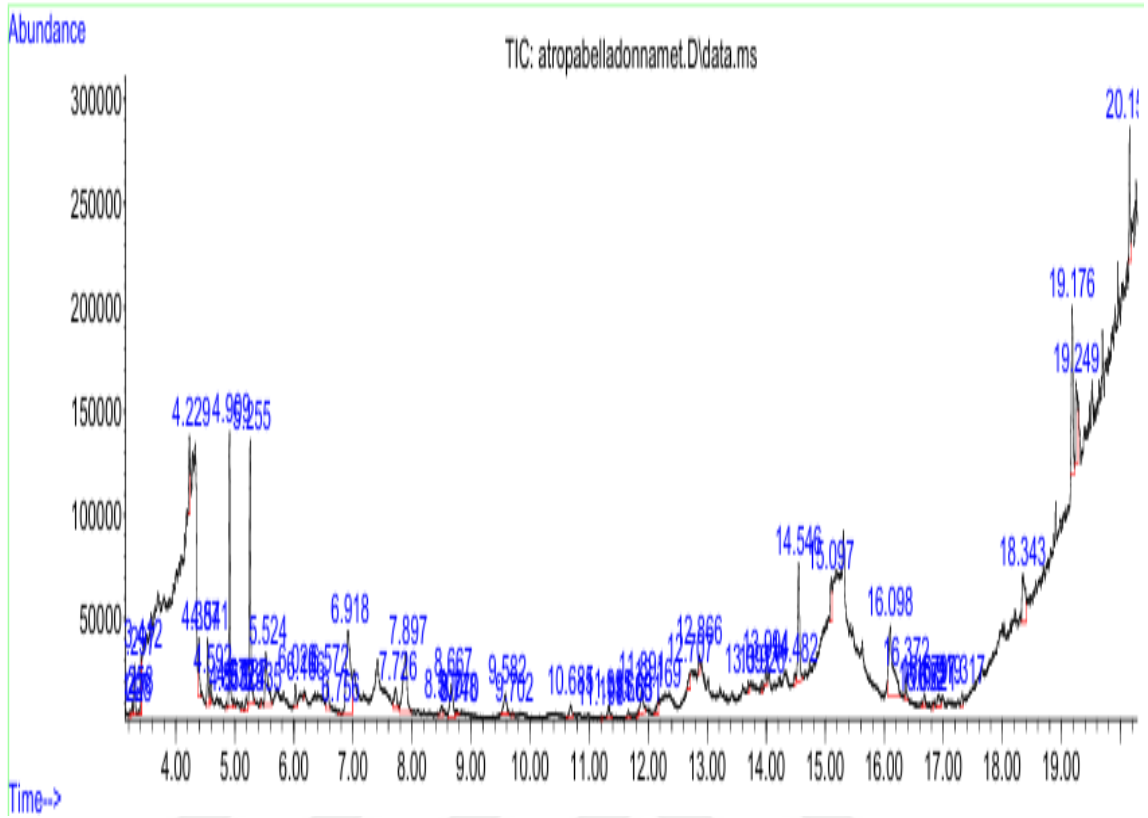
tümünde olduğu gibi fenetilamine bağlı olarak merkezi sinir sistemini etkileyebilecek halüsinojenik etkili bir bileşen olarak değerlendirilmiştir”.

ABmet ekstresine ait 36.pikte görülen N-(Isopentyl)phenethylamine** (syn. N-izopropilbenzilamin), kimya literatüründe deneysel sentez ve yeni organik dönüşüm uygulamalarında ara rol oynayan bir bileşiktir. Bu bileşik, aynı kimyasal formülü ve molar kütleyi sergileyen hidroklorür tuzlarına nispeten yakın erime noktaları ve karşılaştırılabilir görünüm gibi benzer fiziksel özellikler veren bir metamfetamin zincir izomeridir. Sonuç olarak, “kullanıcılara bunu açıkça hissettirmeden metamfetaminin bir ikamesi veya seyreltici olarak kullanılabilir” bir bileşik olarak değerlendirilmektedir. Ancak metamfetaminin farklı erime noktası ve daha yumuşak veya daha kolay kırılabilir kristalle özelliklerinden dolayı İzopropilbenzilaminin kendi başına herhangi bir uyarıcı etkiye sahip olduğu düşünülmemektedir. Yine de “tipik olarak metamfetamin ile ilişkili olmayan baş ağrıları ve kafa karışıklığı gibi yan etkileri sebebiyle bu madde halüsinojenik etkili olabilir/olabilecektir” fikri tarafımızdan öngörülmektedir.

ABmet ekstresinde bulunan bileşenlerden birisi de 75. Pik’de tanımlanan (Tablo 9) 2-Linoleoylglycerol (2-linoleoil gliserol, 2-LG), araşidonoil grubunun yerini bir linoleoil grubunun aldığı 2-araşidonoil gliserolün (2-AG) türdeş olan bir bileşendir. 2-AG ise beyinde, omurilikte ve periferik sinir sisteminde yaygın olarak bulunan ağrı, ruh hali, hafıza ve motor fonksiyonun düzenlenmesinde rol oynayan CB1 reseptörü için doğal endokannabinoid ligand olarak tanımlanmaktadır. Endokannabinoidler, kannabinoid reseptörlerini aktive eden, vücut içinde üretilen maddeler olup beyindeki nörotransmitter salınımını değiştirirler (Bahceci *et al.* 2023). Ancak yalnızca endojen olarak üretilmeyip kenevir gibi bitkilerden (fitokannabinoidler) elde edilebildikleri gibi laboratuvar koşullarında üretilen sentetik kannabinoidler de piyasada bulunmaktadır. 2-AG ile türdeş olan ve bu tez kapsamında GC-MS analizi ile ABmet ekstresinde varlığı belirlenen “2-LG’nin de bu reseptörlere bağlanıp agonistik etkileşime (hücre reseptörlerine bağlanarak hücrede bir tepki oluşturan bileşikler) yol açabileceğini” öngörmekteyiz. Ancak konuya ilişkin yapılacak farklı çalışmalara da ihtiyaç olduğunu ifade etmemiz gereklidir.

GC-MS analizi ile ABmet için elde edilen kromatogramda görülen (Şekil 48) 100 ayrı pik içinde en yüksek oranda tespit edilen 16 maddeden (Tablo 9) birisi olan 5H-1-Pyridine (5. Pik), kendine özgü, hoş olmayan balık benzeri bir kokuya sahip, oldukça

yanıcı, zayıf alkali, suyla karışabilen bir sıvıdır ve zirai kimyasallar, farmasötikler ile vitaminler dahil olmak üzere birçok önemli bileşikte bulunmaktadır. Bir diğer bileşen Glycerol (Pik 6), basit bir triol bileşiğidir ve gliseritler olarak bilinen lipidlerde bulunmaktadır. Toksik olmayan, renksiz, kokusuz, viskoz bir sıvı olma özellikleri ile gıda endüstrisinde tatlandırıcı ve farmasötik formülasyonlarda nemlendirici olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Maltol (Pik 8), karaçam ağaçlarının kabuğunda, çam ağaçlarının iğnelerinde, hindiba, yonca, meyan kökü gibi farklı bitkilerde bulunan ve gıda sektöründe lezzet arttırıcı olarak kullanılan doğal organik bir bileşiktir (El Hadi *et al.* 2013). 2-Phenylethanol (Fenetil alkol veya 2-feniletanol, $C_6H_5CH_2CH_2OH$) suda az çözünen, hoş bir çiçek özellikle gül kokusu olan, sigarada katkı maddesi ve bazik koşullardaki stabilitesinden dolayı sabunlarda koruyucu olarak da kullanılan antimikrobiyal özelliklere sahip renksiz sıvı formunda organik bir bileşiktir (Pik 11). Doğada farklı bitkilerde ve uçucu yağların içeriğinde bulunmaktadır. 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-Pyran-4-one (5-hidroksimetilfurfural) (15. Pik) a-amilaz tarafından nişastanın parçalanması sürecinde üretilen bitkisel kökenli, osteoporoz, diyabet ve kardiyovasküler hastalıkların hafifletilmesinde potansiyel ve umut verici antiinflamatuvar ve antioksidan eğilimler sergileyen bir bileşiktir (Yu *et al.* 2013). Benzenepropanoic acid (Benzenpropanoik asit, 3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroksi-, (1,2-diokso-1,2-etandiil)bis(imino-2,1-etandiil) (Pik 29), antioksidan ve anti-inflamatuvar organik bir bileşiktir (European Chemicals Agency 2023). Pik 45’de görülen Sorbitol ile Pik 53’de görülen Mannitol insan vücudu tarafından metabolize edilen bir şeker alkolüdür ve tıbbi olarak da kullanılmaktadır (Deis and Kearsley 2012). Ethylphenidate TMS (Etilfenidat) (44.pik), bir psikostimülan ve metilfenidatın yakın bir analogudur (Negreira *et al.* 2016). Etilfenidat, hem dopaminin hem de norepinefrinin geri alım inhibitörü olarak işlev gören yani beyindeki norepinefrin ve dopamin nörotransmitterlerinin seviyelerini, normalde bu monoaminleri sinaptik yarıktan uzaklaştıran taşıyıcı proteinlere bağlanarak ve kısmen bloke ederek etkili bir şekilde artıran bir bileşiktir. D-Sorbitol (45.pik), birçok meyvede doğal olarak bulunan bir şeker alkolüdür ve kabızlığı tedavi etmek için müshil amaçlı kullanılmaktadır (Mutlu ve Erbaş 2020). Yine AB met ekstresinde (46. Pik) tespit edilen Pyroquilon, fungisidal (mantar öldürücü) etkili bir diğer bileşendir (Filippi and Prabhu 1997).



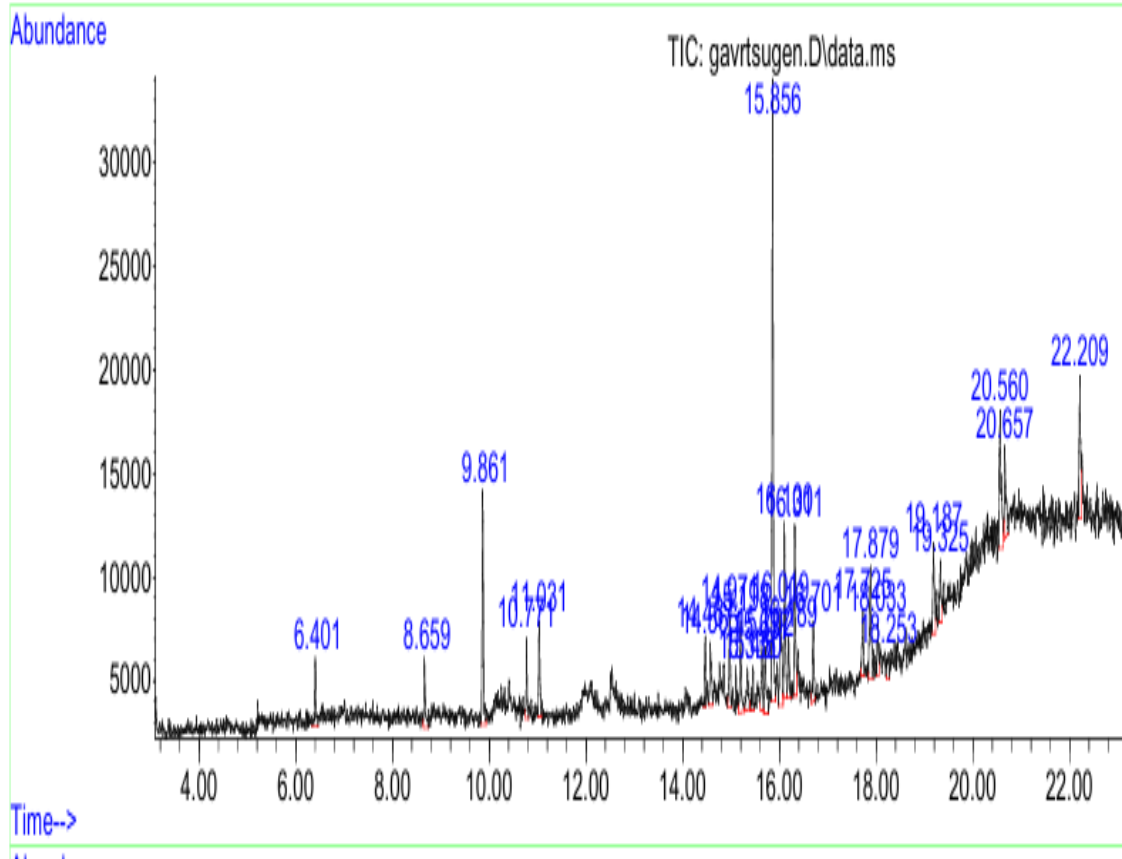
Şekil 48. ABmet'e ait GC-MS kromatogramı.

