



T.C.  
Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

SENTETİK KANNABİNOİDLERİN GAZ  
KROMATOĞRAFİSİ-KÜTLE  
SPEKTROMETRESİ CİHAZI (GC-MS) İLE  
TAYİN EDİLMESİ

Hatice Seçil SELİMOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

**SENTETİK KANNABİNOİDLERİN GAZ  
KROMATOĞRAFİSİ-KÜTLE  
SPEKTROMETRESİ CİHAZI (GC-MS) İLE  
TAYİN EDİLMESİ**

**Hatice Seçil SELİMOĞLU**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SENTETİK KANNABİNOİDLERİN GAZ KROMATOĞRAFİSİ-KÜTLE  
SPEKTROMETRESİ CİHAZI (GC-MS) İLE TAYİN EDİLMESİ**

Hatice Seçil SELİMOĞLU  
Orcid: 0000-0002-0669-3835

Prof. Dr. Ali KARA  
(Danışman)  
Orcid: 0000-0003-2457-6314

YÜKSEK LİSANS  
KRİMİNALİSTİK ANABİLİM DALI

BURSA-2022

## TEZ ONAYI

Hatice Seçil SELİMOĞLU tarafından hazırlanan ‘‘Sentetik Kannabinoidlerin Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi Cihazı (GC-MS) İle Tayin Edilmesi adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kriminalistik Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Ali KARA

Başkan : İmza

Üye : İmza

Üye : İmza

Üye : İmza

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. ....**

**Enstitü Müdürü**

**.././2022**

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

**B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**27/04/2022**

**Hatice Seçil SELİMOĞLU**

**TEZ YAYINLANMA**  
**FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI**

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımızı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Prof. Dr. Ali KARA

27/04/2022

Hatice Seçil SELİMOĞLU

27/04/2022

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### SENTETİK KANNABİNOİDLERİN GAZ KROMATOĞRAFİSİ – KÜTLE SPEKTROMETRESİ CİHAZI (GC-MS) İLE TAYİN EDİLMESİ

**Hatice Seçil SELİMOĞLU**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Kriminalistik Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Ali KARA

Kannabis (esrar), hint keneviri bitkisinden elde edilen uyuşturucu (psikoaktif) maddelerin en eski türlerindedir. Söz konusu madde metabolizmada CB1 ve CB2 adıyla anılan kannabinoid reseptörlerini etkilemektedir. İncelememize konu olan sentetik kannabinoid tipi uyuşturucular ise kimyasal yapı olarak kannabisten farklı olarak gözükmese de rağmen onlar gibi CB1 ve CB2 reseptörlerine etki eden ve yeni nesil diye adlandırılan uyuşturucu maddelerdendir. Bu tür uyuşturucu sektöründe ilk tespit edilen etken madde JWH-018 isimli sentetik kannabinoid halk arasında “Bonzai” olarak adlandırılmaktadır. Hint kenevirinin etken maddesi ise “delta-9-tetrahidrokannabinol ( $\Delta^9$ -THC)” türüdür. Yeni nesil uyuşturucular, kimyasal olarak bu etkene benzemektedir. Sigara gibi kullanıldığında THC'nin tesirine benzeyen sentetik kannabinoidler, ilk olarak 2004 yılının başlarında Avrupa'da internet üzerinden satışa sunulmuştur. Delta-9-tetrahidrokannabinol'den daha güçlü ve uzun süren etki gösteren bu uyuşturucular büyük sağlık problemleri oluşturmaktadır. Tüm dünyada artarak devamlılığını sürdüren bu etkenlerin ülkemizde de kullanımı tüm sosyal kesim arasında gittikçe artmaktadır. Bu sebeple 2010 yılından bu yana ülkemizde bu maddelerin bazıları “Erken Uyarı Sistemi” ne göre yasaklanan maddeler arasına alınmıştır. Ancak sentetiklerin kimyasal yapıları hızlı ve sürekli olarak değişmekte olduğundan kontrol altına alınması ve tespit edilmesi hususunda da zorluklar yaşanmaktadır. Bu sebeple sentetik kannabinoidlerin yaygın olarak kötüye kullanımı, tanımlanması ve yasaklanması hususunda daha yoğun çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmanın temel amacı, Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi cihazı kullanılarak sentetik kannabinoid olarak adlandırılan bu uyuşturucu maddelerin tanımlanmasının sağlanmasıdır. Çalışmaların sonucunda, seçilen en uygun analiz metodu ile birçok etken maddenin kısa sürede tespiti sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sentetik kannabinoid, bonzai, adli bilimler, uyuşturucu, kriminal  
**2022, xii + 138 sayfa.**

## ABSTRACT

MSc Thesis

### GAS CHROMATOGRAPHY OF SYNTHETIC CANNABINOIDS – RATIONING WITH MASS SPECTROMETER (GC-MS) DEVICE

**Hatice Seçil SELİMOĞLU**

Bursa Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Criminalistic

**Supervisor:** Prof. Dr. Ali KARA

Cannabis (cannabis) is one of the oldest types of drugs (psychoactive) substances obtained from the cannabis plant. The substance in question affects cannabinoid receptors in metabolism called CB1 and CB2. Synthetic cannabinoid type drugs that are the subject of our review appear to be different from cannabis as a chemical structure, but they are drugs called the new generation that act on CB1 and CB2 receptors like them. The first active ingredient detected in such the drug industry is the synthetic cannabinoid JWH-018, popularly referred to as "Bonzai". The active ingredient of cannabis is "delta-9-tetrahydrocannabinol ( $\Delta$ 9-THC)". The next generation of drugs is chemically similar to this factor. Synthetic cannabinoids, the effects of which are similar to the effect of THC when used as cigarettes, were first introduced online in Europe in early 2004. These drugs, which are stronger and lasting longer than Delta-9-tetrahydrocannabinol, pose major health problems. The use of these factors, which continue to be increasingly continuous all over the world, is increasing among all social sectors in our country. For this reason, since 2010, some of these substances have been included among the banned substances according to the "Early Warning System" in our country. However, since the chemical structures of synthetics are changing rapidly and continuously, there are also difficulties in controlling and detecting them. For this reason, more intensive studies should be carried out on the widespread misuse, identification and prohibition of synthetic cannabinoids. The main purpose of this study is to identify these drugs called synthetic cannabinoids using the Gas Chromatography-Mass Spectrometry device. As a result of the studies, many active substances were determined in a short time with the most appropriate analysis method selected.

**Keywords:** Synthetic cannabinoid, bonsai, forensic science, drugs, criminal.

**2022, xii + 138 pages.**



## TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmalarımı uygulama aşamasında imkan sağlayan Bursa Bölge Kriminal Polis Laboratuvarı Müdürüm Sayın Ebru KOÇ' a,  
Tüm bu çalıŐmalarım esnasında deneyim ve tecrübelerini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali KARA' ya,  
Yıllar içinde edindiğim tüm tecrübe ve bilgilere ulaşmamı sağlayan Kriminal Daire Başkanlığı' na,  
BaŐladığım ilk günden bu yana tüm eğitim hayatımı tüm gücüyle destekleyen, yanımda olan ve beni yeniden cesaretlendiren annem ve babam Ayten - Sami ERKANAT' a ve sevgili kardeŐim Mustafa Serhat ERKANAT' a,  
Hayat akıŐımızın en yoğun olduğu bu dönemde bana desteklerini esirgemeyen, tüm fedakarlıkları ve yardımları için eŐim GökŐen SELİMOĞLU' na, her an nefeslerini kalbimde hissettiğim kızlarım Ecrin Gökse ve Erva Gülse SELİMOĞLU' na sonsuz minnet ve teŐekkürlerimi sunarım.

Hatice Sečil SELİMOĐLU

27/04/2022

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
GRAFİK LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Uyuşturucu Madde Nedir?.....	3
2.2. Uyuşturucu Maddelerin Etki Tanımları.....	5
2.2.1. Alışkanlık.....	5
2.2.2. Bağımlılık.....	6
2.2.3. Yoksunluk.....	7
2.2.4. Dayanıklılık (Tolerans).....	7
2.3. Uyuşturucu Maddelerin Tarihçesi.....	7
2.4. Uyuşturucu Maddelerin Sınıflandırılması.....	11
2.5. Psikoaktif Maddeler.....	12
2.5.1. Merkezi Sinir Sistemini Yavaşlatanlar (Depresanlar).....	12
2.5.2. Merkezi Sinir Sistemini Uyaranlar (Stimulanlar).....	19
2.6. Yeni Nesil Psikoaktif Maddeler.....	34
2.6.1. Aminoindanlar.....	35
2.6.2. Ketamin ve Fensiklidin Türevleri (PCPy).....	35
2.6.3. Fenatilaminler.....	37
2.6.4. Piperazinler.....	37
2.6.5. Sentetik Kathinonlar.....	38
2.6.6. Triptaminler.....	39
2.6.7. Bitkisel İçerikliler.....	40
2.6.8. Diğer Maddeler.....	44
2.6.9. Sentetik Kannabinoidler.....	45
2.7. Sentetik Kannabinoidlerin Tarihçesi.....	48
2.8. Sentetik Kannabinoidlerin Sınıflandırılması.....	51
2.9. Sentetik Kannabinoidlerin Analiz Yöntemleri.....	61
2.10. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi Cihazı (GC-MS).....	63
2.10.1. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi Metot Tanımlamaları.....	78
2.11. Sentetik Kannabinoidlerin Kullanımı ve Toksik Etkileri.....	82
2.12. Sentetik Kannabinoidler Türkiye ve Dünya İstatistikleri.....	84
2.13. Uyuşturucu ve Uyarıcı Maddelere İlişkin Kanunlar, Uluslararası Sözleşmeler ve Yönetmelikler.....	87
2.14. Uyuşturucu ve Uyarıcı Maddelerle Mücadele Kapsamında Faaliyet Gösteren Kurum ve Kuruluşlar.....	96
2.15. Uyuşturucu Madde Kaçakçılığını Arttıran Etkenler.....	97

3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	99
3.1. Deneyleerde Kullanılan Etken Maddeler.....	99
3.2. Araç, Gereç ve Cihazlar.....	99
3.3. Örnekleme Usulü ve Numune Hazırlama.....	100
3.3.1. Örnekleme.....	100
3.3.2. Numune Hazırlama.....	100
4. BULGULAR.....	106
4.1. THC.....	106
4.2. ADB-HEXINACA.....	107
4.3. ADB-BUTINACA.....	108
4.4. ADB-PHETINACA.....	109
4.5. BZO-HEXOXIZID.....	110
4.6. 4F-MDMB-BUTICA.....	111
4.7. 5Cl-ADB-A (MDMB-4en-PINACA).....	112
4.8. 5F-EMB-PICA.....	113
4.9. 5F-MDMB-PICA.....	114
4.10. 5F-BZO-POXIZID.....	115
4.11. KARIŞIM – A.....	117
4.12. KARIŞIM – B.....	119
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	121
KAYNAKLAR.....	128
EK 1 RESMÎ GAZETE 06 Subat 2015 sayılı.....	135
ÖZGEÇMİŞ.....	138

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

cm	Santimetre
gr	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
V	Volt
Δ	Delta
μ	Mikron
μm	Mikrometre
°	Derece
%	Yüzde

### Açıklama

### Kısaltmalar

ADB	Amerika Birleşik Devletleri
AMATEM	Alkol ve Madde Bağımlılığı Tedavi ve Eğitim Merkezi
ÇEMATEM	Çocuk ergen Madde Bağımlılığı Tedavi ve Araştırma Merkezi
DEA	Amerika Uyuşturucu ile Mücadele Kanunu
DMT	N N Dimetiltriptamin
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EI	Elektron İyonizasyonu
EMCDDA	Avrupa Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi
EWS	Erken Uyarı Sistemi
FAB	Hızlı Atom Bombardımanı
GC	Gaz Kromatografisi
GC-FID	Gaz Kromatografisi- Alev İyonizasyon Dedektörü
GC-MS	Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi
IMS	İyon Hareketliliği Kütle Spektrometresi
INCB	Uluslararası Uyuşturucu Kontrol İdaresi
IR	Kızılötesi Spektroskopi
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
LC	Sıvı Kromatografi
LC-MSMS	Sıvı Kromatografi Ardışık Kütle Spektrometresi
LSD	Lysergic Acid Diethylamide
MDA	3,4-metilendioksiamfetamin
MDAI	5,6- methylenedioxy-2-aminoindane
MDE	Metilendioksi-n-etilamfetamin
MDEA	3,4-metilendioksi-N-etilamin
MDMA	3,4-metindioksimetamfetamin

MDOH	Metilendioksihidroksiamfetamin
MÖ	Milattan Önce
MS	Kütle Spektrometresi
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
NMR	Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
PCP	Fensiklidin
PLOT	Porous Layer Open Tubular
SCOT	Support Coated Open Tubular
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TDK	Türk Dil Kurumu
THC	$\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol
TLC	İnce Tabaka Kromatografisi
TUBİM	Türkiye Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi
UN61	1961 Uyuşturucu Maddelere Dair Birleşmiş Milletler Tek Sözleşmesi
UN711971	Birleşmiş Milletler Psikotrop Maddeler Hakkındaki Sözleşmesi
UN88	1988 Uyuşturucu ve Psikotrop Maddelerin Kaçakçılığına Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesi
UNODC	Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi
WCOT	Wall Coated Open Tubular