A. bella-donna Su Ekstresine (ABsu)Ait GC-MS Analiz Bulguları

ABsu ekstraktına ait GC-MS analizi ile toplam yirmi sekiz (28) bileşen belirlenmiştir (Şekil 49). Bu bileşenler arasında benzerlik oranı yüksek olan üç (3) farklı bileşen tespit edilmiş olup bunlar; %62 Indole, %33 Synephrine ve %47 oranında N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine*'dir (Tablo 10).

İndol (Pik 3), yasemin ve portakal çiçeği gibi bazı bitkisel yağlarda ve kömür katranında bulunan bakteriler tarafından üretilen heterosiklik bir organik bileşiktir. Bu madde kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Lee and Lee 2010). Bir diğer bileşen olan Synephrine (p-synephrine, Pik 15) bazı bitki ve hayvanlarda doğal olarak bulunan ve ayrıca neo-sinefrin olarak bilinen m-sübstitüe analogu olarak onaylanmış ilaç ürünlerinde de kullanılan bir alkaloiddir (Thomas *et al* 2009). ABsu ekstraktında bulunan N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine** bileşeni ise (Pik 18) metilendioksi fonksiyonel grupla ikame edilmiş bir fenilaseton kısmından oluşan kimyasal bir bileşiktir. Bu bileşik, deneysel çalışmalarımızda da kullandığımız *A. bella-donna* gibi bitkilerde doğal olarak bulunabildiği gibi safrolden veya izomeri olan izosafrolden de

sentezlenmektedir. Safrol ise metilendioksifenetilamin grubu olarak bilinen 3,4-metilenedioksi metilamfetamin (MDMA, ekstazi), 3,4-Metilendioksiamfetamin (MDA) ve 3,4-Methylenedioxy ethylamphetamine (MDEA) gibi uyuşturucu maddelerin kimyasal sentezinde kullanılan bir maddedir. Safrol ayrıca piperonil butoksit gibi insektisidal etkili birçok bileşiğin ana etken maddesini oluşturan metilendioksibenzen grubunun da bir üyesi olarak böcek ilaçlarının sentezinde öncü olarak da kullanılmaktadır (International Narcotics Control Board 2008). Bu nedenle ABSu ekstraktında GC-MS analizi ile tespit edilen N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine* bileşeni “hem uyarıcı hem de uyuşturucu maddelerin öncül kimyasal bileşeni olabilecek potansiyele sahip bir maddedir” diyebiliriz.



Şekil 49. ABSu'ya ait GC-MS kromatogramı.

Tablo 10. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen ABSu'ya Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
3	9,86	6,84	62	Indole
15	15,86	17,32	33	Synephrine
18	16,31	5,63	47	N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine*
Toplam				3

*Uyarıcı etkili bileşen

V. sinuatum Metanol Ekstresine (VSmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları

VSmet'in GC-MS analizi sonucunda pik veren toplam yirmi üç (23) bileşenden benzerlik oranı yüksek olan on (10) farklı bileşen Tablo 11'de verilmiştir. Bu kimyasal bileşenler; %72 DL-Glyceraldehyde dimer (Pik 1), %74 2-Propanone, 1,3-dihydroxy (Pik 2), %95 Pyrocatechol (Pik 4), %87 Dihydrobenzofuran (Pik 5), %96 2-Methoxy-4-Vinylphenol (Pik 8), %96 Gamma .-Hydroxyisoeugenol (Pik 16), %99 n-Hexadecanoic acid (Pik 17), %99 Methyl (9Z,12Z)-9,12-Octadecadienoate (Pik 19), %98 (9Z)-9,17-Octadecadienal (Pik 20) ve %50 Metamfepramone (CI)* (Pik 22)'dir. VSmet'e ait GC-MS kromatogramı da Şekil 50'de görülmektedir.

Bu kimyasal bileşenlerden DL-Gliseraldehit aldoz redüktaz enzimi için bir substrat, Pyrocatechol (1,2-dihidroksibenzen veya katekol ($C_6H_4(OH)_2$), bitkilerin kök ve gövde kısımlarında eser miktarlarda bulunan doğal fenolik bir bileşik, 2-Metoksi-4-Vinylphenol birçok bitkinin doğal aroma vericisi, Gamma.-Hydroxyisoeugenol ylang-ylang (*Cananga odorata*) gibi bazı bitkilerin esansiyel yağlarında bulunan propenil ile ikame edilmiş bir guaiakoldür (gayakol), n-Hexadecanoic acid (Palmitik asit) ile Methyl (9Z,12Z)-9,12-Octadecadienoate (Stearik asit, $CH_3(CH_2)_{16}COOH$) doymuş yağ asitleri ve (9Z)-9,17-Octadecadienal de esansiyel yağ asitlerindendir.

VSmet ekstraktında en yüksek benzerlik oranı ile tespit edilen bir diğer bileşen Dihydrobenzofuran** (Pik 5), trisiklik bileşiklerin ve bazı önemli ilaçların sentezi için bir ara hammaddedir. Bu kimyasal bileşen, EDmet'e ait GC-MS kromatogramında da (Şekil 46) görülmüştür ve EDmet de bulunan N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-

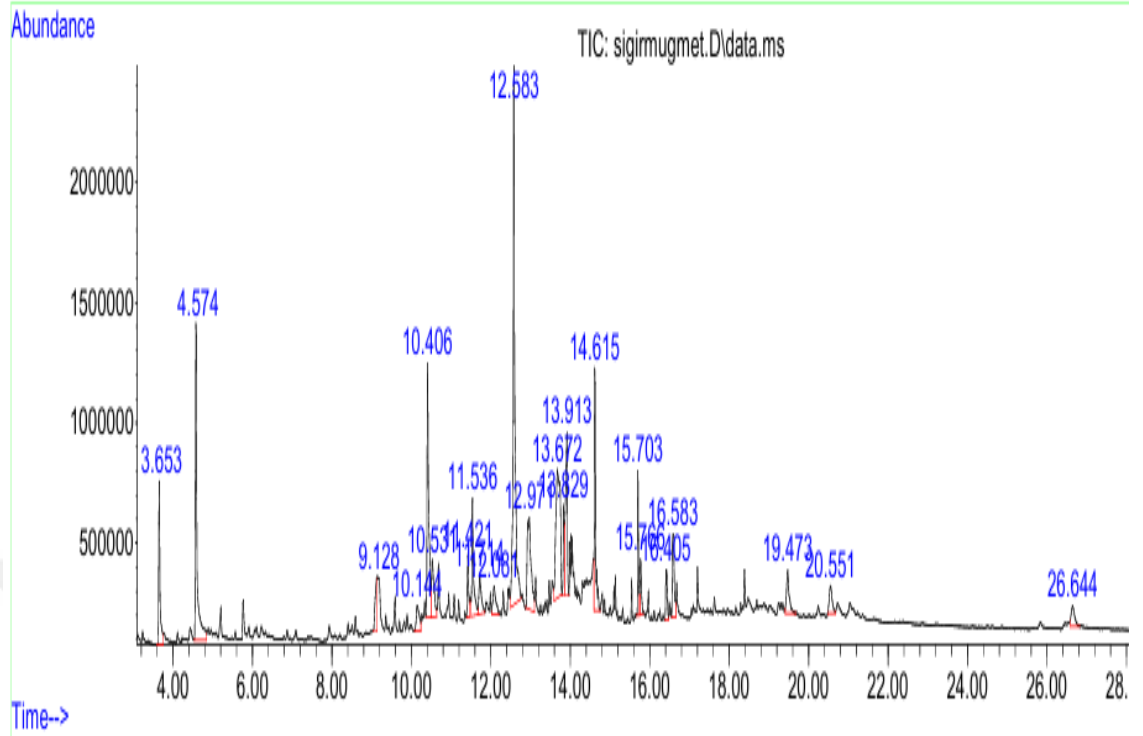
iodophenethylamine** ile Pseudoephedrine** gibi “Dihydrobenzofuran** kimyasal bileşeni de içeriğinde bulunan ikame fenetilamin ile merkezi sinir sistemi uyarıcılarını etkileyerek halüsinojenik etkiye sebep olabilecek öncül olarak değerlendirilmiştir” (Tablo 7 ve Tablo 11).

Bu tez çalışmasında VSmet ekstraktında bitkisel orijinli olarak Pik 22’de görülen (Şekil 50) “Metamfepramone** bileşeni de halüsinojenik, uyuşturucu ya da uyarıcı olabilecek nitelikte bir diğer bileşen olarak değerlendirilmiştir”. Dimetilkatinon, dimetilpropion ve dimepropion gibi farklı isimlerle de tanımlanan bu kimyasal bileşen, fenetilamin ve katinon kimyasal sınıflarından uyarıcı bir etken maddedir ve halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bir bileşen olarak değerlendirilmiştir. İsrail’de eğlence amaçlı olarak kullanılan “rakefet” isimli maddenin etken maddesi olan Metamfepramone**, 2006 yılından sonra yasaklı maddeler kapsamına alınmıştır (Thevis *et al.* 2009).

Tablo 11. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen VSmet’e Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı	% Alan	% Benzerlik Oran	Bileşenler
1	3,65	4,17	72	DL-Glyceraldehyde dimer
2	4,57	10,22	74	2-Propanone, 1,3-dihydroxy
4	10,14	1,58	95	Pyrocatechol
5	10,41	8,36	87	Dihydrobenzofuran*
8	11,54	3,60	96	2-Methoxy-4-Vinylphenol
16	14,61	5,69	96	Gamma .-Hydroxyisoeugenol
17	15,70	2,32	99	n-Hexadecanoic acid
19	16,40	1,45	99	Methyl (9Z,12Z)-9,12-Octadecadienoate
20	16,58	3,17	98	(9Z)-9,17-Octadecadienal
22	20,55	3.15	50	Metamfepramone**
Toplam				10

*Halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bileşen, ** Halüsinojenik etkili bileşen



Şekil 50. VSmet'e ait GC-MS kromatogramı.

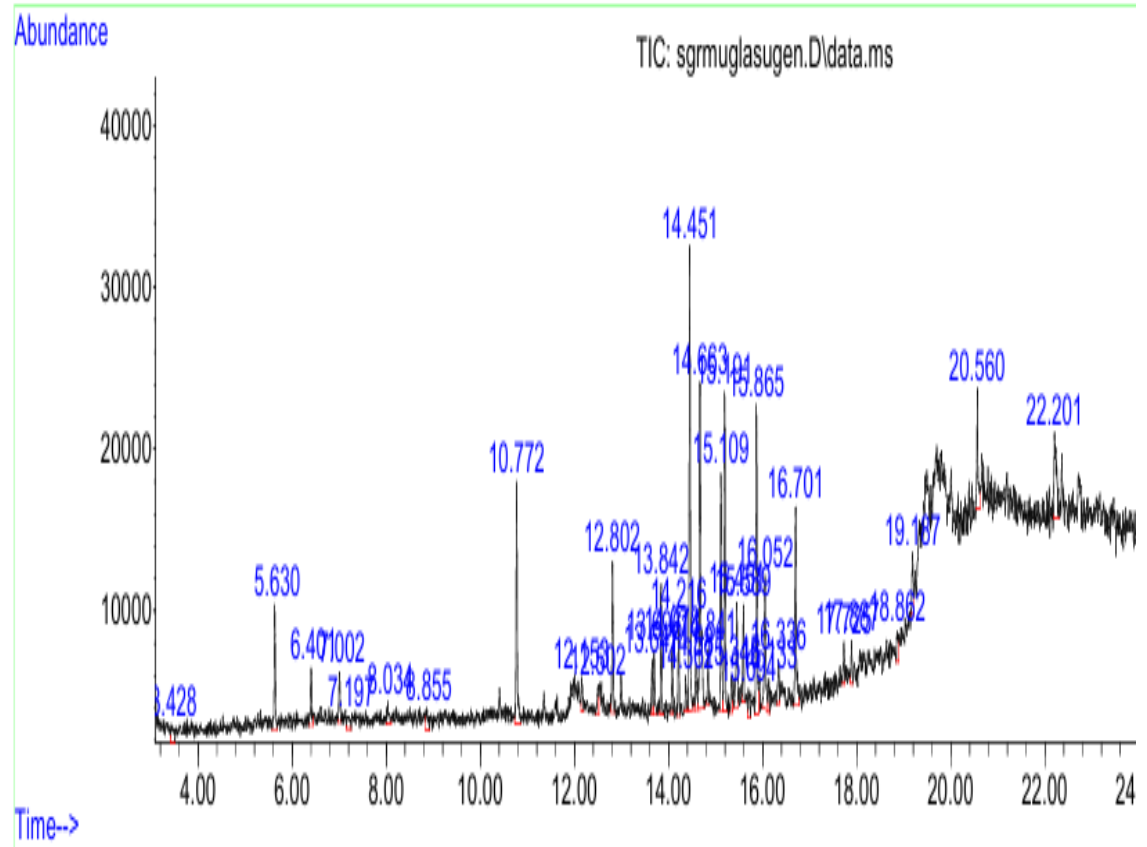
V. sinuatum Su Ekstresine (VSsu) Ait GC-MS Analiz Bulguları

GC-MS analizi ile VSsu ekstresine ait 38 pik elde edilmiştir. Bu piklerin tümü Şekil 51'de verilen kromatogramda görülmektedir ve farklı alıkonma zamanlarına göre benzerlik oranı en yüksek olan beş (5) farklı bileşen ise %90 Benzenemethanol (Pik 2), %56 Propiovanillone (Pik 13), %91 4-[(1E)-3-Hydroxy-1-Butenyl]-3,5,5-Trimethyl-2-Cyclohexen-1-One (Pik 18), %81 1,4-Benzenediamine N,N-Diethyl (Pik 23) ve %64 1-Ethoxy-2-isopropylbenzene (Pik 28), olarak tespit edilmiştir (Tablo 12).

VSsu ekstresine ait Benzenemethanol (Benzil alkol, $C_6H_5CH_2OH$), düşük toksisitesi ve aromatik kokusu ile kozmetik sektöründe kullanılan bir bileşendir. Bu ekstreye ait ve % benzerlik oranı yüksek olan bir diğer bileşen Propiovanillone (Benzen-1,4-diol veya kinol olarak da bilinen hidrokinon), yine bir çeşit aromatik, fenolik organik bileşik olarak tanımlanmıştır. 18.pikde ilk kez alıkonulan 4-[(1E)-3-Hydroxy-1-Butenyl]-3,5,5-Trimethyl-2-Cyclohexen-1-One isimli bileşen, bitkisel orjinli sekonder metabolitler arasında yer alan bir monoterpen, 23.pikde yer alan 1,4-Benzenediamine, N,N-Diethyl (4-(Diethylamino)Aniline de farmasötik bir ara ürün olarak tanımlanmıştır. Bu bileşenler halüsinojenik etkili olarak değerlendirilememiştir.

Tablo 12. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen VSsu'ya Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
2	5,63	2,97	90	Benzenemethanol
13	13,70	1,51	56	Propiovanillone
18	14,51	10,14	91	4-[(1E)-3-Hydroxy-1-Butenyl]-3,5,5 - Trimethyl-2-Cyclohexen-1-One
23	15,19	7,20	81	1,4-Benzenediamine (syn. N,N-Diethyl (4- (Diethylamino)Aniline)
28	15,86	7,60	64	1-Ethoxy-2 –isopropylbenzene
Toplam				5



Şekil 51. VSsu'ya ait GC-MS kromatogramı.

V. *agnus-castus* Metanol Ekstresine (VAmet) Ait GC-MS Analiz Bulguları

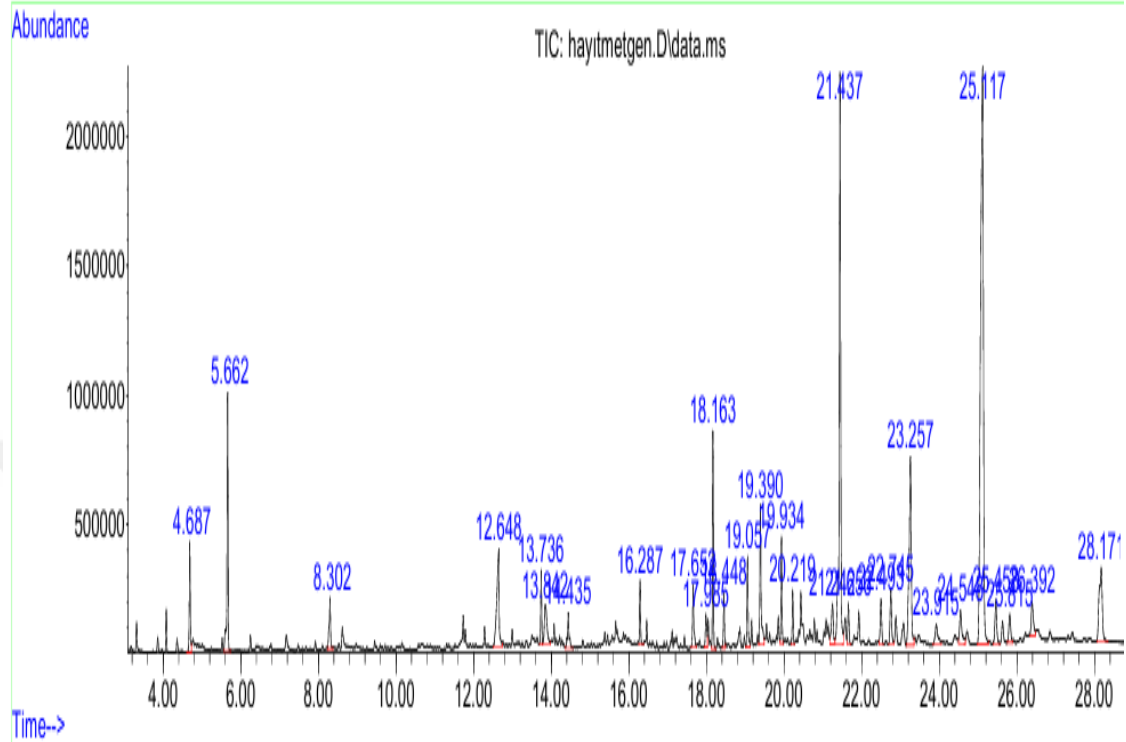
VAmet'in GC-MS analizinde tespit edilen 27 pik içinde (Şekil 52), benzerlik oranı yüksek olan yedi (7) farklı bileşen; %96 Benzoic acid, 4-hydroxy (Pik 4), %95 Spathulenol (Pik 5), %86 1,3,4,5-Tetrahydroxy-Cyclohexanecarboxylic Acid (Pik 6), %99 n-Hexadecanoic acid (Pik 9), %99 Linolenic acid / 9,12,15-Octadecatrienoic Acid, Methyl Ester (Pik 14), %91 Indolo[1,2-B]-2,6-Naphthyridine-5, 11-Dione, 12-Methyl (Pik 20) ve %83 Methyl 2-(1-Methyl-2-Indolyl)-5-(1-Methyl-2-Oxo-1,2-Dihydro-5-Pyridy L)-2,4-Pentadienoate (Pik 25) olarak tespit edilmiştir (Tablo 13). VAmet'e ait GC-MS kromatogramı da Şekil 52'de verilmiştir.

Tablo 13. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen VAmet'e Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
4	13,11	7,76	96	Benzoic acid, 4-hydroxy
5	13,71	2,19	95	Spathulenol
6	13,83	3,95	86	1,3,4,5-Tetrahydroxy-Cyclohexanecarboxylic Acid
9	15,71	1,61	99	n-Hexadecanoic acid (<u>Palmitic Acid</u>)
14	16,61	2,18	99	Linolenic acid (syn. α -Linolenik asit (ALA), 9,12,15-Octadecatrienoic Acid)
20	17,86	1,85	91	Indolo[1,2-B]-2,6-Naphthyridine-5, 11-Dione, 12-Methyl
25	20,37	3,26	83	Methyl 2-(1-Methyl-2-Indolyl)-5-(1-Methyl-2-Oxo-1,2-Dihydro-5-Pyridy L)-2,4-Pentadienoate
Toplam				7

4-hidroksibenzoik asit, benzoik asidin fenolik bir türevi olan bir çeşit monohidroksibenzoik asit, Spathulenol, bitkisel orjinli ve sekonder metabolit olarak da tanımlanan bir çeşit seskiterpen (Doorandishan *et al* 2021) , kinik asit ya da klorojenik asit olarak da bilinen 1,3,4,5-Tetrahidroksisikloheksankarboksilik asit sebze, meyve ve siyah çayda bulunan antioksidan fonksiyonlu hidroksisinnamik asit türevi ve n-Hexadecanoic acid (Palmitic Acid) hayvan ve bitkilerde bulunan doymuş yağ asididir. VAmet'e ait bir diğer bileşen olan α -linolenik asit ise F vitamini olarak da bilinmektedir. Bitkisel kökenli ve omega-3 yağ ailesine dahil olan α -linolenik asit, vücudumuzda üretilmediği için bitkisel tohumlar ve bitkisel yağlardan alınırlar. Ancak “bu ekstreye ait

olarak bulunan kimyasal bileşenlerin hiç birisi halüsinojenik etkili olarak değerlendirilememiştir”.