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Haşhaş bitkisi çiçeği .....	13
Şekil 2.2. Kapsülün işlem görmüş halleri A) Çizilmiş haşhaş kapsülü B) Afyon sakızı	13
Şekil 2.3. Afyon alkaloidleri.....	15
Şekil 2.4. Morfinin kimyasal formu.....	16
Şekil 2.5. Eroinin kimyasal formu .....	17
Şekil 2.6. Kodein kimyasal formu .....	18
Şekil 2.7. Kokain kimyasal formu .....	20
Şekil 2.8. Amfetamin ve türevleri kimyasal formu.....	22
Şekil 2.9. Metamfetamin özellikler A) Metamfetamin fiziksel formu B) Metamfetamin içmek için kullanılan cam aparat.....	23
Şekil 2.10. Amfetamin fiziksel formu.....	24
Şekil 2.11. THC kimyasal formu .....	26
Şekil 2.12. Hint keneviri bitkisi .....	27
Şekil 2.13. Peyote kaktüsü .....	29
Şekil 2.14. Meskalin kimyasal formu .....	29
Şekil 2.15. Aminoindanlar A) Indan kimyasal formu B) Aminoindan kimyasal formu.	35
Şekil 2.16. Ketamin ve Fensiklidin türevleri A) PCP kimyasal formu B) Ketamin kimyasal formu.....	36
Şekil 2.17. Feniletilamin kimyasal formu.....	37
Şekil 2.18. Piperazin kimyasal formu .....	37
Şekil 2.19. Kathinon kimyasal formu .....	38
Şekil 2.20. Triptamin kimyasal formu .....	39
Şekil 2.21. Gat bitkisi.....	40
Şekil 2.22. Kratom bitkisi .....	41
Şekil 2.23. Üzerlik bitkisi .....	42
Şekil 2.24. Aztek otu bitkisi.....	42
Şekil 2.25. İboga bitkisi .....	43
Şekil 2.26. Kava bitkisi .....	44
Şekil 2.27. Sentetik kannabimoidlerin içime hazır sigara formu .....	47
Şekil 2.28. Sentetik kannabinoidlerin satışa hazır formu.....	48
Şekil 2.29. Sikloheksilfenol (CP 47,497) kimyasal formu .....	48
Şekil 2.30. HU-210 kimyasal formu .....	49
Şekil 2.32. AM-2201 kimyasal formu .....	50
Şekil 2.33. Sentetik kannabinoid türevlerinden 5CL-ADB-A etken maddesinin saf hali	51
Şekil 2.34. 3-numaralı konumunda alkil grubu taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu.....	55
Şekil 2.35. 3-numaralı konumunda keton grubu taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu .....	56
Şekil 2.36. 3-numaralı konumunda karboksilli asit esteri taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu .....	57
Şekil 2.37. 3-numaralı konumunda amid taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu.....	58
Şekil 2.38. Triptamin türevleri kimyasal formu.....	59
Şekil 2.39. Katinon türevleri kimyasal formu.....	60

Şekil 2.40. Amfetamin türevleri kimyasal formu.....	61
Şekil 2.41. Kromatogram ve pik şematik gösterim.....	65
Şekil 2.42. Gaz kromatografisi -kütle spektrometresi cihazı .....	66
Şekil 2.43. Autosampler ve enjeksiyon ünitesi .....	67
Şekil 2.44 Enjeksiyon Blok Ünitesi Şematik Gösterim .....	68
Şekil 2.45. Kolon türleri A) Dolgulu kolon B) Porlu tabaka kaplı kapiler kolon C) Duvar kaplı kapiler kolon D) GC-MS cihazı kullanılan fırın görüntüsü .....	70
Şekil 2.46. Kolona numune gönderilmesi şematik gösterim .....	72
Şekil 2.47. Kütle spektrumu sistemi şematik gösterim .....	74
Şekil 2.48. Elektron impact iyonizasyon (EI) .....	75
Şekil 2.49. Kuadropol analizör (dört kutuplu) şematik gösterim.....	76
Şekil 3.1. Numune hazırlama A) Numune fiziksel formu B) Cam şişe C) Numune tartımı .....	101
Şekil 3.2. Çözücü ekleme A) Çözücü ilave edilmesi B) Karıştırıcı ile homojen karışım sağlanması C) Numunede oluşan renk değişiminin gözlenmesi .....	101
Şekil 3.3. Numunenin ayrılması A) Filtre ve enjektör B) Numunenin enjektöre çekilmesi C) Filtreden geçirilen numune .....	102
Şekil 3.4. Numune aktarılma işlemleri A) Cam vial ve kapağı B) Viale aktarılma işlemi C) Analize hazır numune .....	102
Şekil 3.5. Autosampler'a Yerleştirilen Numune .....	103
Şekil 4.1. THC molekül formülü .....	106
Şekil 4.2. THC kromatogram görüntüsü .....	106
Şekil 4.3. THC kütle spektrumu.....	106
Şekil 4.4. ADB-HEXINACA molekül formülü.....	107
Şekil 4.5. ADB-HEXINACA kromatogram görüntüsü .....	107
Şekil 4.6. ADB-HEXINACA kütle spektrumu .....	107
Şekil 4.7. ADB-BUTINACA molekül formülü .....	108
Şekil 4.8. ADB-BUTINACA kromatogram görüntüsü .....	108
Şekil 4.9. ADB-BUTINACA kütle spektrumu .....	108
Şekil 4.10. ADB- PHETINACA molekül formülü .....	109
Şekil 4.11. ADB- PHETINACA kromatogram görüntüsü.....	109
Şekil 4.12. ADB- PHETINACA kütle spektrumu .....	109
Şekil 4.13. BZO-HEXOXIZID molekül formülü .....	110
Şekil 4.14. BZO-HEXOXIZID kromatogram görüntüsü.....	110
Şekil 4.15. BZO-HEXOXIZID kütle spektrumu .....	110
Şekil 4.16. 4F-MDMB-BUTICA molekül formülü .....	111
Şekil 4.17. 4F-MDMB-BUTICA kromatogram görüntüsü.....	111
Şekil 4.18. 4F-MDMB-BUTICA kütle spektrumu .....	111
Şekil 4.19. 5CL-ADB-A molekül formülü .....	112
Şekil 4.20. 5CL-ADB-A kromatogram görüntüsü.....	112
Şekil.4.21. 5CL-ADB-A kütle spektrumu.....	112
Şekil 4.22. 5F-EMB-PICA molekül formülü.....	113
Şekil 4.23. 5F-EMB-PICA kromatogram görüntüsü .....	113
Şekil 4.24. 5F-EMB-PICA kütle spektrumu .....	113
Şekil 4.25. 5F-MDMB-PICA molekül formülü.....	114
Şekil 4.26. 5F-MDMB-PICA kromatogram görüntüsü .....	114
Şekil 4.27. 5F-MDMB-PICA kütle spektrumu .....	114
Şekil 4.28. 5F-BZO-POXIZID molekül formülü.....	115

Şekil 4.29. 5F-BZO-POXIZID analogların formülleri .....	116
Şekil 4.30. 5F-BZO-POXIZID kromatogram görüntüsü .....	116
Şekil 4.31. 5F-BZO-POXIZID kütle spektrumu.....	116
Şekil 4.32. Karışım-A maddesinin kromatogram görüntüsü .....	117
Şekil 4.34. Karışım-A içerisindeki ADB-BUTINACA spektrum görüntüsü .....	117
Şekil 4.35. Karışım-A içerisindeki 5CL-ADB-A spektrum görüntüsü.....	118
Şekil 4.36. Karışım-B maddesinin kromatogram görüntüsü.....	119
Şekil 4.37. Karışım-B içerisindeki ADB-BUTINACA spektrum görüntüsü.....	119
Şekil 4.38. Karışım-B içerisindeki ADB-HEXINACA spektrum görüntüsü .....	120
Şekil 4.39. Karışım-B içerisindeki THC spektrum görüntüsü .....	120
Şekil 5.1. Etken maddelerin analiz sonuçları .....	125
Şekil 5.2. Molekül formülleri A) ADB-HEXINACA B) ADB-BUTINACA C) ADB- PHETINACA .....	126
Şekil 5.3. Molekül formülleri A) 5F-BZO-POXIZID B) BZO-POXIZID C) BZO- HEXOXIZID .....	126



## ÇİZELGELER LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 3.1. Sampler kısmı metot değerleri .....	103
Çizelge 3.2. SPL 1 hattı metot değerleri .....	104
Çizelge 3.3. Column kısmı metot değerleri .....	104
Çizelge 3.4. Kolon sıcaklık programı .....	105
Çizelge 3.5. MS kısmı metot değerleri.....	105

## GRAFİK LİSTESİ

### Sayfa

Grafik 2.1. 2008-2020 yılları arasında AB Erken uyarı sistemine ilk kez resmi olarak bildirilen sentetik kannabinoid sayısı.....	85
Grafik 3.1. Kolon sıcaklık programı grafiği.....	105

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlunun gelişim ve değişim sürecinde fizyolojik ve psikolojik birçok etken bulunmaktadır. Uyuşturucu madde kullanımı da insan bedeni ve psikolojik yapısı üzerinde önemli etkiler bırakmaktadır. Her ne kadar uyuşturucu ve uyarıcı maddeler ile olan mücadele büyük bir hızla devam etmekte ise de; kullanımında ki artış her yıl artan bir grafikte tespit edilmektedir. Son zamanlarda konu ile ilgili araştırmalar da çoğalıp yaygınlaşmaktadır.

Önemli olan konulardan ilki uyuşturucu madde kullanımına kişinin “neden” ve “nasıl” bulaştığının tespit edilmesidir. Toplum ve aile baskısı, psikolojik etkenler, maddi sıkıntılar, kaygı ve kişilik bozuklukları vb. sorunlar; bireylerde özgüven eksikliğine neden olmakta bu durum da kişilerin toplumdan soyutlanma isteğini arttırmaktadır. Hali hazırda sıkıntılı durumundan uzaklaşma isteği ise kişinin uyuşturucu (psikoaktif) maddelerin kullanımına olan eğilimini arttırmaktadır. Tüm bu uyuşturucu ve uyarıcı maddeler, bu kaygı ve sorunlara geçici bir ara vermek kanaatiyle kullanılmaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken en önemli konu, bu maddelerin insan fizyolojisi ve psikolojisinde bıraktığı kalıcı hasarlardır. Global olarak yapılan araştırma ve analizler bu etkiler üzerinde detaylı bilgilendirmeleri içermektedir.

Tüm insanoğlunu tehdit eden bu sorunla mücadele için gerek Dünya genelinde gerekse ülkemizde yapılan çalışmalar yüksek gayretlerle devam etmektedir. Yasa dışı maddelerin alım-satımı, ülkeleri etkileyecek düzeyde ekonomik boyutu da gözler önüne sermektedir. Ülkeler, kişi ve topluluklar da bu pastadan bir pay alma savaşına girmektedir. Ülkemiz de uyuşturucu madde kaçakçılık yolları üzerinde bulunmaktadır. Doğudan batıya köprü vazifesi gören konumu da kaçakçılar için bulunmaz fırsat olarak değerlendirilmektedir.

Uyuşturucu maddelerin zararlarının önlenmesi için ülkemizde ve uluslararası arena da çalışan birçok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. “Birleşmiş Milletler” yapısında yer alan “Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi (UNODC)”, global düzeyde çalışmalar ve yayınlar yapmaktadır. Uyuşturucu kullanımı ile artan ölüm vakaları, sebebiyet verdiği sosyolojik çöküntüler ve ölüm konularının da araştırılması ve bu konu hakkında çalışmaların derlenmesi için “Avrupa Uyuşturucu ve Uyuşturucu

Bağımlılığı İzleme Merkezi (EMCDDA)” kurulmuştur. Ülkemizde ise “Türkiye Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (TUBİM)” tarafından tespit edilen tüm uyuşturucular gerekli çalışma ve analiz raporları ile EMCDDA bünyesinde yer alan “Erken Uyarı Sistemi (EWS)”ya bildirilmektedir.

Yapılan tez çalışmasının hedefi ise her geçen gün kimyasal formlarının değişmesi ile her seferinde piyasa da kendine yer bulan, yeni bir isimle adlandırılan ve literatüre giren sentetik kannabinoidlerin, Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometresi cihazı (GC-MS) ile en kısa sürede tanımlama analizidir. Bu çalışma kapsamında tanımlama süreci ile ilgili söz konusu cihazda yapılan tekrar çalışmaları ile elde edilen en opsiyonel metot seçilmiş gerek karışım halinde gerekse tekli etken madde içeren numuneler ile nitel analiz çalışmaları yapılmıştır.

## 2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Uyuşturucu Madde Nedir?

Psikoaktif maddeler, merkezi sinir sistemi (MSS) üzerinde etkisi olan ilaçlar veya kimyasallardır. Ulusal Uyuşturucu Bağımlılığı Enstitüsü, uyuşturucu bağımlılığını yasal veya yasadışı bir uyuşturucunun kullanımının fiziksel, zihinsel, duygusal veya sosyal zarara neden olduğu bir koşul olarak tanımlamaktadır. Uyuşturucu kullanımı, kişinin çalışma ortamında günlük yaşam ve işlev faaliyetlerini gerçekleştirme yeteneğini, aile ve arkadaşlarla olan ilişkilerini bozmakta ve işlevsizleştirmektedir (Lawn, Barrat, Williams, Horne & Winstock, 2014).

Uyuşturucu kelimesi sözlük anlamı olarak; uyuşturma özelliği olan, fiiliyattan, gerektiği gibi akıl yürütmekten meneden, uyuşturan ve keyif veren (madde), narkotik anlamına gelmektedir (<https://tdk.gov.tr/>).

Genel olarak uyuşturucular; belirli miktarda kullanıldığında içicinin otonom sinir sisteminde psikolojik ve fiziksel tesir göstererek mental, metabolik ve psikolojik dengesini tahrip eden, birey ve yaşadığı topluluk içerisinde maddi ve manevi çöküntüye sebebiyet veren, artarak daha fazla kullanma ihtiyacı hissettiren, terk edildiğinde çaresizlik emareleri doğuran naturel (doğal), yarı sentetik veya sentetik maddeler olarak nitelendirilmektedir (Geleri, 2005, Çavuşoğlu, 2009 ve Tutunç, 2009)

Uyuşturucu kelimesinin kökeninde Yunancadaki “Narke” sözcüğü vardır. Yunanca uyku anlamına gelen “Narke”, İngiliz diline “Narcotic” olarak geçmiştir. Madde kelimesinin Türkçede de kullanılmasının nedeni ise, İngilizcedeki ‘substance’ kelimesinin Türkçeye çevirisinden kaynaklanmaktadır. Yine İngilizcede ‘ilaç’ anlamına gelen ‘drug’ ve ‘illicit drugs’ kelimelerinin Türkçede sıklıkla ‘uyuşturucu’ olarak kullanıldığı görülmektedir. Ceza hukukumuzda da kavram olarak “uyuşturucu ve uyarıcı madde” kelimelerinin kullanıldığı görülmektedir (Yaşar, 2012).

TDK tarafından, “uyuşturucu” kelimesi uyuşturma özelliği olan, fiiliyattan, gerektiği gibi akıl yürütmekten meneden olarak, “uyuşturucu madde” ise morfin,

kokain, eroin, afyon, esrar gibi duyu organlarında uyuşukluğa neden olan madde olarak nitelendirilmektedir (<https://tdk.gov.tr/>).

Bir bütün olarak uyuşturucular, beden ve/veya zihnin doğal işleyişine etki eden kimyasallardır. Tüm uyuşturucular yasa dışı olarak tanımlanmamaktadır. Örneğin kahve veya koladaki kafein, sigaralardaki nikotin ve alkol, yasal uyuşturucu olarak kabul edilmemektedir (Koçak,2014). Ayrıca tıpta tedavi amaçlı kullanılan ve yasal herhangi bir reçeteye tabi olmayan ancak suistimale açık bazı antidepresan ilaçları da yasa dışı olarak tanımlanmamaktadır.