Şekil 52. VAmet'e ait GC-MS kromatogramı.

V. agnus-castus Su Ekstresine (VASu) Ait GC-MS Analiz Bulguları

VASu ekstraktı için yapılan GC-MS analizinde 24 ayrı pik elde edilmiştir ve benzerlik oranı yüksek olan beş (5) farklı bileşen; %50 Phenol (Pik 1), %58 Mequinol (Pik 3), %52 N-Benzylacetamide (Pik 5), %92 2(4h)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-Tetrahydro-6-Hydroxy-4,4,7a-Trimethyl-,(6s-C1s) (Pik 15) ve %47 N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine (Pik 17) olarak tespit edilmiştir (Tablo 14). VASu'ya ait GC-MS kromatogramı da Şekil 53'de verilmiştir.

Benzerlik oranı yüksek ve ilk alıkonulan (4,64 dk.) bileşik olan Phenol, benzen halkasına OH^- molekülünün bağlanmasıyla oluşan kimyasal bir bileşik olup fenolik bileşikler doğal olarak meyve ve sebzelerin kendilerine özgü tadını ve renklerini verirler. Ayrıca başta aspirin olmak üzere birçok herbisit ve geniş bir ilaç koleksiyonunun çok yönlü öncüsü olarak da tanımlanmaktadır. Mequinol (3.Pik, 6,60 dk.) ise (MeHQ veya 4-methoxyphenol, $\text{CH}_3 \text{OC}_6 \text{H}_4 \text{OH}$) renksiz katı, organik bir bileşiktir. Mequinol, cilt

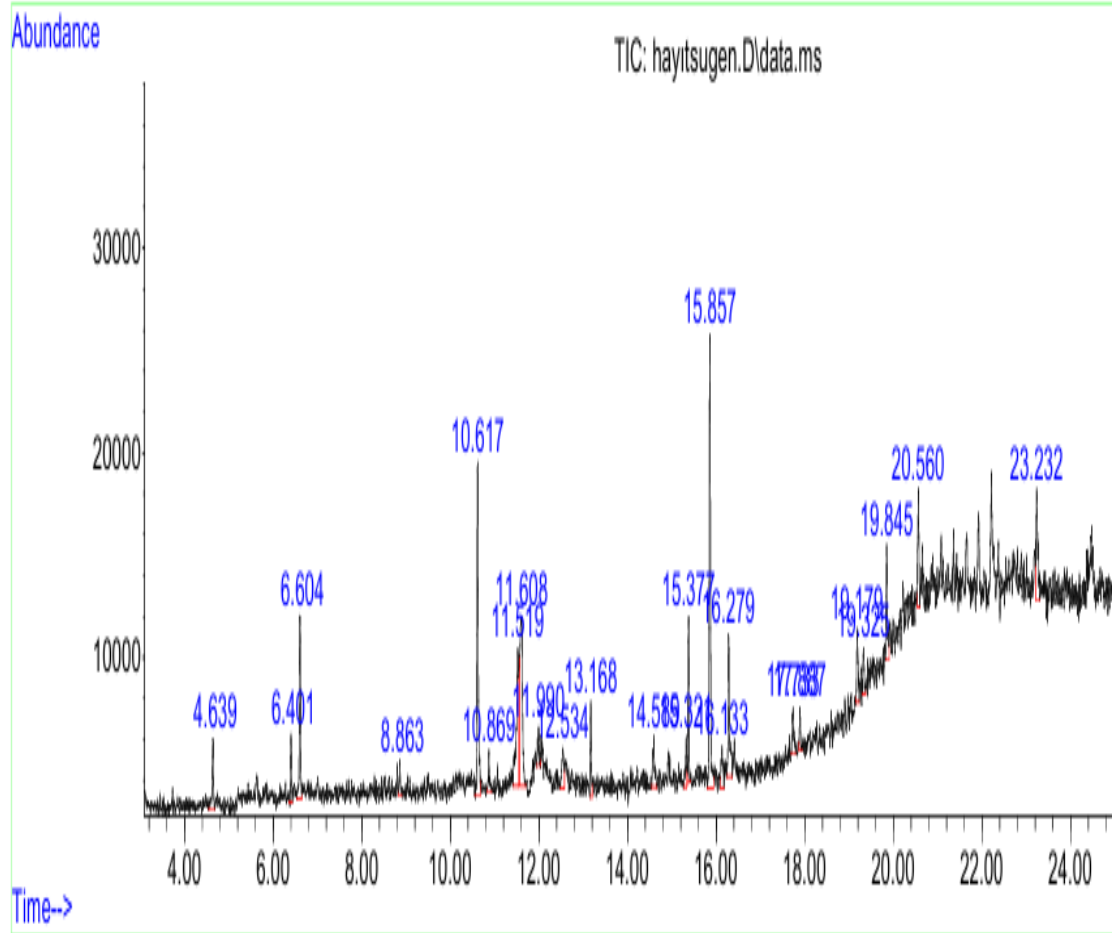
depigmentasyonu için kullanılan topikal ilaçlarda yaygın olarak kullanılan farmasötik bir aktif madde olarak bilinmektedir (Hudnall 2000).

VAsu ekstresinde bulunan 2(4h)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-Tetrahydro-6-Hydroxy-4,4,7a-Trimethyl-,(6s-C1s)** (15.Pik, 15,86 dk.) ise Benzofuranların doğal bileşenlerindendir. Çok sayıda çalışma, çoğu benzofuran bileşiğinin anti-tümör, anti-bakteriyel, anti-oksidatif ve anti-viral aktiviteler gibi güçlü biyolojik aktivitelere sahip olduğunu göstermiştir. Özellikle viral kökenli hastalıklar için yeni keşfedilen makrosiklik benzofuran bileşiği terapötik (tedavi edici ve iyileştirici) kabul edilmektedir. Ancak bu bileşiğin pestisit yapımında da etkin olması (Bogdal and Warzala 2000) toksik etkili olduğunu ve bu bitkilerin insanlar tarafından kronik kullanımı ile toksisiteye sebep olabileceğini de gözden uzak tutmamak gereklidir. 17. Pik ve 16,28 dk'da açığa çıkan N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine** bileşeni ise ABSu ekstraktında da (Tablo 10) görülen bir bileşendir. Her iki ekstraktta bulunan bu bileşene ait özellikler pik verme, % benzerlik (%47) ve alıkonma zamanları (16,31 dk.) bakımından da örtüşmektedir. Doğal olarak farklı bitkisel organizmalarda bulunan bu bileşen, safrolden veya izomeri olan izosafrolden de sentezlenebilmektedir. Safrol, metilendioksifenetilamin grubu diye bilinen başta 3,4-metilenedioksi metilamfetamin (MDMA) olmak üzere 3,4-Metilendioksiamfetamin (MDA), 3,4-Methylenedioxy ethylamphetamine (MDEA) gibi uyuşturucu maddelerin kimyasal sentezinde kullanılan bir maddedir. Tez çalışmasında kullanılan VAsu ekstresinde bulunan N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine* bileşeninin de “halüsinojenik/uyarıcı etki gösterebilme potansiyeli bakımından öncül bir madde olabileceğini öngörmekteyiz”. Ancak konuya ilişkin olarak daha sonra yapılacak farklı araştırmalara da ihtiyaç olduğunu vurgulamamız gerekmektedir.

Tablo 14. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen VAsu'ya Ait Bileşenler

Pik	Alıkonma Zamanı (dk)	% Alan	% Benzerlik	Bileşenler
1	4,64	2,84	50	Phenol
3	6,60	6,11	58	Mequinol
5	10,61	11,65	52	N-Benzylacetamide
15	15,86	14,84	92	2(4h)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-Tetrahydro-6-Hydroxy-4,4,7a-Trimethyl-, (6s-C1s)**
17	16,28	1,87	47	N-Methyl-2-(2,3-methylenedioxyphenyl)butan-1-amine*
Toplam				5

*Uyarıcı etkili bileşen, **Halüsinojenik etki gösterme potansiyeli yüksek bileşen

**Şekil 53.** VAsu'ya ait GC-MS kromatogramı.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Pek çok bilim dalında olduğu gibi Kriminalistik alanında sürdürülen çalışmaların odağında da bitkisel organizmalar ile insanlar yer almaktadır. Özellikle insanlar ekosistem içindeki en değerli varlıklardır ve sürdürülebilir hayatın bir parçası olarak hem gelişmeye hem geliştirmeye hem de istenmeyen durumlara karşı korunmaya muhtaç organizmalar olarak tanımlanabilirler. Öyle ki Descartes'e göre, yaşayan günümüz modern insanı olarak tanımlanan *Homo sapiens sapiens*, “düşündüğünün üstüne düşünebilen insan” demektir. İnsan düşünebilen bir varlık olduğunu sezmiş, bu sezgi yeni fikirlerin doğuşunu ve insanın tekamül sürecini başlatmıştır. Akledebilme gücünün sınırlarını zorlayıp dahiyane kavrayış ve farkındalıklara ulaşmıştır. Evet “İnsan düşünebildiğinin üzerinde düşünebilendir”. Ancak toplumsal normlara göre, her iki taraf için de yarar sağlanmasına dayalı olan simbiyotik yaşamın (ortak yaşam biçimi), bir diğer tarafın aleyhine evrilmesi özellikle insanlar arasında hiç istenmeyen bir durumdur. Hemen her toplumda bu tip tek taraflı çıkar ilişkilerinin varlığı bilinmekte, tez konumuz itibari ile insanları en zayıf, en savunmasız anında yakalayan “uyuşturucu”, bir takım kesimlere refah ve ihtişamlı bir hayat sunarken bir diğer kesimi çevresiyle birlikte maddi manevi olarak “bir kara deliğin içindeki anafor gibi” bilinmezliğe sürüklemektedir. Her ne kadar uyuşturucu ile mücadele her platformda ciddi ve kanuni tedbirlerle sürdürülmekte olsa da tamamen bertaraf edilebilmiş değildir. Özellikle günümüzde daha hayatın başlangıcında savunmasız ilkokul düzeyindeki çocuklara kadar indirgenmiş bu konu çerçevesinde koruma ve korunmaya maksimum şartlarda ihtiyaç duyulduğunu da ifade etmeliyiz.

Bilim tarihi incelendiği zaman uyuşturucu veya uyarıcı maddelerin insanlar tarafından kullanımının çok eski bir tarihe dayandığı görülmektedir. İnsanoğlu doğada var olan ve ham halde uyuşturucu veya uyarıcı etki gösteren bitkilerle tesadüfen tanıştıklarında bu bitkilerin etkilerini yine çoğu zaman tesadüfen fark etmişler ve günümüzün en tehlikeli zehiri olacağını bilmeden bu bitkileri, acıları ile bunalımlarını dindirmek, yaralarını iyileştirmek, dinsel ayinlerde kullanmak gibi birçok faaliyetlerine dâhil etmişler ve çoğu zamanda kötü sonuçlarına maruz kalmışlardır. Hatta bazı toplumlar, bağımlılık yapıcı tehlikelerini bilmeden kullandıkları bitkileri, yarattığı

etkileri nedeniyle kutsal sayarak uyuşturucu nitelikli bitkilerin yapraklarını dinsel sembol olarak da günümüzde dahi kullanılmaktadırlar (Abay 2016).