Ceza Hukuku yönüyle uyuşturucu madde ise; Ülkemizin taraf olarak katıldığı uluslararası sözleşmelerde, kanunlarımızda veya “2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun”un verdiği yetkiye dayanan “Bakanlar Kurulu Kararları”nda uyuşturucu madde olduğu kabul edilerek; tıbbi ve bilimsel amaçlar dışında imalatı, ithalatı, ihracatı, ülke içinde pazarlanması, satışa sunulması, nakledilmesi, saklanması, satın alınması, taşınması, tüketilmesi yasaklanmış veya ruhsata bağlanmış, ruhsat belgesiz olarak tabir edilen fiillere suç teşkil eden, doğal veya doğal olmayan maddelerdir (TBMM, 2008).

Tıbbi bakımdan en geniş tanım DSÖ tarafından yapılmıştır. Burada: “Bitkisel türevli veya yapay (sentetik) olarak otonom sinir sistemine etki ederek fiziksel ve/veya ruhsal bağımlılığa neden olan ve tutku meydana getiren tüm maddeler uyuşturucu madde sayılır.” denilmektedir (TUBİM, 2013). Dünya Sağlık Örgütü farklı bir tanımında, engel olunamaz ihtiyaç veya aşırı istek; tüketim miktarını yükseltme eğilimi, ruhsal, fizyolojik düşkünlük durumuna neden olan maddeleri “uyuşturucu madde” tanımı içine dahil etmektedir (Sayım, 2000).

### **Psikotrop Maddeler**

Uyuşturucu madde olmayan, kötü amaçlı kullanımlarda uyuşturucu madde özelliği gösteren olumsuz durumlara sebebiyet veren yapay ilaçlar ve diğer türdeki maddelerdir (TBMM, 2008). Reçeteli ve reçetesiz satılan ilaçlar, tabii veya sentetik maddeler de psikoaktif madde olarak tanımlanmakta ve bu kapsamına dahil edilebilmektedir (Hancı, 1997). Kimyasal zincirlerle oynanmak suretiyle pek çok psikotrop madde elde edilebilmektedir. Bu yöntemle hem elde edilen farklı bir maddeyle benzer etki elde edilmeye çalışılmakta, hem de ceza kanunlarında

sayılan maddelerin dışına çıkılarak cezai yaptırımdan kurtulmaya çalışılmaktadır (Aşıcıoğlu, 2010).

Zaman içinde mevcut bitkilerden elde edilen ve doğal olan uyuşturuculara ek olarak, sentetik (yapay) kategorisinde değerlendirilen uyuşturucular da elde edilmeye başlanmıştır. Doğal uyuşturucu maddelerden farklı olarak uyuşturucu madde kabul edilmeyen ve suiistimal edilip kötü niyetle kullanıldığı durumlarda uyuşturucu maddelere benzeyen kullanan kişi üzerinde olumsuz etkiler meydana getiren sentetik ilaçlara ve diğer tüm maddelere PSİKOTROP MADDELER denmektedir.

Psikotrop maddeler, aslında doğal olmayan şekillerde (örneğin yasal üretim gibi) elde edilmiş kimyasal bileşenler ya da genel anlamıyla ilaçlar olarak da isimlendirilebilmektedir. Psikotrop maddeler, esasen tıpta kullanılması gerekirken iyileştirici özellikleri kötüye kullanılan maddelerdir olarak belirtilebilir (Ahmet, 2017).

## **2.2. Uyuşturucu Maddelerin Etki Tanımları**

Uyuşturucu madde kullanan kişilerin vücut fonksiyonları sağlıklı bir insana göre oldukça farklı tepkiler vermektedir. Kullandıkları maddenin etkileri ve miktarlarına bağlı olarak farklılık dereceleri değişmektedir. Kişinin metabolizmasında oluşan bu durum yazında, alışkanlık, bağımlılık, yoksunluk ve tolerans tanımları ile yer bulmaktadır.

### **2.2.1. Alışkanlık**

Alışkanlık genel anlamda, uzun süre boyunca yapılan eylemin ya da kullanılan maddenin kişide bıraktığı olumsuz etkinin sürekliliğini, artan periyotlarda istemesi, beklemesi yani ihtiyaç hissetmesi anlamına gelmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü “İlacın sık sık alınması sonucu ortaya çıkan durum” olarak alışkanlığı tanımlamıştır. Alışkanlık, oluşturduğu etkiler göz önüne alındığında birbirinden farklı iki sonuç doğurmaktadır. Bunlardan ilki, uyuşturucu madde kullanan kişide oluşturduğu psikolojik bağımlılık halidir. Madde etkisi kaybolmaya başladığında ya da kişi mahrum bırakıldığında depresyon haline

girebilmektedir. İkinci etki ise, madde kullanımının hem psikolojik hem de fiziksel olarak bağımlılık meydana getirmesidir.

### **2.2.2. Bağımlılık**

Bağımlılık kelimesi dilimizde sıkça kullandığımız bir kelime olmakla birlikte TDK'ye göre, "Bağımlı olma, tabiiyet" anlamına gelmektedir. Yani başka bir şeyin gücüne, istemine ve belki de yardımına bağlı olduğu düşünülen ve özgür olmayan demektir.

Konu uyuşturucu olunca madde bağımlılığından bahsetmek doğru olacaktır. Madde düşkünlüğü bedeninin akış sistemini negatif yönde tetikleyen maddelerin tüketilmesi ve bu eylem kaynaklı zarara maruz kalınması durumlarında dahi madde tüketiminin bırakılmamasıdır.

Uyuşturucu madde bağımlılığını psikolojik ve fizyolojik olarak iki temelde inceleyebilmekteyiz.

#### **Psikolojik Bağımlılık**

Psikolojik bağımlılık, bir kimyasalın tüketilmesiyle kullanıcıda haz alma dürtüsünün açığa çıkması veya sıkıntılı hallerden uzaklaşmak için maddeye bağımlılık biçiminde tanımlanabilmektedir (Townsend, 2013). Psikolojik bağımlılık, madde kullanımının devamında oluşturduğu rahatlık duygusu, doyuma ulaşma ve zevk alma hislerini kullanıcıda yüksek seviyeye taşımaktadır. Ancak tüm bu hisler madde etkisinin geçmesiyle son bulacağından ruhsal problemler katlanarak geri gelmektedir.

#### **Fiziksel Bağımlılık**

Ögel (2017), fiziksel bağımlılığı, metabolik anlamda maddeye duyulan ihtiyaç olarak yorumlamaktadır.

Madden mahrum kalmak ya da yetersiz oranda tüketilmesi ile ortaya çıkan yoksunlukta kişilerde, güçlü baş ağrısı, mide rahatsızlıkları, istifra, aşırı su kaybı, iştah eksikliği, diyare, uyku yoksunluğu, şiddet eğilimi, kas kasılmaları, sara nöbetleri gibi bedensel sorunlar ortaya çıktığından bahsetmektedir. Madde



kullanan kişi (bağımlı) kullanımına ara verdiği zaman yoksunluk belirtileri yaşamaya başlamaktadır (Köknel, 1998).

### **2.2.3. Yoksunluk**

Uzun süre boyunca kullanılan maddeye ara verilmesi ya da maddenin kesilmesi, vücut metabolizması alışıl gelmiş düzenin bozulması olarak algılamakta ve verdiği reaksiyon sonucunda aşırı istek uyandırma halidir.

Yoksunluk sendromu bir bakıma ölçüt olarak kabul edilebilmekte olup vücudun verdiği tepkiler gözlemlendiğinde bağımlılık türü hakkında da kanaat getirmek mümkün olabilmektedir.

Yoksunluk belirtileri; aşırı sinirlilik, kusma, titreme, solunum düzensizliği, ateş artması, göz bebeklerinde büyüme problemleridir. Tepkilerin şiddeti ve süresi kullandığı maddenin türüne ve bağımlılık derecesine göre farklılık gösterebilmektedir.

### **2.2.4. Dayanıklılık (Tolerans)**

Erdem'e (2014) göre, "...maddenin sınırlı bir süre kullanılmasından sonra meydana gelen, ilk zamanlara göre haz verici tesirinin zamanla azalmasını ve tesir süresinin kısılmasını engellemek nedeniyle tüketicinin, maddeyi gün be gün yükselen miktarlarda alınmasına *tolerans gelişmesi* denir." Madde vücuda alınmadığı zamanlarda duyulan yoksunluk sendromunun ardından gelmektedir. Kişinin kullandığı miktardan fazla, giderek artan oranda maddeye ihtiyaç duyması halidir.

*Çapraz tolerans*, belirli bir kimyasala karşı oluşan toleransın aynı türden veya aynı kimyasal yapıda olan diğer maddeler içinde etkili olması şeklinde tanımlanmaktadır (Tosun, 2002).

## **2.3. Uyuşturucu Maddelerin Tarihçesi**

İnsanlık tarihinin en başında eski medeniyetlerde, uyuşturucu maddeler gerek keyif verici maddeler olarak gerekse ilaç endüstrisinde, zaman zaman da düşmanlarını zehirlemek için tercih edilmişlerdir. İlkel dönemlerde toplulukların sahip oldukları

bilinç durumlarını farklılaştırmak için ayinlerinde, dua, dans, meditasyon gibi organizasyonlarında büyük rol almakta idi.

Tarihsel gelişimine bakıldığında M.Ö. 4000 yıllara kadar gerilemek gerekmektedir. Aşağı Mezopotamya yerleşiminde kurulan Sümerlerin neredeyse ilk doğal uyuşturuculardan olan “kenevir bitkisi” ve “haşhaş” varlığından haberdar oldukları ve kullandıklarına dair bilgilere rastlanılmaktadır (Köknel,1998).

*Aztek ve Maya uygarlıklarında bulunan mantarlar* halusinojen özellik gösterirken *Amanita Muscaria* mantarları psiko-aktif özellik gösteren etkenleri içerir ve her ikisi de Asya kıtasındaki sıklıkla yapılan dini Şamanizm toplantılarında kullanılmaktaydı. Güney Amerika yerlilerinin, keskin doğa şartlarına rağmen, yürüyerek yaptıkları uzun seyahatlerinde açlık ve yorgunluk giderici olarak *kokaini* kullanmışlardır. 3000 yıllık geçmişe sahip Hindu yazıtlarında *esrar* uğurlu görülmekteydi. Eski Roma ve Yunan uygarlıklarında ise *afyon*, çok fazla hastalıkta tedavi amaçlı kullanılmıştır. Bahse konu maddeler Mısır, Pers ve Hint uygarlıklarında da sıklıkla tercih edilmekteydi. Mezopotamya’da yaşamlarını sürdürmüş olan Sümerler ile Asurlar ile alakalı verilerde ve Orta Asya’da yaşayan Türk, Moğol ve Sibiryala alanlarında de dinsel törenlerde bahsedilen etkenlerin uygulandığına dair kuvvetli bilgiler bulunmaktadır (<https://www.egm.gov.tr/strateji/strateji-faaliyetleri>).

7. yüzyıldan bu yana Çin’de başlangıçta ilaç olarak kullanılan “*afyon*”, tütünün 17. yüzyılda Amerika’dan ilk olarak Avrupa’ya, ardından da Asya’ya dağılması ve tütün kullanımının artmasıyla farklı bir aşamaya geçmiştir. Afyon maddesinin tütün ile harmanlanıp yakılarak kullanılışı ağız yolundan alınarak kolay keyif vermesi kullanımı sıklaştırmıştır. Ülkelerinde çok hızlı ilerlemekte olan bu bağışıklığın farkına varan Çin imparatorları sistemin getirdiği ekonomik sonuçları da fark etmiş ve akabinde 1729’da İmparator Yuang-Çeng, hem satışını hem de içimini yasaklamıştır. İngilizlerin bu ticaretin sağladığı ekonomik getirileri fark etmesi sonucu 1773’te yılında “British East India Company” isimli şirket afyon ekilip büyütülmesi işini (Bengal) ve ihracat aşamasını (Çin’e) himayesine almıştır. 1729 yılında “Yuang-Çeng”’in uyguladığı mene rağmen, her sene Çin’e 200 sandık afyon sakızı girmekte, 1767 yılında ise 1000 sandığa ulaşmaktadır. 1796 yılında

İmparator Çia-Çing kati olarak afyonun ithalini veya üretimini kati olarak menetmiştir. Buna rağmen 1800'lü yılların başında kademeli olarak Çin'e giriş yapan senelik afyon miktarı 10000 sandığın üstüne çıkmıştır. Bahse konu rakamlar 1838 senesinde 40000 sandığın üzerine çıkmış, mevcut durum "Çin"'e ulaştırılan maddelerden doğan alışveriş tamamen İngiltere' nin şansına dönüşmüştür. Mevcut duruma kadar, Çin'den ticaret yapmak için değerli madenler (altın, gümüş gibi) ödemek zorunda kalan İngiltere, yalnızca afyon ile ticaret yapmaya başlamıştır (EGM, 2000).

Aslında bu sistem dünya üzerinde giderek büyük kaoslara neden olmaya başlamış olmuştur. İngiliz hükümeti 1840 yılının ikinci ayında "Çin"'e bir savaş harekati gerçekleştirmeyi planlamış ardından İngilizlerin, 1841 yılının beşinci ayında "Kanton"'a müdahale ederek 6 milyon dolar değerinde varlık elde etmeleri üzerine "Birinci Afyon Savaşı" başlamıştır. Takip eden bir sonraki yıl 1842'de tekrar savaş ortamı oluşmuş, akabinde "Nanking Anlaşması" imzalanarak "Hong-Kong" İngiltere'nin himayesine geçmiştir (<http://en.wikipedia.org/wiki/Opium> 21.06.2009). Mevcut durum göz önüne alındığında uyuşturucu maddelerin sadece ülke değil tüm dünya üzerindeki etkileri de azımsanamayacak kadar büyüktür (EGM, 1995).

Başlangıçta tıbbi yöntemlerde tercih edilmek için yapılan taramaların ardından, "*morfin*" bulunmuş ve 1817'de Hannover'li farmakolog "Friedrich Helm SERTUSNER"' in bahse konu maddenin keşfi ile tıp alanında yaygın bir kullanım ağına öncülük etmiştir. 1865 yılında "Amerikan İç Savaşı"'nda, 1860 yılı "Prusya" ve 1870 - 1871 yıllarında "Fransa-Almanya Savaşı"'nda yaralı askerlerin kesik ve yaralarını hafifletmek maksadıyla morfin etkeni uygulanmış ancak askerlerin iyileşmelerinin ardından maddenin eksikliğini çekmeleri üzerine mevcut durum "asker hastalığı" olarak nitelendirilmiştir. Devam eden yıllarda yapılan araştırmalar oluşan yoksunluğu "morfinmani" sendromu olarak adlandırmıştır. Askerlerin tedavi ve terhis edilmelerinin ardından sivil hayatlarında morfinden övücü cümleler kurmaları üzerine duyulan bu methiyeler Avrupa'nın büyük şehirlerinde zengin kesimin de kulağına ulaşmış ve kullanım yaygınlığını arttırmıştır (Ögel, 2001).