Bitkiler Alemini (Regnum: Plantae) “çiçekli bitkiler, kozalaklı bitkiler, eğrelti otları, ciğer otları, kara yosunları ile birlikte Viridiplantae (yeşil bitkiler) olarak da tanımlan fotosentetik çok hücreli, ökaryotik ve ototrofik organizmalardan meydana gelen, yeryüzünde yaşamın anahtarı ve oksijenli solunum yapan tüm canlılar için de birincil oksijen kaynağı olan çok büyük bir canlı grubu” olarak tanımlayabiliriz. Yaklaşık 320.000 bitki türünün büyük çoğunluğu binlerce yıldan beri beslenme, yapı ve yazı malzemesi, süslenme, boyama gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Raven *et al.* 2005). Bitkiler ayrıca bu tip kullanım alanlarının dışında tıbbi olarak ilaç yapımında da primer öncüllerdir. Sistematik Botanik alanında çalışanlar bilim insanları tarafından algler ve mantarlar bir dönem bitkiler alemine dahil edilmişse de günümüzde bu organizmalar hariç tutulmakta ve mantarlar bağımsız bir alem olarak Fungi Alemi (Regnum:Fungi) içinde değerlendirilmektedir (State of the World’s Plants and Fungi 2023). Mantarlar alemi de tek hücreli ya da çok hücreli ökaryotik canlılardan oluşmaktadır. Bu alem içinde, günümüzde yaklaşık 69.000 türle temsil edilen mayalar, küfler ve şapkalı mantarlar yer almaktadır (Tamer vd 2009). Mayalar ekmek, bira ve şarap gibi ürünlerin fermentasyonunda, şapkalı mantarlar besin maddesi ve Mantarlar Alemi’nin bazı üyeleri de doğada besin döngüsünün sürdürülebilirliği açısından ayrıştırıcı olarak iş gördükleri için ekosistemde özel öneme sahiptirler (Tamer vd 2009).

Ancak gerek kozmopolit gerekse endemik olan bitkiler, “çağımızın vebası” olarak değerlendirebileceğimiz legal ya da illegal olarak kullanılan halüsinojenik ve uyuşturucu (psikoaktif) özelliklere sahip etken maddeleri de bünyelerinde bulundurmaları bakımından oldukça önemli bir alemin temsilcileri olarak da tanımlanabilirler. Hem bitkiler hem de mantarları önemli kılan ortak payda ise her iki alemin temsilcilerinin uyuşturucu ve halüsinojenik etken maddelere sahip olmalarıdır. Örneğin psilocybin ve psilocin adı verilen psikoaktif bileşikler içeren *Psilocybe* cinsine dahil mantarlar tüketilmelerinden itibaren yarım saat içinde konsantrasyon bozukluğuna, görsel ve işitsel halüsinasyonlara ve taşikardiye sebep olmaktadır. Bu mantarların kullanımı Hollanda ve Çek Cumhuriyeti dışında yasaklanmıştır. *Amanita* cinsine dahil *A. muscaria* ve *A. pantherina* gibi türler içerdikleri muscarin, toksophallin gibi etken maddeleri ile hem toksik hem de halüsinojenik olarak tanımlanmaktadır. Bu mantarın yenmesi ile birlikte

kişilerde derin bir uyku, göz bebeklerinde küçülme, terleme ile vücut ısısının yükselmesi sonucunda halüsinasyonlar gözlenmektedir. Az miktarda alındığında ise insanlarda geçici ve suni olarak gözlenen keyif, canlılık, sevinç, gülme, neşelenme, problemlerini unutma, cesaret halleri görülmektedir. Çavdar (*Secale*) ve benzeri tahıllarda parazit olarak yetişen bir başka mantar *Claviceps purpurea* (Çavdar mahmuzu), güçlü bir halüsinojen olan LSD (liserjik asit dietilamit) eldesi için kullanılmaktadır ve bu mantara ait alkaloidler nörotansmitterleri ve merkezi sinir sistemini (MSS) etkileyerek deliryum (akıl sağlığına etki eden ani bir zihinsel değişim), sanrı (hezeyan olarak da tanımlanan diğer insanlar inanmasa bile yineleyen ve inanılması sürdürülen düşünceler ve inanışlar), psikoz gibi algı bozukluklarına ve gebelerde düşüklere neden olmaktadır. Ülkemizde halüsinojenik ve uyuşturucu potansiyeli bilinen bu mantardan dolayı çavdar denetimli olarak yetiştirilmektedir. Afyonkarahisar, Uşak, Denizli ve Eskişehir gibi bazı illerimizde ise çavdarın denetimli serbest olarak tarımı yapılmaktadır.

Mantarların dışında bazı kaktüs türleri de halüsinatif etkilidirler. Bunlardan biri olan San Pedro kaktüsü, 3000 yıldan beri Peru'da kullanılmakta ve Arjantin, Şili, Bolivya, Ekvator gibi ülkelerde de süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Sıcak iklim de yetişen bu kaktüsün Türkiye'de ve Dünyada tıbbi amaçlı yasal üretimi olsa da özellikle Diyarbakır, Urfa, Bingöl gibi illerimizde kaçak olarak da üretilmektedir. Psikoaktif içeriği nedeniyle Güney Amerika yerlileri tarafından transa geçmek için ve meyvesi de "deva" adı verilen demleme çay olarak iyileştirici amacıyla kullanılmaktadır. Yine Meksika ve Güney Texas'da yetişen Peyote kaktüsü, ilk olarak Meksika yerlileri tarafından dinsel amaçlarla kullanılmış olan dikensiz bir kaktüs türüdür ve psikoaktif halüsinojenik meskalin alkaloidi bu bitkiden elde edilmektedir (Berkün 2021).

Yalnızca mantarlar ve kaktüsler değil sunulan tez konusuna bahis olan farklı bitkiler de uyuşturucu potansiyeline sahiptirler. Örneğin *Salvia divinorum*, *Salvia* cinsine ait bir türdür. Bu tür, psikedelikler (Psychedelics) olarak tanımlanan bir ilacın eldesini sağlamaktadır. *S. divinorum*'un Salvinorin A etken maddesi, kullanıcılarında zamanın allak bullak olması, gözler kapalı olsa bile renklerin ve resimlerin çok canlı görünmesi, bambaşka boyutları ile farklı gerçekleri algılama, başka bilinmeyen gezegenlere ve zamana yolculuk hissi, kendini yıllarca bir duvarda asılı duran resim olarak hissetme, hatta başka bir bireyin tüm yaşanmışlıklarını kendi yaşamı gibi hissettiren halüsinojenik etkili psikoaktif bir diterpendir. Bu bitki Meksika yerli şamanları tarafından hem tedavi

hem de kehanet amacıyla kullanılmıştır. Rozwadowski and Wołoszyn (2024) tarafından yapılan arkeolojik bir çalışmada, 2000 yıllık “Peru Kaya Resimlerinde” tasvir edilmiş ve psikedeliklerin etkisiyle dans eden insan resimlerine yer verilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti yasalarına göre ise belirli mantar, kaktüs ve sarmaşıklardan elde edilen psikedelikler uyuşturucu kategorisinde değerlendirilmektedir. Bu nedenle pek çok Avrupa ülkesi ve Ülkemizde hem bu bitki hem de etken maddesi yasaklanmıştır (Aşıcıoğlu vd 2013).

Datura stramonium (boru çiçeği), *Hyoscyamus niger* (kara ban otu) (Bayam ve Uysal 2021), *Nicotiana rustica* (Maraş otu) (Bayam 2021; Negrin et al 2024), *Papaver somniferum* (haşhaş), *Erythroxylon coca* (koka ağacı), *Cannabis sativa* (kenevir), *Banisteriopsis caapi* (güney Amerika sarmaşığı), *Artemisia absinthium* (pelin otu), *Myristica* (hint cevizi, muskat), *Ipomoea purpurea* (gündüz sefası) gibi farklı familyalara ait çok sayıda türün yaprak, tohum, meyve gibi toprak üstü kısımları demleme, sarma gibi yollarla kullanıldığında halüsinojenik etkilere sebebiyet vermektedirler.

Sunulan bu tez çalışmasında da kozmopolit olan dört farklı familyaya ait dört farklı tür *E. distachya* (Ephedraceae), *A. bella-donna* (Solanaceae), *V. sinuatum* (Scrophulariaceae) ve *V. agnus-castus* (Verbenaceae) halüsinojenik olabilecek etken maddeleri/öncü maddeleri ya da türevleri bakımından GC-MS yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bulgular Bölümü’nde bu bitki türlerine ait kullanılan toprak üstü kısımların etanol ve su ekstraktlarının GC-MS verilerini içeren kromatogramlar (Şekil 46-53) ve halüsinojenik olabilecek bileşenlere ait detaylı tablolar (Tablo 7-14) verilmiştir. Elde edilen verilere göre; EDmet için 3, EDsu için 1, ABmet için 4, ABSu için 1, VSmet için 2 ve VASu için de 2 bileşen bu tez çalışmasında halüsinojenik etkili olabilecek bileşenler olarak tanımlanmıştır. Ancak VAmet (-) ve VSsu (-) ekstraktları için bu niteliği taşıyan herhangi bir bileşen belirlenememiştir.

Geçmişten günümüze bağımlılık yapıcı özellikleri nedeniyle yasaklı olmalarına rağmen uyarıcı, uyuşturucu veya halüsinojenik maddelerin kullanıcıları tarafından temin edilme isteği ve talepleri bir hayli artış göstermiştir. Talebin kaçınılmaz sonucu olarak da maddelerin ulusal ve uluslararası ticareti başlamıştır. Yeni kazanç kapıları arayan kişiler, son derece kârlı ve devamlılığı garanti olarak görülen zehir ticaretini para kazanma hırsıyla çığ gibi büyüyen önemli bir sektör haline getirmişlerdir. Kullanıcısı olduğu müddetçe de bu sektörün devamlılığı kesin gözükmemektedir. Üstelik bugün Dünya ve

Ülkemiz tarihinde hiçbir dönemde olmadığı kadar çok fazla uyarıcı ve uyuşturucu türü bulunmaktadır. Toplumlar için büyük bir sorun haline gelen madde bağımlılığı ve kullanımı ile mücadele, özellikle son yıllarda bilinen konvansiyonel/alışagelmiş uyuşturucular ile birlikte kimyasal yöntemler kullanılarak üretilen yapay uyuşturucular, sorunun daha da karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Böylece bu kompleks sorunla en etkili ve başarılı mücadele, tüm kurum/kuruluşların birlikte hareket etmesini, iş birlikteliğini ve çözüm odaklı profesyonel bir yaklaşım sürecini kapsamaktadır (TUBİM 2023).

Pek çok ülkede olduğu gibi Ülkemizde de uyuşturucu maddeler yasaklı ürünlerdir. Türkiye, küresel uyuşturucu kontrol sisteminin temel sütunları olarak kabul edilen, başta “1961 Tek Sözleşmesi”, “1961 Tek Sözleşmesini tadil eden 1972 Protokolü”, “1971 Psikotrop Maddeler Sözleşmesi” ile “1988 Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Psikotrop Maddelerin Kaçakçılığı ile Mücadele Sözleşmesi” olmak üzere uyuşturucu ile mücadele alanında geçerli olan uluslararası sözleşmelere taraf bir konumundadır. Ülkemiz bu sözleşmelerden kaynaklanan sorumluluklarını etkin olarak yerine getirmenin ötesinde başta BM olmak üzere diğer uluslararası organizasyonlarla birlikte yürütülen proje ve faaliyetlere de her türlü desteği vermektedir (TUBİM 2023).

Küresel uyuşturucu kontrol sistemi ile uyumlu olarak Ülkemizde uyuşturucu ile mücadele alanında hazırlanan kanuni düzenlemeler birçok farklı kanunda yer alsa da bu alanda en etkili düzenlemeler “5237 sayılı Türk Ceza Kanunun” da yer almaktadır. Uyarıcı veya Uyuşturucu madde kullanımı, üretim ve ticaretine ilişkin önemli halen yürürlükte olan temel kanuni düzenlemeleri üç ana başlık altında toplamak mümkündür;

• **26 Eylül 2004 tarihli ve 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu (TCK),**

- Türk Ceza Kanunun (TCK) 188’inci maddesinin “Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde İmal ve Ticareti” başlıklı birinci fıkrasında; *“Uyuşturucu veya uyarıcı maddeleri ruhsatsız veya ruhsata aykırı olarak imal, ithal veya ihraç eden kişi, yirmi yıldan otuz yıla kadar hapis ve ikibin günden yirmibin güne kadar adli para cezası ile cezalandırılır.”*

- TCK’nın 190’ıncı maddesinin “Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde Kullanılmasını Kolaylaştırmak” başlıklı birinci fıkrasında;

“a) Özel yer, donanım veya malzeme sağlayan,

b) Kullananların yakalanmalarını zorlaştıracak önlemler alan,

c) Kullanma yöntemleri konusunda başkalarına bilgi veren,

Kişi, beş yıldan on yıla kadar hapis ve bin günden on bin güne kadar adli para cezası ile cezalandırılır.”

- TCK'nın 191'inci maddesinin “Kullanmak İçin Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde Satın Almak, Kabul Etmek veya Bulundurmak ya da Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde Kullanmak” başlıklı birinci fıkrasında; “*Kullanmak için uyuşturucu veya uyarıcı madde satın alan, kabul eden veya bulunduran ya da uyuşturucu veya uyarıcı madde kullanan kişi, iki yıldan beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.*” hükümleri haizdir. Türk Ceza Kanunu'nda uyuşturucu madde üretim ve ticaretine, kullanımının kolaylaştırmasına, kullanım için alım-satımına ve bulundurulmasına ilişkin suçlara yönelik çok ağır hapis cezaları yukarıda görüldüğü üzere mevcuttur. Eğer uyuşturucu madde kamuya açık veya toplu kullanım alanlarında yakalanmışsa bireye verilecek olan cezalarda da bazı değişimler veya artırımlar meydana gelmektedir. Örneğin; suçun işlendiği bu eylemlerin; askerî kışla, eğitim ve sosyal amaçla toplu kullanılan tesis ve binalar (hastane, yurt, okul, ibadethane vb.) ile bunların belirlenen varsa sınırlarına (tel örgü, çevre duvarı veya benzeri işaret veya engeller) 200 m'den yakın mesafe içindeki umumi veya umuma açık yerlerde işlenmesi durumunda verilecek olan cezalar yarı oranında artırılmaktadır. Ayrıca Cumhuriyet savcısı tarafından, uyuşturucu madde kullanımı suçuyla şüpheli olan kişi hakkında beş yıl süreyle kamu davası açılması ertelenebilmektedir. Ancak Cumhuriyet savcısı, bu durumda şüpheliyi, erteleme süresi zarfında kendisine yüklenen yükümlülöklere uygun davranmadığı veya yasakları ihlal ettiği takdirde ortaya çıkabilecek sonuçlar bakımından uyarır ve bu dava dosyası denetimli serbestlik müdürlüğüne de şahsa tebliğ edilir. Denetimli serbestlik; kişinin işlediği suçun infazını toplum içinde gözetim ve denetim altında tamamlanmasını ifade eder. Eğer denetimli serbestlik hükümlerini kişi 1 yıl kadar belirlenen programlara katılmak amacıyla uyum sağlar ve denetim süresinin sonunda gerekli şartlar sağlar ise sabıka kaydı silinir. Aksi halde bu durum sonucunda ceza alması halinde, bu hal sicil kaydına işlenecektir.

• **03.03.1986 tarihinde yayımlanarak yürürlöğe giren ve 3298 sayılı “Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun”da,** haşhaş ekilecek yerlerin tespiti, uyuşturucu maddeler ve afyonla ilgili genel esaslar, izin belgesi alma zorunluğu ile cezai işlemlerden bahsedilmektedir.

• **12.06.1933 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren ve 2313 sayılı “Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun” hükmü ile de satış ve tespitine ilişkin gözlem ve denetimlerin uygulanmasına yönelik tedbirlerin yasal sınırları belirlenmiştir (Abay 2016).**

Yasa dışı uyuşturucularla mücadele ile bağlantılı olarak gerek uluslararası gerek se bölgesel kurum ve kuruluşların verilerine ve raporlamalarına bakıldığında; amfetamin tipi uyarıcılar başta Doğu ve Güney Doğu Asya, Orta Amerika, Orta ve Batı Avrupa ile Yakın ve Orta Doğu’da, Güney Amerika’da kokain, Batı ve Güney Batı Asya’da ise opiyatlar en fazla sıklıkta bildirilen üretim ve çıkış bölgeleri olmaya devam yasaklı maddelerden görülmektedir. Ayrıca bölgesel istikrarsızlıklar ve iç çatışmalar, diğer suçlarda olduğu gibi yasa dışı narkotik bağlantılı suçlar için de uygun koşul ve zeminler hazırlamaktadır (TUBİM 2023).

Konuya ilişkin bir başka çalışma ise Ülkemizde madde bağlantılı ölüm verileri doğrudan Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu (ATK) tarafından analiz süreçleri tamamlandıktan sonra otopsi kayıtlarından toplanan veriler ışığında hazırlanan raporlardır. Doğrudan madde bağlantılı ölümler için yasadışı maddelerin (kokain, esrar, afyon ve türevleri, halüsinojenler, amfetamin ve türevleri ile yeni nesil sentetik maddeler) bir ya da birkaçının alkol ve/veya psikoaktif ilaçlarla birlikte alınmasından kaynaklanan ölümler veya aynı nedenle gelişen koma durumu sonras hastaneden kaynaklanan ölümler olduğu da hazırlanan bu raporlar ile Emniyet Genel Müdürlüğü adli soruşturma belgeleri ve otopsi sonuçlarıyla birlikte teyit edilmektedir. ATK tarafından gerçekleştirilen bu raporlama işlemleri tamamlanarak Emniyet Genel Müdürlüğü’ne iletilen verilere göre, 2022 yılında 246 doğrudan yasaklı maddeyle bağlantılı ölüm vakası kayıtlara geçmiştir. Ölen 246 kişiden 22’si 10 farklı ülke uyruğuna (Azerbaycan, Fas, Filistin, Gürcistan, İran, Özbekistan, Pakistan, Suriye, Türkmenistan, Ürdün ve uyruğu bilinmeyen 5 şahıs) mensup iken diğer ölen 224 kişi (%91,1) Türk vatandaşdır.

Önceki yılların verileri incelendiğinde; 2013 yılında 232 olan doğrudan yasaklı maddeyle bağlantılı ölümlerin %114 artışla 497 kişiyle 2014 yılında, %19 artışla 590 kişiyle 2015 yılında, %56 artışla 920 kişiyle 2016 yılında, yine bir artış yaşansa da 2017 yılında bu artış son altı yılın en düşük yüzdesi %2,3 olarak 941 kişiyle yasaklı maddeyle bağlantılı ölüm olarak kayıtlara geçmiştir. Aynı yılı takip eden 2018 yılında da yasaklı

maddeyle bağlantılı ölümler düşüşe geçmiş ve %30,2'lik oranla 657 kişiye inmiştir. 2019 yılında %47,9'luk oranla 342 kişiye, 2020 yılında %8,2'lik oranla 314 kişiye, 2021 yılında %14'lük oranla 270 kişiye gerilemiştir. 2022 yılında da yine düşüş eğilimi devam etmiş ve yasaklı maddeyle bağlantılı ölümlü vakalar %8,9'luk azalmayla 246 kişi olarak belirlenmiştir (TUBİM 2023).

Ancak sunulan bu tez çalışmasında dikkat çekilmek istenen ana çıkış noktası, tez çalışmasında kullanılmış olan halüsinojenik/uyuşturucu potansiyeline sahip bitki türleri ya da kozmopolit olup bu tür özelliği taşıyan bitkiler ne üretilmeleri ne de kullanımları bakımından kanuni olarak yasaklı değildirler. Çünkü doğal polinizasyon ile bahar aylarında bahçeler, tarlalar, yol kenarları, boş araziler gibi alanlarda kendiliğinden çoğalırlar. Hatta sunulan tez çalışmasında kullanılan türlerden birisi olan *Ephedraceae* familyasına dahil *E. distachya*, kuvvetli kökleri sebebiyle toprak erozyonuna karşı insan eliyle özel dikimi yapılan değerli bir bitki türü olarak tanımlanmaktadır. Daha ötesi yerleşim yerlerine yakın alanlarda bulunurlarsa çiçek ya da meyveleri renkli olduğu için insanlara görsel/estetik olarak hitap ederler ve yabancı ot olarak sökülüp atılmazlar. En önemli bir başka nokta ise bu türlü bitkiler, geçmişten günümüze halk arasında hayal gördürücü olarak dünyevi gerçeklerden kaçma, neşe, sahte mutluluk gibi bir etkiye sahipse çiğneme, sarma, demleme gibi farklı yollarla kullanımı açısından da kanunlara aykırılık bulunmamaktadır. Bu durumlar karşısında doğal yetişmiş olan bitkilerin toplanması, herhangi başka yerlere sevki ve daha fazla oranlarda yetiştirilmeleri etken maddelerin elde edilmesi ve bunların laboratuvar şartlarında ya da merdiven altı tabir edilen yerlerde türevlendirilmesi bakımından son derece önem arz edecektir ve etmelidir. Konuya ilişkin ifade edilmesi gereken en önemli bir diğer nokta da adli ve hukuki değerlendirmelerin doğru yapılabilmesi amacıyla uzman bitki bilimcilerin, Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Şube Müdürlüğü ve Narkotik Suçlarla Mücadele Şube Müdürlükleri bünyesinde Emniyet güçleriyle koordineli olarak çalışabilmelerinin sağlanmasıdır.