Aslında tıp alanının da ilk ve en başarılı çalışma “21 Ağustos 1897” yılında, Almanya “Bayer” işletmesinde çalışmalarını sürdüren kimyager “Felix HOFFMAN” tarafından gerçekleştirilmiş, vücut ağrılarını gideren bir tedaviyi geliştirmek için karışım geliştirmiştir. Firma ilerleyen zamanlarda bu özel madde olan “morfin” üzerinde çalışarak süreci ilerletmek için denemeler yapmaya karar vermiştir. İçerisinde yüksek oranda morfin olan tedavi edici ilaç, yapılan tüm çalışmalarda olumlu sonuçlar vermiş vücuttaki ağrıları da kısa sürede kesmekteydi (<http://en.wikipedia.org/wiki/Heroin> 21.06.2009).

Zaman içinde yapılan tüm bu uzun çalışmaların akabinde Bayer firması, ürettiği ilaca “*eroïn*” adını vermiş ve arza sunmuştur. Denemeler sonucunda yüksek oranda olumlu dönüşler görmüş ve 25.0 gr' lık ambalajlar şeklinde satılan "Eroïn" adlı ilaç eczanelere ulaştığı gibi hızla satılıyordu. Mevcut durum, bu zaman diliminde kimsenin zarar görmediği olumlu bir gelişmeydi. Bayer firmasının en önemli alıcısı Amerika, tüm ülkelerin "Eroïn" adlı ilaçtan bu kadar övgüyle bahsetmesi üzerine söz konusu maddeyi derinlemesine araştırmaya başlamış; ancak yüksek oranda vücuda alındığında ise ani ölümlere sebep olduğunu ve yüksek oranda bağımlılık dürtüsü ortaya çıkardığını tespit etmiştir.

Zaman içinde sağlık birimleri, aldıkları bu ilacın etkisiyle oluşan eroïn bağımlıları ile dolmaya başladığında, ABD'de bu ilacın yüksek bağımlılığa sebep olduğuna dair bir bilgilendirme raporu yayınlanmış ve akabinde gerekli önlemlerin alınmasını sağlayarak tüm eczanelerden kaldırılmasına sebep olmuştur. Bu seferde bu ilacın oluşturduğu bağımlılar ve etkisinden kısmi olarak etkilenen kişilerin artması sonucunda söz konusu ilaca artık ulaşılamamış ve fiyatı yükselmiş ve ortaya çıkardığı tüm bu olumsuz etkiler ışığında 1931 yılında tamamen yasaklanmıştır (<https://www.egm.gov.tr/strateji/strateji-faaliyetleri>, <http://en.wikipedia.org/wiki/Heroin> 21.06.2009).

Tarihte tüm bu uyuşturucu maddelerin resmi ve kısmi suiistimali söz konusu olmuş, bağımlılık yarattığı resmi olarak tespit edilmiş ve zaman zaman yasaklanmış olmasına rağmen ulusal anlamda yeterli düzenlemeler ve girişimler olmamıştır. Zamanla bu yasaklı maddelerin kaçakçılık faaliyetlerinin başında yer alması ve terörist faaliyetlerde de finansal bir kaynak sağladığı net olarak

görüldüğünden maddelerin artık ulusal anlamda da yasaklanması ve gerekli tedbirlerin alınması gereği doğurmuştur. Bu tedbirler ancak uluslararası yapılan kararlar ile sağlanmakta olup uyuşturucu etkenlerinin tercih edilmesinin de kontrole tabi tutulması gerçekliğini gözler önüne sermiştir.

Bu bağlamda yapılan ilk resmi toplantı; 1909 senesinde “Shanghai (Şangay)” şehrinde yapılan “Uluslararası Afyon Kongresi” dir. Bu kongrede imza altına alınan "1909 Shanghai Afyon Anlaşması" ile öneri niteliğinde birçok sonuca varılmıştır. “1912” yılında “Lahey Afyon Anlaşması”nda, artık uyuşturucu maddeler kategorize edilerek teker teker sınıflandırılmış, uyuşturucu maddelerin imalatı, ithalı ve dış ticaretini kontrol altında tutmaya dair kararlar verilmiştir. “1925” senesinde imza altına alınan “Cenevre Afyon Anlaşması” ile “Lahey Afyon Anlaşması”nın yöntemleri ve önerileri olduğu gibi kabul edilmiş, uluslararası ticarete uyuşturucu maddelerin hareketini kontrol ederek tesirli bir yönetim ağının oluşturulması başarılmıştır (United Nations, 2008).

Ardından en yakın tarih olan 1931 tarihinde imzalanan “Cenevre Afyon Anlaşması”, 1936 yılında zararlı ilaçların meşru olmayan ticaretinin yasaklanması hakkında “Cenevre Anlaşması”, 1948 yılında sentetik uyuşturucu maddeler hakkında “Paris Protokolü” ve 1953 senesinde “New York Afyon Protokolü” ile uyuşturucu maddelerle mücadele hakkında önemli adımlar atılmıştır.

#### **2.4. Uyuşturucu Maddelerin Sınıflandırılması**

Uyuşturucu maddelerin sınıflandırılması her literatür için farklılık göstermektedir. Uyuşturucu maddeler elde edildiği kaynağa göre sınıflandırılırken, insan vücudunda bıraktığı etkilere göre veya kimyasal yapılarına göre olmak üzere de ayrıca sınıflandırılmaya tabi tutulmaktadırlar.

Örneğin insan vücudunda bıraktığı etkilerine göre bir sınıflandırma yapılırsa; depresanlar, uyarıcılar ve halüsinojenler birlikte tek başlıkta toplanabilirler.

Ancak bu sınıflandırma şekillerinde unutulmaması gereken en önemli özellik birçok maddenin etkilerinin değişebileceğinin bilinmesi olup kesin olarak tanımlanmış sınırları bulunmamasıdır. Genel olarak bıraktığı ilk izlenim iyi olma duygusudur ve doz arttıkça etkilerin baskınlığı gözlemlenebilmektedir.

Uyuşturucu maddelerin kişisel ve duygusal ihtiyaçların giderilmesi amaçlı kullanımı sonucu bağımlılık oluşturması, vücuda alımının kesilmesi halinde yoksunluk belirtilerinin var olması ve en önemlisi de insan vücudunda meydana getirdiği değişikliklerin toplum ve bireye olumsuz etiketleri olduğu bilinmektedir. Tüm bu etkiler düşünüldüğünde sınıflandırmanın da insan vücuduna olan etkilerine göre yapılmasında fayda görülmektedir.

## **2.5. Psikoaktif Maddeler**

Psikoaktif maddeler merkezi sinir sistemini yavaşlatanlar (depresantlar) ve merkezi sinir sistemini uyaranlar (stimulanlar) olarak iki kısımda incelenmektedir.

### **2.5.1. Merkezi Sinir Sistemini Yavaşlatanlar (Depresantlar)**

Merkezi sinir sistemini yavaşlatan uyuşturucular, davranışların yavaşlamasına veya duraksayarak gecikmesine sebep olmaktadır. Beyinde çeşitli bölgelerin uyarılmasını veya stimülasyonu düşürmek veya azaltmak için nötraminasyon seviyelerini düşüren ilaçlardır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Depresan>). Yüksek dozda ya da sıklıkla vücuda zerk edildiğinde yüksek bağımlılıklara sebep olmaktadır.

Merkezi sinir sistemini yavaşlatan uyuşturucu türlerini “Doğal Uyuşturucular” ve “Yapay (Sentetik-Psikoterapik) Uyuşturucular” olmak üzere iki bölümde incelenmektedir.

### **Doğal Uyuşturucular**

Doğal uyuşturucular kapsamında, afyon, morfin, eroin ve kodein etken maddeleri incelenmektedir.

#### **Afyon**

Özünde haşhaş bitkisinden diğer adı ile “Papaver Somniferium L” bitkisinden elde edilen doğal bir üründür. Afyon, bilinen en eski uyuşturucu türlerindedir. 3000 yıllarında Akdeniz bölgesinde yetiştirilmiş ve o zamanlarda ilk olarak ağrı kesici olarak kullanılmıştır (Ögel, 2010).

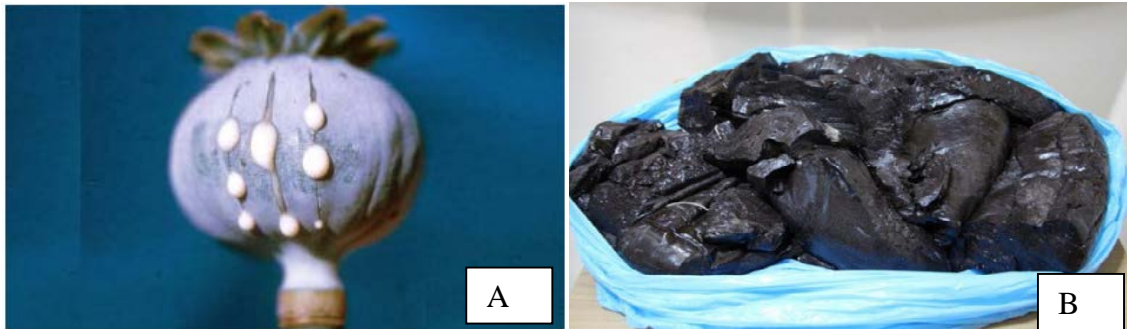
Uluslararası ismi “Opium” dur  
(<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5607&MevzuatIliski=0>)

&sourceXmlSearch=, Kaçakçılıkla Mücadele Kanunu). Şekil 2.1’de resmedildiği gibi çiçekleri gelinciği andıran renkleri pembe, mor, beyaz (temel renktir) veya kırmızı olmak üzere farklılıklar gösteren, her sene tohumdan yetişen) bir bitkidir. Geniş düz ve parlak yeşil renkte yaprakları vardır. Olgunlaşan haşhaş bitkisinde, ceviz ebadında bir kapsül (koza) oluşmaktadır. Aslında kapsülün ilk hali uyuşturucu madde özelliği göstermezken afyon ve türevlerinin elde edilmesi aşamasında etkili bir başlangıç olarak kullanılmaktadır. Kapsül, esas olarak afyon ve türevlerinin gizlice içermesi ile birlikte, gıda sektöründe tercih edilen, yağı sıyrılabilen tohumları da içermektedir (<http://en.wikipedia.org/wiki/Opium> 21.06.2009).



**Şekil 2.1.** Haşhaş bitkisi çiçeği

Ham afyon; olgunlaşmamış haşhaş kapsüllerinin boyuna kesilmesiyle elde edilen beyaz renkli sütün, havada kurutulmasıyla koyulaşarak, renk değiştirip kahverengi sakız benzeri bir kıvama gelmesiyle elde edilmektedir. Acımsı bir tadı ve keskin bir kokusu vardır. Kimyasal yapısında, yaklaşık %0,5 kodein, %10 morfin %6 narkotin ihtiva etmektedir. Bu oranlar yetiştikleri coğrafi konuma, iklime, rakıma, toprağın verimliliğine, nemine vb. göre değişiklik göstermektedir.



**Şekil 2.2.** Kapsülün işlem görmüş halleri **A)** Çizilmiş haşhaş kapsülü **B)** Afyon sakızı

Bahse konu uyuşturucu madde çiğnenerek, sigara ile ya da enjeksiyon gibi farklı birçok yöntemler kullanılarak vücuda alınabilmektedir. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın afyonun, dolaşım sistemi vasıtasıyla tüm vücuda ve önemli oranda merkezi sinir sistemi üzerinde değişik süreli tesirleri bulunmaktadır. Kullanımında tüm ağrılar bitmekte yalancı bir keyif hali başlamaktadır. Nabız normal değerinin üstüne çıkmakta, terleme, düşünme gücü ve seks arzusu, doğal olmayan bir mutluluk, güzel ve kesintisiz istirahat kısa zamanlı tesirleri olmaktadır. Uzun vade de ise kronik olarak zehirlenme gerçekleşmektedir. Fiziksel ve ruhi bağımlılık ortaya çıkmaktadır. Soluk beniz, tansiyon düşüklüğü, nabız yavaşlığı, yemek istememe duygusu ve tedirgin kesikli bir uyku en fiziksel belirtileridir. Kişi tamamen gerçek dünyadan kopmaktadır (Özmen, 2009).

Önemi yüksek olan ilk alkaloidi *morfin* olan afyonun diğer türevleri; eroin, kodein, tebain, papaverin, noskapin ve narkotindir.