Çalışmadan elde edilen veriler ışığında ulaşılan bir diğer sonuç, hangi grup bağımlılık yapıcı madde olursa olsun bunların tedarik, kullanım ve satışına bağlı olarak ortaya çıkan zararlar, sadece sağlık sorunlarıyla ve doğrudan kullanıcıyla sınırlı değildir. Kişinin sağlığına verdiği zararların yanı sıra çoğu zaman içinde bulunduğu çevreye ve en önemlisi kişinin ailesine, toplumun tamamına mal olan hukuki, ekonomik ve sosyal

sorunları da beraberinde getirmekte olup büyük yıkımlara neden olmaktadır. Bu nedenle çok küçük yaştaki bireylere kadar inmiş ve genç nesilleri tehdit eden bu uyuşturucu sorunu, toplumun ve hatta bir ülkenin geleceğine zarar veren çok ciddi bir güvenlik problemi haline gelmiştir. Uyuşturucu ile mücadelede tüm bu riskler göz önünde bulundurulduğunda, bir ülkenin geleceği ve bekası için en önemli sütunlardan birisi olan “eğitim ile önleme” çalışmaları oluşturularak genç yaştaki bireylerimizde farkındalığı ve bilinçlenmeyi ortaya çıkarmak gerekmektedir. Genç nesillerimizi bu türlü bir çalışma konusunda bilinçlendirme ve erken yaşlarda böylesi bir tehlikeye karşı farkındalıklarını artırmanın tek yolu ise devletimizin başta emniyet ve güvenlik güçleri, sağlık birimlerimiz, tüm kamu kurum ve sivil toplum kuruluşlarının, ortaklaşa iştirakleriyle topyekûn mücadelenin sürdürülmesinin gerekliliği ile mümkündür. Ayrıca Üniversitelerin ilgili birimleri tarafından sürdürülen çalışmaların sonucunda yayımlanan “bilimsel makalelerin”, “kongre, çalıştay gibi bilimsel toplantıların”, “Yüksek Lisans ve Doktora çalışmalarına” ait çıktıların dikkate alınması da uyuşturucunun önlenmesi ya da azaltılabilmesi konusunda oldukça önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abay, F. T., 2016. Türk Ceza Kanunu'nda Uyuşturucu veya Uyarıcı Maddelerin Ticareti Suçu (TCK M. 188/3). Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Hukuku Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Akbulut, İ., 2011. Ülkemizde uyuşturucu maddeler sorunu. Journal of Istanbul University Law Faculty, 55:111-142.
- Aksan, Y., 2013. 1450-1750 yılları arasında Avrupa'da cadılık. Tarih İncelemeleri Dergisi, XXVIII / 2, 355-368.
- Aksoy, Ç. ve Tutanoğlu, L., 2015. Uyuşturucu ile mücadelede yeni bir dönem jenerik yasa. İpucu Dergisi, 5-9.
- Andre, C.M., Hausman, J.F., and Guerriero G., 2016. *Cannabis sativa*: The plant of the thousand and one molecules. Frontiers In Plant Science, 7(19): 1-17.
- Anonim, 2023. Bağımlılık Nedir? Bağımlılıkla Mücadele Yüksek Kurulu, <https://bmyk.gov.tr/TR-67179/bagimlilik-nedir.html#> (07.09.2023).
- Asımgil, A., 2009. Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları, İstanbul.
- Aşıcioğlu, F., Durmaz, Z. ve İlhan, L., 2013. *Salvinorin*: Uyuşturucu madde kapsamına alınan yeni psiko-stimülan madde. Türkiye Klinikleri Adli Tıp ve Adli Bilimler Dergisi, 10(1): 33-37.
- Ayaz, N., 2016. Adli Bilimler: Kimlik, Yeniden Yapılandırma ve Ölüm, Ed.: Gelbis, O., İşcan, M.Y.. Akademisyen Kitabevi, Ankara, 8. Bölüm Adli Toksikoloji, 165.
- Bahceci, D., Anderson, L.L., Kevin ,R.C., Doohan, P. T. and Arnold, J.C., 2023. Hyperthermia-induced seizures enhance brain concentrations of the endocannabinoid-related linoleoyl glycerols in a scn1a+/- mouse model of dravet syndrome. Cannabis Cannabinoid Research, 8(3): 495-504.
- Başer K.H.C., 2008. Güzelavratotu (*Atropa belladonna* L.). Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, https://www.researchgate.net/publication/291972051_Guzelavratotu_Atropa_belladonna_L, (21 Kasım 2023).
- Bayam, H. ve Uysal, H. 2021. Keyif verici özelliği ile halk arasında kullanılan *Hyoscyamus niger* l'nin genotoksik etkilerinin belirlenmesi. Tüba Bilim Dergisi, 14(2): 1-12.
- Bayer, M., 2003. Olay Yeri İnceleme Kriminal Laboratuvar Analizleri. Songür Yayıncılık-Eğitim Hizmetleri, 338-415, Ankara.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi - Geçmişte ve Bugün (2.Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Berdai M.A., Labib S., Chetouani K. and Harandou M., 2012. *Atropa belladonna* intoxication: A case report. Pan African Medical Journal, 11: 72.

- Berkün, B., 2021. Uyuşturucu Madde Kullanımını Yasallaştırma Eğilimi: Türkiye-Almanya-Hollanda Hukuk Sistemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Hukuku Anabilim Dalı, Türk Alman Üniversitesi.
- Bigelow, B.C. and Edgar, K.J. 2006. Thomson Gale, Farmington Hills. UXL Encyclopedia of Drugs & Addictive Substances, s. XXV.
- Biondich, A.S. and Joslin, J.D. 2016. *Coca*: The history and medical significance of an ancient andean tradition. *Emergency Medicine International*, <https://doi.org/10.1155/2016/4048764>. (10.10.2023).
- Blumenthal, M., Goldberg, A. and Brinckmann, J., 2000. Herbal Medicine. Expanded Commission Communications.
- Bogdal, D. and Warzala, M., 2000. Microwave-assisted preparation of benzo [b]furans under solventless phase-transfer catalytic conditions. *Tetrahedron*, 56, 8769-8773.
- Bora, F. Yılmaz, F. and Bora, T., 2016. Ecstasy (MDMA) and its effects on kidneys and their treatment. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. 19(11): 1151-1158.
- Bora, T., 2001. Kromatografik ve Spektroskopik Yöntemlerle Yasadışı Eroinlerin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bora, T., 2007. Yakalanan Ekstazi Tabletlerinin Nitel, Nicel ve Kaynak Belirlemede Kullanılan Analiz Yöntemlerinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bora, T., 2019. Güvenlik Yönetimi, Özel Güvenlik, Uyuşturucu Madde Bilgileri, Uçkun, G., Konak, O. Umutepe Yayınları, Kocaeli, 131-150.
- Bora, T., Aydın, H., Ataç, Y., Sen N. and Aksoy, Ç., 2014. Determination of metals contamination in illicit ecstasy drug samples using icp-oes and xrf. *Atomic Spectroscopy*. 35(4):139-146.
- Bora, T. ve Aksoy, Ç., 2023. Uyuşturucu Madde Analizleri. *Adli Bilimler ve Kriminalistik Ansiklopedisi, Adli Bilimlere Giriş ve Kriminalistik*, Cilt 1, Adalet Yayınevi, Ankara, 978-605-264-119-4-120-0, 219-238.
- Bozbayındır, A.E., 2017. Suçlar ve Failleri-III. Ed.: Özenbaş, N.. *Kriminoloji içinde (Ünite 8)*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Brickell, C.,1989. Royal Horticultural Society Gardeners' Encyclopedia of Plants and Flowers. Dorling Kindersley.
- Cengiz Bayır, M. ve Atamanalp, M. 2011. Saponinin gökkuşağı alabalığında canlı ağırlık artışı, hepatosomatik indeks ve bazı antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkileri. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1): 53-64.
- Daniele, C., Thompson, J.C., Pittler, M.H. and Ernst E., 2005. *Vitex agnus-castus*-systematic review of adverse events. *Drug Safety*, 28,319-332.
- Deis, R.C. and Kearsley, M.W., 2012. Sorbitol and mannitol. *Sweeteners and sugar alternatives in food technology (second edition)*. WileyBlackwell, 331-346.
- Dılıoıatı, S., 2016. Çin ve Türk Ceza Hukukunda Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde Suçları. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

- Dingha, B., Sandler, L., Bhowmik, A., Akotsen-Mensah, C, Jackai, L., Gibson, K. and Turco, R., 2019. Industrial Hemp Knowledge and Interest Among North Carolina Organic Farmers in the United States. *Sustainability*, 11(9): 1- 17.
- Doorandishan, M., Gholami, M., Ebrahimi, P. and Jassbi, A.R., 2021. Spathulenol as the most abundant component of essential oil of *Moluccella aucheri* (boiss.) Scheen. *Natural Volatiles and Essential Oils*, 8(2): 37-41.
- Drug Enforcement Administration, 2020. Drugs of Abuse-A DEA Resource Guide / 2020 Edition.s.48-49-94.
- Dölger, B., 2002. *Vitex agnus-castus* L. (Hayıt)' nin antimikrobiyal aktivitesi. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 11(45): 1-5.
- Ekim, T., 2014. Damarlı Bitkiler: Resimli Türkiye Florası Cilt 1, Ed.: Güner, A., Nezahat Gökyiğit. Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul, 159-162.
- El Hadi, MAM., Feng-Jie, Z., Fei-Fei, W., Chun-Hua, Z. and Jun, T., 2013. Advances in fruit aroma volatile research. *Molecules*, 18(7): 8200–8229.
- Emniyet Genel Müdürlüğü Yayını, 1994. Uyuşturucu Madde Olayları Genel Değerlendirmesi, Ankara.
- Ersoy Yalçın, U., 2023. Adli Bilimler ve Kriminalistik Ansiklopedisi, Adli Sağlık Bilimleri-2, Cilt 4. Adalet Yayınevi, Ankara, 978-605-264-119-4-123-1.
- European Chemicals Agency, ECHA, 2023. <https://echa.europa.eu/web/guest/legal-notice>, (11.12.2023)
- Filippi, M.C. and Prabhu, A.S., 1997. Integrated Effect of Host Plant Resistance and Fungicidal Seed Treatment on Rice Blast Control in Brazil. *American Phytopathological Society Plant Disease*, 81, 351-355.
- Gün, M. ve Aytaç, S., 2019. Güzel Avrat Otu (*Atropa belladonna* L.) genel özellikleri. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 2(2):50-57.
- Güner, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Flora Dizisi* 1, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul, 1290.
- Gürgen, A.C., 2023. Türkiye'de Yetişen *Ephedra* L./Denizüzümü (*Epedraceae*/Denizüzümügiller) Türlerinin Mikromorfolojik Özelliklerinin Adli Botanik Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kriminalistik Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Halberstadt, A.L. and Geyer, M. A., 2014. Effects of the hallucinogen 2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine (2C-I) and superpotent N-benzyl derivatives on the head twitch response. *Neuropharmacology Magazine*, 77, 200-207. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0028390813003924?via%3Dihub> (10.02.2024).
- Henry,T.A., 1962. *Chemotaxonomie Der Pflanzen*,l, Birknauser Verlag Basel Und Stuttgart,pp. 447-464.
- Hikino, H., Ogato, M. and Konno, C., 1983. Structure of *Feruloyl histamin* a Hypotensive Principle of *Ephedra* Roots. *Planta Medical*, 48, 108-110.

- Hill, F.A., 1951. Economic Botany, 2nd ed., Mc. Graw Hill Book Company Inc., New York, p. 251.
- Hobbs, C., 1996. *Vitex*: The Women's Herb. Santa Cruz: Botanica Press, 7-11.
- Hudnall, P.M., 2000. Hydroquinone. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, doi.org/10.1002/14356007.a13_499., (10.11.2023).
- Hutchinson, K. and Andrews, K. A., 1995. The use and availability of *Ephedra* products in the United States. Microgram, 28(8): 256-263.
- International Narcotics Control Board, 2008. List of precursors and chemicals frequently used in the illicit manufacture of narcotic drugs and psychotropic substances under international control.1-17.
- Karadaş, S., Selvi, Y., Şahin, M., Selvi, F., Öncü, R. ve Özgökçe, F., 2011, *Datura stramonium* zehirlenmesi: psikiyatrik belirtilerle başvuran olgu. Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi, 24, 152-4.
- Kessel, B., 2004. The role of complementary and alternative medicine in management of menopausal symptoms. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, 33, 717-739.
- Kritzon, C., 2003. Fish poisson. www.petroglyphics.com (11.12.2023)
- Kumar, V., 2013. Dogu Uttar Pradesh'deki Convolvulaceae ve Solanaceae'da Floristik Çeşitliliğin Ekonomik Önemi ve Koruma Stratejileri Üzerine Çalışmalar. Doktora Tezi, Bölüm 4. Botanik Bölümü, Veer Bahadur Singh Purvanchal Üniversitesi.
- Kuruüzüm-Uz, A., Güvenalp, Z., Ströck, K. and Demiezer, L.Ö., 2008. Antioxidant Potency of Flavonoids From *Vitex agnus castus* L. Growing in Turkey. Farmasotik Bilimler Ankara Derneği(FABAD) Journal of Pharmaceutical Sciences, 33, 11-16.
- Lange, A. and Toft, P., 1990. Poisoning With Nightshade, *Atropa belladonna*. Ugeskr Laeger; 152: 1096.
- Lee, J. and Lee, J., 2010. Indole as an intercellular signal in microbial communities. FEMS Microbiology Reviews, 34(4): 426-444.
- Lee, MR., 2007. Solaneceae 4: *Atropa belladonna*, Deadly Nightshade. J.R Coll Physicians Edinb, 37(7): p.77-84.
- Leung, A. Y. and Foster, S., 1996. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food Drugs and Cosmetics. (2nd edition). New York, John Wiley and Sons, Inc.
- Löscher, W. and Richter, A., 1993. Homöopathika in der veterinarmedizin und ihre pharmakologisch/toxikologische und arzneimittel rechtliche bewertung. Berl, Münch.Tierarz Wschr, 106: 109-118.
- Makhmoor, T. and Choudhary, M. I., 2010. Radical scavenging potential of compounds isolated from *Vitex agnus-castus*. Turkish Journal of Chemistry, 34(1): 119-126.
- Mat, A., 2010. Bitkiden İlaça Hepsinin Bir Öyküsü Var. Pharma Vision Kültür Yayınları, İstanbul, 1-6.
- McKim, W.A., 2000. Drugs and Behavior : An Introduction to Behavioral Pharmacology. Prentice Hall, 400 p, 4th ed. New Jersey.

- Merck, C.C., Sonnenwald, B. and Rollwage, H., 1989. Untersuchungen über den einsatz homöopathischer azrnmittel zur behandlung akuter mastitiden beim rind. berl. münch. Tierarztl Wschr, 102(8): 266-272.
- Mutlu, C. ve Erbaş, M., 2020. D-glikozdan D-sorbitol ve L-askorbik asit üretimi: Bu bileşiklerin özellikleri, kullanım alanları ve sağlık üzerine etkileri. Gıda, 45 (1): 92-102.
- Negreira, N., Erratico, C., Van Nuijs, AL. and Covaci, A. 2016. Identification of *in vitro* Metabolites of Ethylphenidate by Liquid Chromatography Coupled To Quadrupole Time-Of-Flight Mass Spectrometry. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 117 (5): 474–84.
- Negrin, A., Mazariegos, O. C., McNeil, C. L., Hurst, W. J. and Kennelly, E. J., 2024. Residue analysis suggests ritual use of tobacco at the ancient mesoamerican city of cotzumalhuapa, Guatemala. Antiquity, 1-17.
- Novák, M., Salemin, C.A. and Khan, I. 1984.. Biological activity of the alkaloids of *Erythroxylum coca* and *Erythroxylum novogranatense*. J. Ethnopharmacology, 10 (3): 261-274.
- Onoyovwe, A., Hagel, J.M., Chen, X., Khan, M.F., Schirimer, D.C. and Facchini, P.J., 2013. Morphine biosynthesis in opium poppy involves two cell types: Sieve elements and laticifers. Plant Cell, 25(10): 4110-4122.
- Özkan, A., 2010. Antik çağlardan günümüze *Vitex agnus-castus* (Hayıt). Modern Fitofarmakoterapi ve Doğal Farmasötikler, 1, 56-58.
- Pederson, L., 1994. Metamphetamine synthesised from *Ephedra* extract encounter. Microgram, 27(10): 341.
- Perlik-Gattner, I., 1997. *Atropa belladonna* poisoning suggesting severe post traumatic brain damage. Przegl Lek, 54: 464-5.
- Pietschmann, Dr. T., 2020. World Drug Report, 2020. UNODC Vienna, https://vngoc.org/wp-content/uploads/2020/07/wdr2020_Presentation-CSO_EN_27072020-rev.pdf. <https://wdr.unodc.org/wdr2020/index2020.html> (04.12.2023)
- Plowman, T., 1979. Botanical perspectives on *Coca*. J. Psychedelic Drugs, 11, (1-2): 103-117.
- Poyraz, M.U., 2012. Deniz Üzüümü. İlaç, Eczacılık, Sağlık, Bilim ve Teknolojileri Vakfı.
- Raven, P.H., Evert, R. F. and Eichhorn, S. E., 2005. Biology of Plants (7th ed.). New York: W.H. Freeman and Company.
- Rossi S, Editor. Australian Medicines Handbook, 2006. Adelaide: Australian Medicines Handbook; 2006, ISBN 0-9757919-2-3.
- Sarıtaş, A., Korkmaz, M. ve Kurnaz, M.M., 2014. Beş günde içinde *Atropa belladonna* (güzellavrat otu) zehirlenmesi ile gelen üç geriatrik olgu. Akademik Acil Tıp Olgu Sunumları Dergisi, DOI: 10.5152/jaemcr.2014.93723, 5: 161-164.

- Saygı, Ş., 1982. Organik Baz Yapısındaki Stimülan İlaçların (Doping Maddeleri) İdrardan İzolasyonları. Nitel ve Nicel Analizlerinin Kromatografik Yöntemlerle Araştırılması. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Schwartz, D., 2000. Common Mullein *Verbascum thapsus* Snapdragon or Figwort Family: Scrophulariaceae, djeans@cloudnet.com., (16.10.2023).
- Spina, S.P. and Taddei A., 2007. Teenagers with jimson weed (*Datura stramonium*) poisoning. Case Report Rapport De Cas, 9: 467-8.
- State of the World's Plants and Fungi, 2023. Royal Botanic Gardens. Kew, DOI: <https://doi.org/10.34885/wnwn-6s63>, (10.12.2023).
- Stewart, A., 2009. Wicked Plants: The Weed That Killed Lincoln's Mother and Other Botanical Atrocities. American Horticultural Society Book Award (2010), ISBN: 1565126831 (ISBN13: 9781565126831), 236s.
- Tamer, U., Gücin, F. ve Solak, M.H., 2009. Mikolojiye Giriş.
- Tanker, N., Gürtürk, S. ve Kol, Ü., 1980. Antibiyotik Aktivite Gösteren Bazı Tohumlu Bitkiler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Eczacılık Fakültesi Mecmuası 17.10. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/425373>, (08.10.2023).
- Tansel, B., 2017. Lise öğrencilerinin bağımlılık yapıcı maddelere yönelik tutumlarının incelenmesi. Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(2):1453-1472.
- The Centre for Addiction and Mental Health, 2021. Toronto, <https://www.camh.ca/en/health-info/mental-illness-and-addiction-index/hallucinogens> (15.10.2023).
- Thevis, M., Sigmund, G., Thomas, A., Gougoulidis, V., Rodchenkov, G. and Schänzer, W., 2009. Doping control analysis of metamfepramone and two major metabolites using liquid chromatography-tandem mass spectrometry . European Journal of Mass Spectrometry. 15 (4): 507–515.
- Thomas, J. E., Munir, J. A., McIntyre, P. Z. And Ferguson, M. A., 2009. STEMI in a 24-year-old man after use of a synephrine-containing dietary supplement: A case report and review of the literature. Texas Heart Institute Journal, 36 (6): 586–90.
- Tutanç, L., 2009. Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi ile Eroin, Kokain, Amfetamin Grubu Maddelerin Birlikte Analizi için Yöntem Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tuzlacı, E. ve Bulut, E.G., 2007. Turkish folk medicinal plants. Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul, 39 (7): 39-51.
- Tuzlacı, E. ve Sadıkoğlu, E., 2007. Turkish folk medicinal plants. Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul, 39 (6): 25-37.
- Türker, A. U., and Camper, N. D., 2002. Biological activity of common mullein, a medicinal plant. Journal of Ethnopharmacology, 82, 117-125.
- Türkiye Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (TUBİM), 2020. 2020 Yılı Türkiye Uyuşturucu Raporu. Ankara.

- Türkiye Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi Şube Müdürlüğü (TUBİM), 2023. Türkiye Uyuşturucu Raporu Eğilimler ve Gelişmeler. EGM Yayın Katalog No: 763 NSB Yayınları: 52 Yayın No: 2023/7 1.Baskı, Ankara.
- UNODC, 2021.What are NPS? (unodc.org). (21.11.2023).
- Uzun, S., A. ve Akbulut, S., 2006. Trabzon ve Çevresi Zehirli Bitkileri. KTÜ Orman Fakültesi, 1. Uluslar Arası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 1-4 Kasım, Trabzon.
- Vitaku, E., Smith, D. T. and Njardarson, J. T., 2014. Analysis of the structural diversity, substitution patterns, and frequency of nitrogen heterocycles among U.S. FDA approved pharmaceuticals. Journal of Medicinal Chemistry, 57 (24):10257-10274.
- World Health Organization, 1994. Lexicon of Alcohol and Drug Terms. WHO Library Cataloguing, S.6, Cenevre.
- Wöhler, F., 1860. Ueber eine organische base in der *coca*. Archiv der pharmazie, 152 (1): 29-32.
- Yale Medicine, 2021. Stimulant use disorder. 333 Cedar St New Haven, CT 06510, U.S.A, <https://www.yalemedicine.org/conditions/stimulant-abuse> (14.10.2023).
- Yamamoto, I., Casida, J.E. (Eds.), 1999. Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor. Springer-Verlag, Tokyo.
- Yeşilada, E., Honda, G., Sezik, E., Tabata, M., Fujita, T., Tanaka, T., Takeda, Y. and Takaishi, Y., 1995.Traditional medicine in Turkey V. Folk medicine in the inner taurus mountains. Journal Ethnopharmacology, 46, 133-152.
- Yılmaz, E., 2017. Halüsinasyon: Çeşitleri ve Nedenleriyle Beynin Gizemli Oyunu, Halüsinasyon: Çeşitleri ve Nedenleriyle Beynin Gizemli Oyunu. Şukela List (sukelalist.com), (21.02.2024).
- Yu, X., Zhao, M., Liu, F., Zeng, S. and Hu, J., 2013. Identification of 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4h-pyran-4-one as a strong antioxidant in glucose–histidine maillard reaction products. Food Research International, 5 (1): 397-403.
- Zeybek, N., 1985. Farmasötik Botanik. E.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:1, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Mehmet İNCE
Eğitim	
Lise:	Muğla Anadolu Öğretmen Lisesi
Lisans:	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen ve Teknoloji Öğretmenliği
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kriminalistik Ana Bilim Dalı (2024)
Doktora:	Atatürk Üniversitesi
Yabancı Dil Bilgisi	
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	
Uysal, H. ve İnce, M., 2024. Kozmopolit bir bitki türü olan <i>Ephedra distachya</i> L.'ye ait halüsinojenik etken maddelerin GC-MS yöntemiyle belirlenmesi. Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences, 7(1):46-51.	