Ülkemizde haşhaş yetiştiriciliği yapılmakta olup yasal çerçeveler doğrultusunda bölgeler ve üretim kapasiteleri yasalar ile belirlenmektedir. Afyon Bolvadin’ de bulunan Alkaloid Fabrikasında üretimi kontrollü olarak gerçekleştirilen haşhaş kapsülleri, işlenmektedir. Ekimi yapılacak alanlar her yıl “Bakanlar Kurulu Kararı” ile belirlenmektedir. Bakanlar Kurulunun 04.08.2000 tarih ve 00/24130 sayılı kararı ile Afyon, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Karaman, Isparta, Uşak, Kütahya, Tokat şehirlerinin tamamı ile Ankara'nın Nallıhan İlçesi, Balıkesir'in Kepsut, Balya, Dursunbey, Bigadiç, Sındırgı ve Savaştepe ilçeleri, Eskişehir'in Alpu, Çifteler, Beylikova, Han, Mahmudiye, Mihalıççık, Seyidgazi, Sivrihisar İlçeleri, Konya'nın Ahırlı, Akören, Akşehir, Derbent, Beyşehir, Doğanhisar, Ilgın, Hüyük, Kadınhanı, Karatay, Selçuklu, Seydişehir, Meram, Tuzlukçu ve Yalınhöyük ilçeleri, Manisa'nın Merkez, Kula, Gördes, Demirci, Köprübaşı, Selendi ve Sarıgöl ilçelerinde izinle haşhaş üretimi ve çizilmemiş haşhaş kapsülü yetiştirilmesine izin verilmektedir

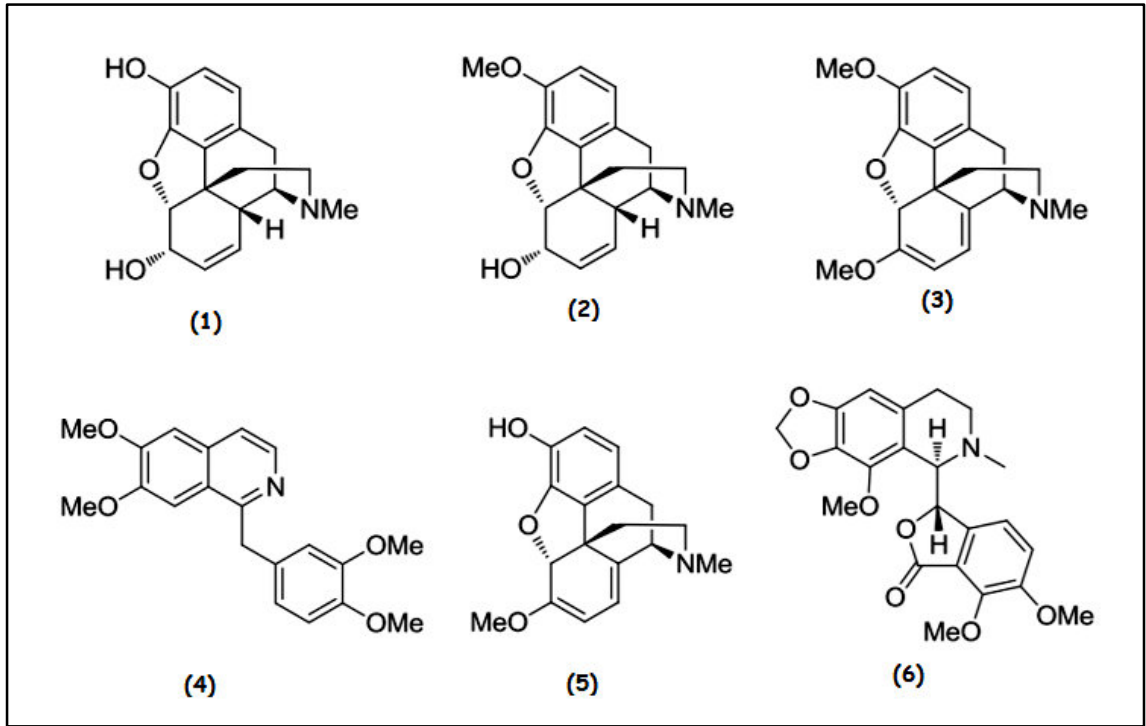
(<https://www.egm.gov.tr/kurumlar/egm.gov.tr/IcSite/kom/YAYINLARIMIZ/T%C3%9CRK%C3%87E/2000%20RAPORU%20T%C3%9CRK%C3%87E.pdf>).

“2505 sayılı Haşhaşın Ekimi, Kontrolü, Toplanması, Değerlendirilmesi, İmhası, Satın alınması, Satılması, İhracı Ve İthalı Hakkında Yönetmelik” in 12.maddesinde



haşhaş ekiminin kontrolü, 13.maddesinde üretim tahmini, 14.maddesinde çizim kontrolü ve 15.maddesinde ise hasat olgunluğunun kontrolü ve kırım belgesi verilmesi hakkında kesin kurallar belirtilmektedir.

Ham afyon, kırktan fazla alkaloid içermektedir. Ham afyonda ağırlıkça yaklaşık olarak Şekil 2.3'te resmedilen, (1) ile numaralı resimde gösterilen *morfin* %10-16 mevcuttur. (2) ile numaralandırılan resimde *kodein* %1-3 oranında, (3) ile numaralandırılan resimde *tebain* %0,5-2, (4) ile numaralandırılan resimde *papaverin* %0,8-1 oranında, (5) ile numaralı resimde *oripavin* ve (6) numaralı resimde ise *narkotin* %1-7 arasında bulunmaktadır.



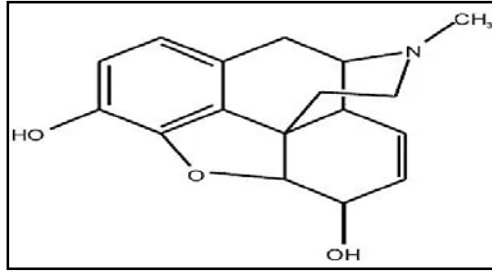
Şekil 2.3. Afyon alkaloidleri

### Morfin

Morfin farklı konsantrasyonlarda değişen afyonun başlıca alkaloididir. Antik çağlardan beri kullanılmakta olup yaklaşık 3000 yıl önce Sümerlerin afyonu saflaştırdığı bilinmektedir. Afyon “neşe bitkisi” olarak adlandırılmakta eski zamanlarda da dini ayinlerde coşku verici olarak kullanılmıştır (Brownstein, 1993). Yunancada “opos” (meyve suyu) ya da “opion” (haşhaş suyu) kelimelerinden türemiştir. Geçmişte uyku, öksürük kesici ve ishalden kurtulmak

için kullanılmıştır (Julien, 2005). Hızlı tolerans gelişimi nedeniyle sadece klinik olarak kullanılabilen çok güçlü bir ağrı kesicidir. Morfinle yapılan ve uzun süren tedavilerin ardından dolaylı yollarla bağımlılık gelişmektedir.

19. yüzyılın başlarında (1805-1816) ise Alman eczacı Friedrich Wilhelm Sertuner, ham afyondan izolasyon yöntemi ile morfin adını verdiği bileşeni elde etmiştir. Bu bileşik kristaller halinde, beyaz renkte, kokusuz ve acı bir tada sahiptir. En belirgin kimyasal özelliği ise suda eriyebilmesidir (Booth, 1999)



**Şekil 2.4.** Morfinin kimyasal formu

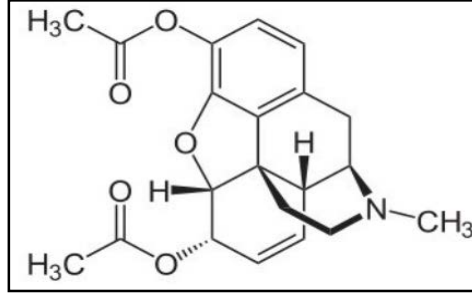
Morfin kullanımı sonrasında sersemlik, uyuklama hali, kırgınlık ve halsizlik belirtileri baş göstermektedir. Kalp ritmi artar, soğuk terleme, el ve ayaklarda soğuma başlar. Ağız kuruluğu belinde şiddetli ağrılar olur. Panikatak yaşanır (ölüm korkusu). Tüm bunlar aslında yoksunluk belirtisidir ve şahıs kurtuluş için tek çare olarak tekrar kullanımı görmektedir (Özmen, 2009).

### **Eroin**

Eroin, ham afyon alkaloididir ve morfinin asetik anhidrat ile asetillenmesi yoluyla elde edilir. Saf eroin suda ve alkolde çözünen kokusu olmayan, acı bir tada sahip beyaz renkte bir tozdur. Ancak rengi içerdiği safsızlıklar nedeniyle (asetil kodein, monoasetilmorfin, narkotin ve papaverin gibi) koyu kahverengi rengine kadar koyulaşır. Satılan eroine kafein, parasetamol, şeker, nişasta, süt tozu ve kinin gibi katılan katkı maddeleri ile miktar arttırılmaya çalışılmaktadır. Bu durum eroin safsızlığını da düşürmektedir.

İlk olarak 1874 yılında, Londra'daki St.Mary's hastanesinde Kimyager C.R.Alder Wright tarafından morfinin distile edilmesiyle güçlü bir ilaç olarak sentezlenmiştir. Daha sonra 1898 yılında başka bir kimyacı olan "Felix Hoffmann" tarafından tekrar sentezlenmiş, çalıştığı firma olan "Friedrich Bayer and Company" şirketinde

ilaç olarak kullanıma geçmesi yönünde çalışmalar başlatılmıştır. Bayer bu maddeyi *heroin* olarak adlandırmış, çocuklarda öksürük ilacı olarak satışına başlamış, yıllar içinde bağımlılık yapıcı özelliği ve yan etkileri ortaya çıktıkça bu ürün firma için utanç kaynağına dönüşmüştür (Geleri, 2005).



**Şekil 2.5.** Eroinin kimyasal formu

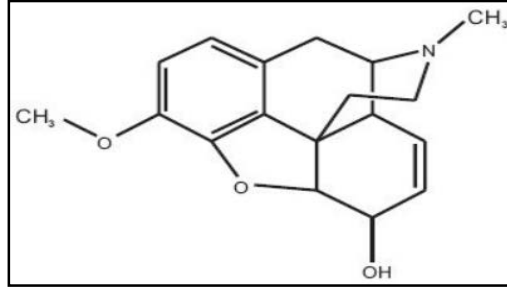
En yaygın kullanımı, deri altına iğne yoluyla infüze edilmesidir. Solunum sistemine üzerindeki etkisi diğer maddelerden daha fazladır. Yoksunluk duygusunun ardında şiddetli krizler başlamaktadır. Gözbebeklerinde büyüme, burun akıntıları, ürperme, terleme, yüksek ateş, aşırı halsizlik kramplar, gerginlik ve aşırı sinirlilik hali eroin krizinin en temel belirtileridir. Temelde yatıştırıcı özellik gösteren eroin uyku hali ve mutluluk hissi uyandırır. Mevcut ruh hali ve bulunduğu ortamdan uzaklaştığı için rahatlık olgusu kuvvetlenir. Ancak alınan aşırı doz bilinç kaybına, komaya ve sıklıkla ölüme sebebiyet vermektedir (Booth, 1999)

Unutulmaması gereken en önemli konu ise uluslararası organize suç örgütlerinin ve dünya ve ülkemizde terör örgütlerinin de uyuşturucu kaçakçılığında önemli roller üstlendiği ve maddi gelirlerini kaçakçılık yoluyla yüksek oranda karşılamaya başladıklarıdır. Birden fazla terör örgütü ile benzer zamanlarda baş etmek zorunda kalan ülkemiz; hem eroinin Avrupa'ya ulaştırılmasında geçiş durumunda bulunmakta hem de Avrupa'da üretimi gerçekleştirilen sentetik uyuşturucuların hedef aldığı bir ülkedir. (TUBİM, 2018)

## Kodein

Afyon ve haşhaş kapsülünde bulunmaktadır. Morfinin kimyasal yöntemlerle eroine dönüştürülmesi esnasında asetil kodein olarak oluşan kodein tıp alanında kullanılmaktadır. Ham afyonda %1-3 oranında da bulunmaktadır. Kodein sözcüğü Yunan dilinde “haşhaş başı” anlamına gelmektedir. Kokusuz, acımsı bir tada sahip ve beyaz renktedir (Julien, 2005).

Tesirli öksürük engelleyici ve ağrı kesici etkisi mevcuttur. Ağrı kesici tesiri oldukça düşüktür. Vücutta etkili bir bağımlılık meydana getirmesi için daimi ve yüksek oranda kullanım gerekmektedir (Akbulut, 1997). Yani bağımlılık derecesi morfine ve diğerlerine göre daha azdır. Morfin veya eroine kullananlar bulamadıkları durumlarda kodeine başvururlar.



Şekil 2.6. Kodein kimyasal formu

Kodein, insan metabolizması üzerinde uyuşukluk hali, iştah kesilmesi, düşük refleksler ve kabızlık gibi yan etkilere sebep olmaktadır. Ağız yoluyla, deri altına veya damara enjekte edilerek kullanılmaktadır (Akbulut 1997).

## Yapay (Sentetik-Psikoterapik) Uyuşturucular

Sentetik uyuşturucular kapsamında barbitüratlar, trankilizanlar ve sedatifler incelenmektedir. Bazı maddelerin çeşitli kimyasal işlemlerden geçirilmesiyle elde edilen ikinci nesil ürünlerdir.

### Barbitüratlar

Barbitüratlar, barbitürik asitden dehidrastasyonu ile elde edilmektedir. Barbitürik asitin tek başına merkezi sinir sistemine etkisi yoktur. Ancak yapısında gerçekleştirilen değişiklikler hipnotik gücünü arttırmaktadır.

İlk olarak 1900'lü yılların başında tıpta kullanılmaktadır. Doktorlar kişiyi sakinleştirmek amacıyla bu tür ilaçları kullanmaktadır. Şekil olarak kapsül veya tabletler formundadır. Ağız yoluyla alındığı gibi suda eriterek deri altına zerk edilerek kullanımı mevcuttur. Sigara kullanım şeklinde ise eroin ile karıştırılması söz konusudur. Ancak alkolle kullanımı ölümle sonuçlanabilir (Sevil, 1998).

Güçlü bir fiziksel bağımlılık meydana getirmektedir. Daimi kullanımı tolerans gelişimi doğurmaktadır ve kesilmesi halinde yoksunluk sendromu oluşmaktadır. Sinir hali ve gerginlik durumu, uyku eksikliği, vücutta titreme, kâbus görme, iştah eksikliği, mide bulantısı, istifra, kalp ritmi yüksekliği, aşırı terleme, batin ağrısı, epileptik(sara)nöbetleri eksikliğinde görülen durumlardır. İlerlemiş vakalarda müdahale edilip tedavi edilmezse kişinin ölümü ile sonuçlanabilmektedir ([http://www.drug-addiction.com/drug\\_types.htm](http://www.drug-addiction.com/drug_types.htm)).

### **Trankilizanlar**

Psikolojik bunalımların sonlandırılması, endişeleri gidermek üzere ve kas gerilmelerinin sonlandırılması için doktor tarafından kullanılan, kontrol altına alınan reçeteye tabi ilaçlardır. Tabi uzun süreli kullanımları bağımlılığa sebebiyet vermektedir. En sık tercih edilen türleri arasında Diazepamlar bulunmaktadır (<http://www.gumruk.gov.tr>).

Kullanım yöntemleri ve etkileri barbitüratlar gibidir.

### **Sedatifler**

Barbitüratlar gibi uyuşukluk ve uyuklama hali meydana getirmeyen ancak zihinsel aktiviteyi ve uyanıklığı yatıştıran sentetiklerdir. Sürekli kullanıcılar ilk olarak cesaretli ve kusursuz hissiyatına sahip olsalar da devamında kendilerini terkedilmiş, bulunduğu ortamdan sıyrılmış hissine kapılırlar. Ortalama olarak otuz dakika içerisinde tesir etmekte olup ve etki süresi 8 ile 18 saat arası sürmektedir (EGM, 2001).

### **2.5.2. Merkezi Sinir Sistemini Uyarıcılar (Stimulanlar)**

Uyarıcıların da uzun süren bir kötüye kullanım geçmişi vardır. Aslında günlük hayatta sıklıkla kullanılan ve daha az etkilere sahip olan nikotin ve kafein yorgunluğu gidermekte ve uyanıklığı arttırmaktadır.

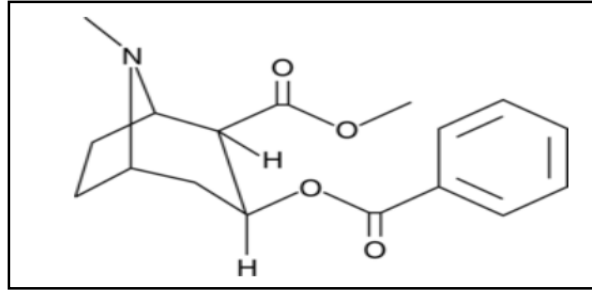
Daha güçlü olan uyarıcı ilaçlar tıbbi olarak ve reçeteyle kullanılırken yasa ile suç unsuru olarak belirlenmiş ve çok daha güçlü özelliklere sahip olan uyarıcı maddeler ise yasa dışı pazarda yer bulmaktadır.

## Doğal Uyarıcılar

### Kokain

Orta ve Güney Amerika ülkelerinde sıcak ve nemli iklimlerin olduğu Peru, Bolivya, Brezilya ve Kolombiya'da yetişen koka ağacından elde edilmektedir. Kokain maddesi aslında koka yaprağının başlıca alkaloididir ve yapraklardan ilk olarak 1860'lı yıllarda izole edilmiştir (EGM, 2001).

MÖ 3000'lü yıllarda Güney Amerika'da saf koka yapraklarının kullanımına dair kanıtlar varken kokain ilk olarak 1880'lerde koka yapraklarından özütülmüş ve 1984-1905 yılları arasında lokal anesteziye kullanılmaya başlanmıştır. Anestezi dalında kullanımına ek olarak burun ve boğaz cerrahisinde kan damarlarını daraltmak kanamayı sınırlandırmak için de kullanılmıştır. 1914 yılında ise Amerika Birleşik Devletleri'nde kokain kullanımını yasaklanmıştır (Sevil, 1998).



**Şekil 2.7.** Kokain kimyasal formu

Kokain maddesi su ve alkolde çözülmekte olup beyaz renkte, acı bir tada sahip ve parlak yapıdadır. Vücuda geçiş hızı oldukça yüksektir ve karaciğerde depolanır. Kullanım sonrası santral sinir sistemini uyarır. Burna çekme yoluyla kullanıldığında burun yapısına büyük zararlar verir. Dumanını çekmekte farklı bir yol olarak tercih edilmekte bu durumda solunum yolunda sorunlara sebep olmaktadır. Doğrudan uyuşukluğa sebep olduğu için vücuda alınan bölge uyuşur.

Tüm keyif verici yasaklı toksik maddeler içinde en hızlı ve kolay alışılan madde kokaindir. Narkotik etkiler göstermeyip tam tersi uyanıklığı ve dinamikliği

arttırmaktadır. Ruh halinde belirgin bir yükselme sağlarken yüksek enerji varlığı hissettirmektedir. Düşünme becerisini geliştirirken konsantrasyon artmasına neden olmaktadır. Dozun artması tansiyon yüksekliğine ve kalp ritmi artışına neden olduğundan kalp atışını hızlandırmaktadır.

Bağımlılık seviyesi oldukça yüksektir. Yani tek kullanım da bile vücuda bağımlılık hissi vermektedir. Devam eden kullanımların ardından tolerans gelişmekte ve fiziksel bağımlılık meydana getirmektedir. Yüksek dozda kullananlar ve yoksunluk duygusu yaşayanlar genellikle karışık, düzensiz davranışlar, sinir, korku ve paranoya duyguları ile çevrelenmektedir (Ögel, 2010).

## **Sentetik Uyarıcılar**

### **Amfetaminler**

Merkezi sinir sistemini uyaran maddelerin başında amfetaminler gelmektedir. Amfetamin tipi uyarıcılar (ecstasy ve MDMA hariç) dünya çapında esrardan sonra ikinci sıklıkla kullanılan yasa dışı uyuşturuculardır.

Amfetamin, 2-karbonda bir amin grubu ile ikame edilmiş üç karbonlu bir yan zincire bağlı bir fenil halkası içeren sentetik bir psikostimülandır. Geçmiş yirmi yıl içinde sadece bazı amfetaminler (örneğin, d-amfetamin, metamfetamin ve 3,4-metilendioksimetamfetamin (MDMA)) popüler olmuştur. Bu bileşiklerden ilk olarak “damphetamin” 1887 yılında Alman Kimyager “Lazar Edeleano” tarafından sentezlenmiştir (Anglin, Burke, Perrochet, Stamper & Dawud, 2000). İkinci Dünya Savaşı esnasında, Alman ordusu yeni bir tür askeri savaş başlattı. Hızlı, çok çalışan, uyku ihtiyacı hissetmeyen, savaş yorgunluğu çekmeyen askerlerden oluşan orduyu kurmak için askerlere uyuşturucu kullanıdırılmıştır. Amaç zorlu hava ve kara görevleri esnasında performansı yükseltmektir (Kirkpatrick, Gunderson, Johanson, Levin, Foltin & Hart, 2011).

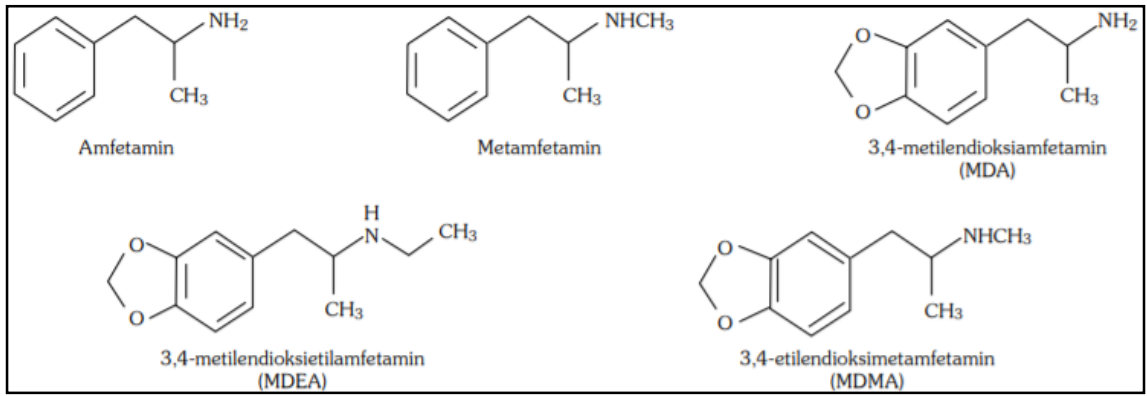
Günümüzde hala bazı ilaçların yapılarında bulunmakta olan amfetamin ve türevleri, dikkat eksikliği, hiperaktivite, depresyon gibi hastalıkların tedavisinde de tıbbi açıdan tercih edilmektedir.

Amfetamin çeşitleri arasında metamfetamin, dekstroamfetamin, metilfenidat amfetamin, MDMA (3,4-metilendioksimetamfetamin), MDE (metilendioksi-

netilamfetamin), MDA (3,4-metilendioksiamfetamin) bulunmaktadır. İlaç kategorisinde ise captagon, ritalin, dexedrine maddeleri kullanılmaktadır. Türevleri ise efedrin ve propanolamindir.

Uyarıcı ve zihin açıcı olduğu öne sürülmektedir. Genellikle performans arttırıcı ve keyif verici özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir. Ağız yoluyla direkt vücuda alınmakta olup emilimi oldukça yüksektir.

Doz aşımı olduğunda kramplar, titreme, bitkinlik, kabuslar, uyku istek fazlalığı, baş dönmesi durumları görülmektedir.



**Şekil 2.8.** Amfetamin ve türevleri kimyasal formu

Fenetylin (Captagon)

Sentetik türde bir uyuşturucudur. Amfetamin türevleri arasında en çok tercih edilen kimyasaldır. Sokak adı Captagon olarak bilinmektedir. Aslında fenetylin kırmızı reçeteli ilaçlar kapsamında yer alan bir etken madde olmakta ve ülkemizde yasaklı durumda bulunmaktadır. Captagon; amfetamin maddesinin yüksek oranda kafein ile karıştırılmasından elde edilen toz maddenin preslenerek “çift hilal” denilen logo kullanılarak presleme yöntemi ile tablet formuna gelmesi ile oluşmaktadır.

### **Metamfetamin**

Tıpkı diğer uyarıcılar gibi merkezi sinir sistemini uyarıcıdır. Yüksek oranda bağımlılık yapar ve şiddetli etkileri vardır. İlk ke Japonya’da 1893 yılında efedrinden sentezlenmiştir. İkinci Dünya Savaşı’nda askerle üzerinde uyanıklık ve performansı arttırmak için kullanılmaya başlanmıştır. Ticari alanda ise nazal dekonjestanlarda (burun tıkanıklığı için kullanılan ilaçlar) kullanılmak üzere



üretmiş ve satışa sunulmuştur. Bronşit, astım ve normal dışı uyku hastalıkları tedavisinde kullanılmaktadır. 1970’li yıllarda Japonya ve dünya çapında metamfetimin kullanımının toplumsal sağlık ve tehlikeleri anlaşılmaya başlanmış, satışı ve dağıtımına kısıtlamalar getirilmiştir (Fitzpatrick, 2020)

Yapımı oldukça kolay olduğundan yasadışı olan merdiven altı laboratuvarlarda üretilmektedir. Efedrin etken maddesinin hidrojenize (doymamış organik bileşiklere basınç altında hidrojen eklenmesi işlemi) edilmesiyle elde edilir. Metamfetamin, şeffaf renkte kristal formdadır. Damar yolu ile alınmakla birlikte çoğunlukla Şekil 2.9. B’de resmedilen “payp, pipe, cam aparat vs.” adı verilen aparatlar yardımı ile yakılarak nefes yoluyla çekilmek suretiyle vücuda alınabilmektedir. Sokak isimleri “meth, ice (buz), speed (hız)” olarakta bilinmektedir.



**Şekil 2.9.** Metamfetamin özellikler A) Metamfetamin fiziksel formu B) Metamfetamin içmek için kullanılan cam aparat

Bağımlılar aşırı dozlarda anksiyete bozukluğu ve panik atak krizleri yaşayabilmektedir. Kasılmalar, solunum yetmezliği kaynaklı ölüm, felç ve kalp yetmezliği yan etkilerindendir. Uzun süreli bağımlılık beraberinde beslenme sorunları, kilo azalması ve en önemlisi psikolojik bağımlılığa neden olmaktadır. Kronik bağımlılar madde kullanımını bıraktıklarında depresyon kaynaklı uzun vadede uyku sürecine girerler ve akabinde depresyonla sonuçlanır. Metamfetamin maddesi kullanan kişilerde zaman zaman saldırganlık, sert ve garip tuhaf davranışları da izlenebilir (UNODC, 2009).

## Ekstazi (Ecstasy)

Merkezi sinir sistemini uyarıcı maddeler arasında yer alan MDMA (3,4-metilendioksümetamfetamin) etken maddesine halk arasında verilen isimdir. Etkileri tıpkı diğer amfetamin türevlerine benzemekte olup, halüsünojik etki göstermektedir.



**Şekil 2.10.** Amfetamin fiziksel formu

İyidalk olarak 1912 yılında Alman kimyacı “Arthur Koellisch” tarafından sentezlenmiş, patenti 1914 yılında belgelenmiştir. Başlangıç aşamasında “Metilsafrilamin” adı verilen molekül sentezlenmiştir. MDMA etken maddesine dair ilk klinik çalışmalar 1927 senesinde “adrenalin ve efedrin” maddeleri üzerinde çalışma yapılırken gerçekleştirilmiştir. 1953-1954 yılları arasında, Michigan Üniversitesinde beş farklı tür deney hayvanında MDMA toksisite testleri yapılmıştır. 1959 yılında tekrar çalışmalar başlatılmış, fakat insan üzerine etkileriyle alakalı bir sonuçlandırma yapılmamıştır. 1970’li yılların son dönemleri ve 1980’li yıllarda psikolojik tedavilerde yardımcı ilaç olarak kullanılmaya başlanmış devamında edinilen bilgiler doğrultusunda 1985 senesinde “Amerika Uyuşturucu ile Mücadele Kurumu (DEA)” tarafından en tehlikeli maddelerden biri olarak tanımlanmıştır (Pak & Baydar, 2019).

Genellikle tablet formunda olmakla birlikte bu form dışında sıvı halde, kapsül ve toz formları da kullanılmaktadır. Ağız yoluyla vücuda alınması en çok tercih edilen yöntem olmakla birlikte diğer fiziksel formları vücuda enjeksiyon yoluyla alınması seçeneğini de doğurmaktadır. Verdiği varsayılan enerji ve hareketlilik ile yorulma duygusunun yok edilmesi amaçlandığından çoğunlukla eğlence yerlerinde satılmaktadır.

Sokak dilinde “hap, leblebi, speed (hız)” isimleri ile anılmaktadır. Renkli ve ön tarafında çeşitli logo ya da semboller bulunduğundan zaman zaman logosunun ismi ile de satılmaktadır. Üzerine basılan logonun sahip olduğu özelliklerinden bahsedilerek de isimlendirildiği ve etki ettiği güçlü pazarlama tekniklerindedir. Örneğin, “Mitsubishi, 007, roket, kiraz, taç, Ferrari, Mercedes, elmas. Butterfly, kuş vs.” olarak adlandırılmaktadır. Her tabletin ağırlığı da içerdiği etken madde miktarı da değişmektedir.

Alındıktan 20-60 dakika sonrasında etkisini göstermekte olup 4-6 saat süreyle devam etmektedir. Uyku ve yorgunluk hissini yok eden kuvvetli bir uyarıcıdır. Uzun süreli ekstazi kullanımı, beynin çeşitli bölgelerini hasara uğratarak şiddetli depresyon ve hafıza yitimi ile sonuçlanabilir. Ekstazi olarak satılan tabletler veya haplar, yaptığı etkiler ve bunların şiddeti bakımından büyük değişkenlik gösteren olası tehlikeli maddeler içerebilmektedirler (UNODC, 2009).

3,4-metindioksümetamfetamin (MDMA) etken maddesine eklenen veya karıştırılan, bu kimyasal madde ile benzer özellikler ve etkiler gösteren maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler sadece kimyasal yapılarındaki küçük farklılıklardan dolayı değişik isimlendirmeler ile adlandırılmaktadırlar. MDE (metilendioksi-n-etilamfetamin), MDA (3,4-metilendioksiamfetamin), MDOH (Metilendioksihidroksiamfetamin), MDEA (3,4-metilendioksi-N-etilamin) sayılabilir. Bu maddeler arasındaki fark etki sürelerinin farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Ancak kullanım sonrası bıraktığı yan etkiler hemen hemen hepsinde aynı özellikte olmaktadır.

### **Halüsinojenler (Hayal Gördürücüler)**

Tüm duyu ve algılarda gerçeklik olgusunun bozulmasına neden olan bu uyuşturucu maddeler doğal ve sentetik olarak iki ana grupta incelenmektedir. Santral Sinir Sistemini etkiler ve psişik bir bağımlılığa neden olur.

### **Doğal Halüsinojenler**

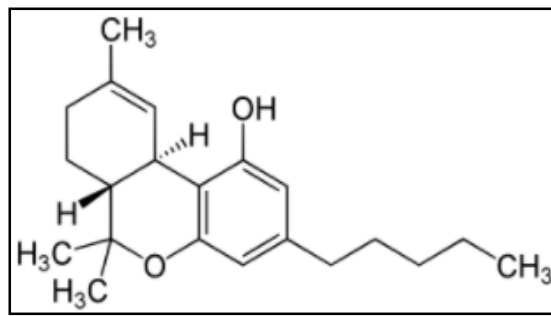
#### **HİNT KENEVİRİ VE TÜREVLERİ (ESRAR)**

Hint keneviri, insanlığın bildiği en eski bitkisel hammaddedir. Literatürde “Cannabis Sativa L.” olarak bilinen kenevir, yaklaşık olarak 10.000 yıldır

yetiştirilmektedir ve ana toprağı Orta Asya'dır. Yapısal olarak lif bulunan saplara sahip olmakta iplik, dokuma, kağıt yapımında kullanılmakta olup yağlı bir yapıda olan şifalı bir bitki olarak da kullanılmaktadır. İlaç için kenevirin kullanımı MÖ 1000 tarihinde "Susruta" metinlerinde kayıt altındadır. Kenevir bitkisinin Çin'de ortaya çıktığı düşünülmekte; ancak eski tohumun

son moleküler analizi sonucunda bitkinin menşesinin Sibirya ve Hindistan olduğu tespit edilmiştir (Koziel, 2010).

Aslında kenevir yetiştirme amacı lif, yağlı tohumlar ve ilaç endüstrisi olmak üzere üç temel sebep içermektedir. Kenevir lifi ve tohum türleri aynı bitkinin farklı kısımları için yetiştirilmiştir. Bitki, lif üretimi gövde ve uzun süreli bitki örtüsüne odaklanır; tohum üretiminde ise tamamen olgunlaşmış ve döllenmiş çiçeklere sahip olmak esastır. Bitkinin lifleri çok kuvvetli, yüksek dayanıklılığa sahiptir ve uzundur. Tohum kısmı ise oldukça yağlı olduğundan gıda sektöründe tercih edilmektedir. Bir diğer amaç olan tıp ve kozmetik sektöründe kullanılan kannabinod yaprakları üretimi de nesillerdir devam etmektedir. Bu sektöründe Kanada, Avustralya'nın bazı bölgeleri, Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı bölgeleri gibi birçok ülkede artarak ilerlemektedir. Bu durumda bitkinin yağ ve lif alanlarında kullanımı için olan türü CANNABIS SATIVA'dır (Naraine, 2018). Hint keneviri bitkisinin psikoaktif temel maddesi, formülü Şekil 2.11'de gösterilen "Delta-9 Tetrahydrocannabinol (THC)" dir.



**Şekil 2.11.** THC kimyasal formu

Kenevir bitkisi, birçok iklimde kolay yetiştirilebilir olması nedeniyle dünyanın her yerinde yetişmektedir (Şekil 2.12.). Genellikle Nisan ve Haziran aylarında ekilmekte; kolay ve hızlı yetiştiğinden Ağustos ve Eylül aylarında toplanmaktadır.

Kolay ulaşılabilirlik ve mevcut etkileri göz önüne alındığında kullanıcılar arasında tercih edilebilirliği de oldukça yüksek olmaktadır.



**Şekil 2.12.** Hint keneviri bitkisi

Cannabis Sativa veya Indica adı verilen bitki olan hint kenevirinin gövde, çiçek, yaprak ve çekirdeklerinin kurutularak öğütülmesi ile suiistimal edilen maddelerden *esrar* oluşumu sağlanmaktadır. Genellikle yeşil renkli toz halde bulunan esrar, kına görünümündedir. İçerdikleri etken madde olan THC oranı bitkinin türüne göre değişmekte olup; çeşitli fiziksel işlemler kullanılarak genel görünümünde yapılan değişiklikler ile isimlendirilmeleri değişmektedir. Kubar, paspal, derman, gıya, gogo, gonca, çay, elek altı, keçi, çiçek sündüz, nane, kına gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Örneğin; ısı altında preslenerek tabaka haline getirildiğinde *plaka esrar* adını almaktadır. En yaygın kullanım şekli ağız ve solunum yoluyla olmaktadır. Kolaylığı göz önüne alındığında sigara içerisine tütüne karıştırılarak kullanımı en tercih edilen yöntemdir. Pipo veya nargilede de aynı yöntem uygulanmaktadır.

Genel olarak esrar “haşış” olarak bilinmektedir. Farklı dillerde isimlendirmelere bakarsak; İngilizce’de “hash, hashish”, Fransızca’da “Hachisch” olarak bilinmektedir. Arapça’da ise “haşış” ya da “Haşhiş” olarak adlandırılmakta olup aslen hint kenevirinin kendisi “haşış” olarak adlandırılmıştır. Araplarda, sadece bir tür bitkiye bu ad verilirken, Batı Avrupa’da ise hem bitkinin kendisine hem de ondan elde edilen türevlerinin hepsine birden “Hashish” adı verilmektedir. Tüm bu adlandırmalar ülkemizde ise “esrar” adını almaktadır. Esrarın Araplar tarafından konulan ismi ise “kunnap” tır (Ögel, 2010)

Kenevir bitkisi, ülkemizde öncelikle Kastamonu ili olmak üzere, belirlenen şehirlerde üretimi gerçekleştirilen tek senelik bir bitki türüdür. Kenevir üretiminin

değerlendirilmesi amacıyla Sümerbank tarafından 1946 yılında “Taşköprü Kenevir Fabrikası” kurulmuştur. Takip eden süreçte çeşitli yatırımlar ve çalışmalar yapılmış ancak kurulan fabrikalar 2004 yılında özelleştirme ile satışa sunulmuştur. Özelleştirme sonrasında fabrikanın kenevir ihtiyacının daha ucuz olduğu için yurt dışından temin yoluna gidilmesi kenevir üretimini bitme noktasına getirmiştir (Ulaş, 2019).

Kenevir bitkisi yasalar ile kontrol edilerek dünyada çeşitli ülkelerde de yetiştirilmektedir. Bu ülkeler içinde Çin öncüdür. Çin, yılda yaklaşık 44.000 ton üretin yaparak, dünya üretiminin toplam %40'ını üretmektedir. Güney Amerika'nın en büyük üreticisi Şili ve Avrupa'nın en fazla üreticisi ise Fransa'dır (Orta Anadolu Kalkınma Ajansı, 2019).

## **MARİHUANA**

Marihuana ya da Asya tabiriyle Ganja; temelinde hint keneviri bitkisinden elde edilmektedir. İşleme tabi tutulan bitki yaprakları ve reçinesinin preslenip ezilerek toz formuna getirilen bitkinin ikinci elemesinden sonra elde edilen kısmıdır. Koyu yeşil veya kahverengimsi yeşil renktedir. Tatlı bir kokusu vardır ve tıpkı esrar gibi tütünle karıştırılarak sigara şeklinde içilmektedir.

Marihuananın ihtiva ettiği kimyasal maddeler vücut tarafından kolayca içeri alınır ve vücuttan atılması yaklaşık otuz günü bulabilir. Beyinde hafıza kaybına, algılama bozukluklarına, görme bozukluklarına sebebiyet verebilmektedir. Solunum yolu üzerinde de olumsuz etkiler göstermekte olup akciğer kanserine yol açabilmektedir (Yılmaz, 2019).

## **MESKALİN**

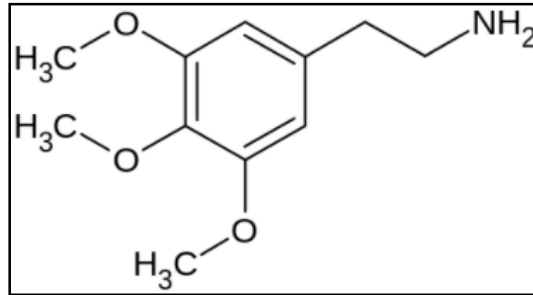
Özel adıyla “Peyote kaktüsü” olan “lophophora williamsii, peyotl, hikuli vb.” isimlerle adlandırılan ve Meksika'da yetişen alkaloid ihtiva eden bir tür kaktüsten elde edilen meskalin; mistik bir deneyim sağlamak amacıyla geçmişten bugüne Meksika'nın bazı bölgelerinde kullanılmaktadır. Halüsinojen etkilerinden ötürü dini ayinlerde ve seremonilerde kullanılmaktadır. (Horozcu, 2013).



**Şekil 2.13.** Peyote kaktüsü

Öğütülerek ezme halinde veya çaya katmak şeklinde kullanılmaktadır. Sıvı, tablet ve kapsül formları da mevcuttur. Oldukça kuvvetli bir etkiye sahip olmakla beraber ülkemizde yaygın olarak kullanımı söz konusu olmamaktadır. Kullanım sonucunda şiddetli ve gerçekçi olgular şeklinde hayal görme, ses ve görüntülerin karışması gibi yan etkiler göstermektedir.

Meskalin kullanımı için hazırlanışında, kaktüsün tepesinden toprağa kadar olan kısmı kesilerek alınmaktadır. Böylece toprakta kalan kökler vasıtasıyla tekrar yeni “başlar” büyütebilmek mümkün olmaktadır. Alınan kısım meskalin maddesini açığa çıkartmak için suda ıslatılır ya da çiğnenerek ezilir. Ancak bitkinin tadı oldukça acı olduğundan bitkileri öğütüp toz haline getirmek, kullanımını kolaylaştırmak için ilaç formatında kapsüllere doldurmak tercih edilen yöntemdir.



**Şekil 2.14.** Meskalin kimyasal formu

### **Sentetik Halüsinojenler**

Halüsinojenik etki gösteren sentetik uyuşturucular değerlendirildiğinde oldukça fazla alternatifte rastlanılmaktadır. Bunlardan bazıları LSD, Psilosin-Psilosibin, DMT, PCP, Ketamin, Ritalin'dir.

## **LSD**

İlk olarak 1938 yılında tıbbi kimyager Dr. Albert Hofmann tarafından İsviçre’de sentezlenmiştir (Ceylan & Türkcan, 2003).

LSD (Lysergic Acid Diethylamide), halüsinojenler arasında değerlendirilen uyuşturucu bir ilaçtır. Beyaz, tatsız ve net bir kokusu olmayan, toz veya sıvı formunun bulunduğu suda çözünen bir maddedir. Oldukça küçük miktarları bile etki sağlamaya yeterliyken ruhsal bağımlılık oluşturmaktadır. Mutluluk verici özellikleri olduğu söylenmekte ise de rahatsız edici etkileri de olabilmektedir. Ağız yoluyla veya dil altından emilerek kullanılmaktadır. Genel olarak kabul gören; LSD maddesinin beyinde bulunan serotonerjik sistemi etkilediğidir. Vücutta “Serotonin” adı verilen hormonun artışına yol açmakta olup, hızlı tolerans gelişimi gerçekleşmektedir. Üç günden fazla daimi kullanımı toleransı üst düzeye vardırılmaktadır. Fiziksel olarak bağımlılık hali yapmamakta ve yoksunluk belirtileri göstermemektedir (Ögel, 2010)

Oldukça az miktarda satıldığından, ortalama 1.0 cm x 1.0 cm ölçülerinde kare şeklindeki kağıtlara emdirilmekte ardından dil üzerinde eritilerek kullanılabilir. Kare şeklindeki küçük kağıtlar, çeşitli desenler ile resmedilmektedir. Kullanımını masumlaştırmak ve tercih edilebilirliğini arttırmak seçilen resimler genellikle “Pembe Panter, Micky Mouse vb” çizgi roman karakterleri olmaktadır. Ülkemizde genel olarak tercih edilen bir uyuşturucu türü değildir ve bulunması da oldukça zordur.

## **PSİLOSİN – PSİLOSİBİN**

İlk olarak 1959 yılında Humphrey Osmond tarafından LSD üzerine yapılan çalışmalar esnasında bulunmuştur (Ögel, 2010)

Sihirli mantar adı verilen mantarların fiziksel şekilleri yüzünden, Yunanca’da “kel” anlamına gelen “psilos” kelimesi ve “kuba” kelimesinden türemiş “Psilocybin” adını almışlardır. Açık renkte ve bazan koyu kahverenginde olmakta kötü kokulu ve tatlıdır. En yaygın bilinen türü “Amanita Muscaria” isimli olandır ve en tehlikeli hatta ölümcül olandır (Anastos, Barnett, Pfeffer & Lewis, 2006)



Bu tür mantarlar da halüsinojenik özelliğe sahiptir. Vücuda alındığında tıpkı LSD gibi bilinç farklılıkları oluşturmakta, düşünce ve gerçel boyut değişimlerine neden olmaktadır. Gözle görülmeyen ruhsal dünyanın görünür hale gelmesi anlamına gelen psikedelik özellik gösterdikleri bilinmektedir. Vücut sisteminde kimyasal açıdan beyin fonksiyonlarını etkileyen psikodelik maddeler; algı,düşünce hissiyat ve bilinçaltı düşüncelerin beyinde gerçekmiş algısını vermekte bu süreçlerin gerçekten varolmuş gibi yaşanmasına sebep olmaktadır. Ayrıca beynin salgıladığı serotonin hormonuna benzer özellik göstermektedir (Anastos vd., 2006)

Sihirli mantarlar “Magic Mashroom” olarak da adlandırılmakta olup çerisinde psilosibin (psylocybin), psilosin(psilocyn) ve musimol (muscimol) gibi maddeleri de barındıran mantar türleridir.

Ana etken maddeleri psilosin ve psilosibindir. Kullanımı, kurutulmuş veya çiğ şekilde ağızda çiğnenmek şeklindedir. Sihirli mantar vücuda alındığında psilosibin kimyasal etkilerle psilosine dönüşerek merkezi sinir sistemine etki etmektedir. Beklenen halüsinojenik etkileri dışında kişinin geçmiş belleğini de aktif hale getirebilir. Bu durum korkutucu hayallere kadar uzanmaktadır. (Ögel, 2010)

### **DMT (N N Dimetiltriptamin)**

DMT (dimethyltryptamine) aslında beyin dolaylarında ve uyku sırasında salgılanan bir tür halüsinojendir. Aslında beyin sadece uyku sırsasında değil ölüm ve doğum anında da aynı hormonu salgılamaktadır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Dimetiltriptamin>).

Suistimal edilen DMT, Petu dolaylarında birkaç kabile tarafından ayinler esnasında tercih edilmekte ve “Ayahuska” adıyla kullanılmaktadır. Sebebi ise mitolojide üçüncü göz diye tabir edilen alanı aktif hale getirdiğine olan inançtır.

Tryptamine ailesinin en etkili olan maddesinin oluşturduğu psikedelik etkiler, uzun zamandır bilinmekte olup etki süresi oldukça kısa olduğundan güncel de “işadamının gezisi” şeklinde adlandırılmaktadır (Uzuntok, 2008)

### **PCP (Fensiklidin)**

İlk olarak 1950 yıllarında cerrahi operasyonlarda kullanılmak üzere anestezi olarak sentezlenmiştir. Ancak hastaların anesteziden ayılmaları esnasında

sergilediği normal dışı tutumlar nedeniyle yasaklanmıştır. Ardından 1967 yılında suistimal edilmeye başlanmış devamındaki yıllarda yaygınlığı artmıştır (Ögel, 2010)

Orijinal fiziksel formu toz şeklinde olup kullanım ve pazarlama kolaylığı sağlanması açısından genellikle tablet formuna dnüşürölmüştür. Doğrudan yutularak kullanılmakta olup tercih edilen diğer yöntem sigara ile kullanılmasıdır.

Halüsinojenik etkilerinin yanında toksik etkiler de göstermekte olup zihinsel komalara sebebiyet vermektedir. Meydana getirdiği mental bozukluklar, korku ve sıkıntılardan dolayı kalp ritmini de ciddi olarak etkilemektedir.

### **KETAMİN**

PCP'nin yasaklanmasının ardından 1963 yılında bu maddeye alternatif olması için anestezik olarak sentezlenmiştir. Halen günümüzde birçok ameliyatta kullanılmakta, etkileri diğer anestezik maddelerden daha az olduğundan ikincil anestezik olarak kullanılmaktadır. Ağrı kesici etkisinin yanı sıra oldukça hızlı etki gösteren depresyon giderici depresan rolü oynadığı ileriki süreçte tespit edilmiştir (Wu, Lin, Chen & Chang, 2008).

Toz, tablet veya sıvı formlarda bulunabilmektedir. Asidik yapıda olan ketamin hidroklorit, ısıtılarak sıvıdan toz haline geçmekte olup, tatsız, renksiz ve kokusuzdur. Tablet formu yutularak kullanılmakta olup toz formu tütünle karıştırılarak sigara ile kullanılmaktadır.

### **RİTALİN (Metilfenidat)**

Kırmızı reçete ile satılan, dikkat bozukluğu ve hiperaktivite tedavisinde kullanılan merkezi sinir sistemini uyaran bir tür ilaçtır. Yatıştırıcı, odaklayıcı etkiye sahiptir. Belirtilen dozlarda kullanımı bağımlılık yapmamaktadır. Beyinde aktivasyon sistemini uyarıcı etki gösterdiği düşünölmekte olduğundan suistimal edilmiştir.

Tablet formundadır. Ağız yoluyla direkt vücuda alınabilmektedir. Oldukça yanlış olmasına rağmen uyarıcı etkisi bulunduğundan diğer tür uyuturucu maddeler gibi toz haline getirilerek burna çekilmek suretiyle de suistimal edilmektedir. Ayrıca etkisini arttırmak için eroin ve kokain ile karıştırıp kullanıldığı da bilinmektedir.

## İNHALANTLAR (UÇUCULAR)

Günümüzde ve geçmişte tercih edilirliliği oldukça yüksek olan etki süresi daha kısa olmasına rağmen uyuşturucu etki gösteren uçucu kimyasallardır. Çok fazla tür ve sayıda uçucu madde bulunmaktadır. Fiziksel zararına veya olumsuz kişisel ve toplumsal sonuçlarına rağmen keyif vermesi amacıyla bilerek ve isteyerek solunmasına “uçucu bağımlılığı” denilmektedir. Madde kullanımı sonucunda kişisel denetimin kaybedilmesi akabinde yoksunluk görülmektedir.

Uçucu maddelerin günlük hayatta birçok alanda kullanılması kolay erişilebilirliğe sebebiyet vermektedir.

Bu kimyasallar oda sıcaklığında uçucu hale gelebilen buharlar ve basınçlı gazlardan meydana gelmektedir. Yapısında hekzan, toluen, benzen gibi kimyasallar bulunduran yapıştırıcılar (bally, uhu) ve selülozik tiner en çok kullanılan arasındadır.

Solunum şekli başta olmak üzere uygulamada pek çok yöntem vardır. Örneğin yapıştırıcılar bir poşet ya da torbaya dökülerek buharı çekilmek suretiyle kullanılmaktadır. Hava ile olan buluşması maddenin çözünürlüğünü arttırmakta olup solunan madde miktarı da artmaktadır. Tiner kullanımında ise bir kumaş parçasına emdirilme yöntemi kullanılmaktadır. Diğer inhalantlar grubunda olan çakmak gazı, tüp gazı gibi basınçlı sıvı halde bulunan kimyasallar ise doğrudan koklanarak veya ağız içine nefes ile çekilerek kullanılmaktadır.

Tıpkı diğer türdeki tüm uyuşturucular gibi bu kimyasallar da benzer etkiler göstermekte davranış bozuklukları, hayal görme, keyif verme, yumuşak hal sergileme, baygınlık gibi özellikler sergilemektedir. Aşırı kullanımı mide bulantısı, kusma ve görme bozukluklarına sebebiyet vermektedir.

Ülkemizde uçucu maddelerin suiistimal edilmesine ilişkin çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu verilerde, tedavi merkezlerine ve bağımlılık birimlerine tedavi olmak amacıyla başvuran kişilerin bilgileriyle elde edilmektedir. Üzülerek gözlemlenen durum ise kullanımında ortaya çıkan artış olmaktadır. Kullanımı çeşitli yaş gruplarında görülmekle birlikte, çoğunluk ergenler ve çocuklardan oluşmaktadır. Genellikle bir grup etkinliği olarak görülmektedir. Arkadaş ortamına dahil olma çabası, merak, yalnızlık ve terk edilmişlik duygusu madde kullanımını

tetiklemektedir. Başlangıçta denemek suretiyle kullanılan bu zararlı kimyasallar diğer suiistimal edilen maddelerin kullanımına da öncülük etmektedir.

## **2.6. Yeni Nesil Psikoaktif Maddeler**

Yeni nesil psikoaktif maddeler, “1961 Birleşmiş Milletler Uyuşturucu Maddeler Tek Sözleşmesi veya 1971 Birleşmiş Milletler Psikotrop Maddeler Sözleşmesi tarafından, kontrol edilmeyen ama halk sağlığı için bu sözleşmelerde listelenen maddelerin yol açtığına benzer bir tehdit oluşturabilecek, saf halde veya imalat aşamasında bulunan yeni bir narkotik veya psikotrop uyuşturucu maddedir” şeklinde tanımlanmıştır (Aşıcıoğlu 2013). Bu maddelerin sınıflandırılması için, “2013 Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi (UNODC) Dünya Uyuşturucu Raporu” temel alınmaktadır.

Tasarım ürünü olarak adlandırılan maddeler, halihazırda bulunan yasal sınırlandırma ve oluşabilecek cezalardan kurtulmak maksadıyla kontrole tabi olan mevcut uyuşturucu maddelerin benzerlerini oluşturmak ve yakın etkiler sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Yeni nesil psikoaktif maddeler, karışım halinde ve yüksek oranda internet aracılığı ile satılmaktadır. Bu durum tasarım maddelerinin önemli oranda yaygınlaşmasına sebep olmaktadır. Takma adı olan “Dark net” tabiriyle internet ortamında oluşturulan gizli pazar aracılığı ile gerçekleştirilen uyuşturucu ticareti, 2013-2016 yılları arasında %50 artış göstermiştir (UNODC, 2017).

Genel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadırlar.

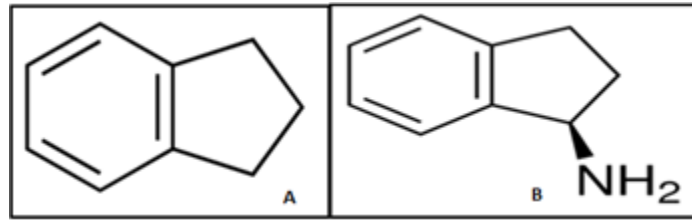
1. Aminoindanlar
2. Ketamin ve Fensiklidin Türevleri
3. Fenetilaminler
4. Piperazinler
5. Sentetik Katinonlar,
6. Triptaminler
7. Bitkisel içerikliler

8. Sentetik Kannabinoidler

9. Diğer Maddeler.

### 2.6.1. Aminoindanlar

Aminoindanlar, 1970li yıllarda ağrı kesici ve bronş genişletici etkileri için kullanılıyordu. Günümüzde ise serotonin hormonu salgısını artırarak MDMA benzeri etki gösterdikleri bilinmektedir. En sık rastlanan türleri “5,6-methylenedioxy-2-aminoindane (MDAI)”, 5-Iodo-2-aminoindane (5-IAI)”, “2-AI”, “MMAI” ve “MDMAI” maddeleridir.



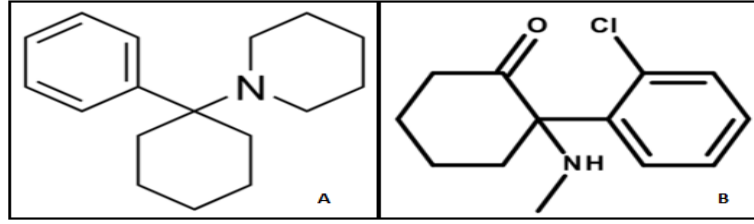
**Şekil 2.15.** Aminoindanlar **A)** Indan kimyasal formu **B)** Aminoindan kimyasal formu

Toz veya kristal yapıda bulunmakta olup piyasada “Pink, Champagnes” isimleri ile bilinmektedir. Başlangıçta ilaç etkeni olarak tanımlanan edilen MDAI, daha sonra 2007 yılından itibaren serbest olarak satılmaya başlanmıştır. Bazı ülkelerde “mefedron” etken maddesi yasa altına aldıktan sonra, takip eden 2010- 2012 yıllarında popülerliğe ulaşmıştır. Bu yıllarda İngiltere’de MDAI maddesine bağlı üç kişinin ölüm kaydına rastlanılmış, serotonin sendromu ile aynı belirtileri gösterdiği tespit edilmiştir. İki ölümün farklı bir tür ilaç kaynaklı olduğu ortaya çıkarılmış, bir ölümünde MDAI maddesinden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Corkery, Elliott, Schifano, Corazza & Ghodse, 2013).

### 2.6.2. Ketamin ve Fensiklidin Türevleri (PCPy)

PCP’nin piperidin halkasının değiştirilmesiyle 1950’li yılların sonlarında PCPy sentezlenmiştir. 1960’lı yıllarda az tanınan anestezik olarak satılmıştır. İnsanlarda PCP’ye benzer bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Sıvı halde enjekte edilebilir formu 1967 yılına kadar satılmıştır. 1977 yılında kullanımındaki artış gözlemlenmiştir. Ketamin maddesi ile benzer özellikler göstermektedir. 2010 yılından sonra çeşitli türevleri erken uyarı sistemi tarafından suiistimali rapor

edilmiştir. En çok rastlanan türü “4-MeO-PCP” maddesidir (Morris & Wallach, 2014)



**Şekil 2.16.** Ketamin ve Fensiklidin türevleri **A)** PCP kimyasal formu **B)** Ketamin kimyasal formu

Ketamin etken maddesi 1971 yılında Birleşmiş Milletler tarafından kontrole tabi olması gereken maddeler listesine alınmıştır. 1980li yılların sonundan itibaren de suiistimal edilen uyuşturucular arasına girmiştir. Piyasada sıklıkla ekstazi tabletleri halinde satılmaktadır.

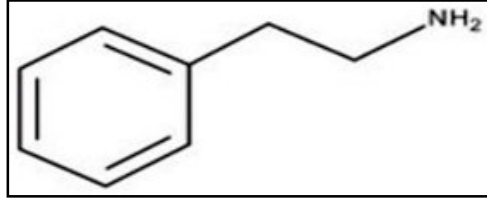
İlk olarak 1964 yılında Domine ve Guenter Corresen tarafından insan üzerinde ketamin denemeleri yapılmıştır. 1965 yılında 20 gönüllü mahkum üzerinde yapılan denemelerde ketamin maddesinin etkili bir anestezik etki gösterdiği tespit edilmiş ve konu ile ilgili yayınlar yapılmıştır. PCP maddesine göre yan etkilerinin daha az olduğu tespit edilmiş, 1966 yılında patentli ketamin türevi maddeler anestezik olarak pazarlanmaya başlanmıştır (Wu vd., 2008)

Veteriner kullanıma ek olarak günümüzde de ketamin kullanımı anestezi, analjezi, depresyon ve psikiyatrik tedavi uygulamalarında aktif rol almaktadır (Domino, 2010)

PCP'den farklı olarak küresel bir popüleriteye sahiptir. Kullanıcı tabanı ve dağıtım ağı PCP ağlarından farklıdır. PCP büyük ölçüde sokak uyuşturucusu haline gelmişken ketamin sınırsız değerlere sahip kulüp müdavimleri arasında popülerdir. Yasadışı ketamin genellikle kristal toz olarak veya paketlenmiş halde enjekte edilebilir çözelti formundadır. Ancak kullanım sıklığı ağızdan tüketmek üzerinedir ve tablet formunda tercih edilmektedir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Dimetiltriptamin>). PCP de olduğu gibi kullanıcıda; kendini izole etmiş acılarından ve çevresinden uzaklaşmış duygusu uyandırmış ayrıca yenilmezlik ve güç duygusunu oluşturmuştur.

### 2.6.3. Fenetilaminler

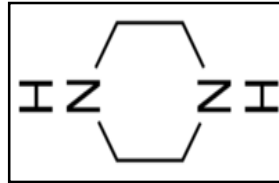
Tıpkı diğer kimyasallar gibi merkezi sinir sistemini uyaran organik yapıdaki bileşiklerdir. Beyin ve sinir hücreleri arasında bağlantı kurarak “mutluluk veren madde” olarak tanımlanmaktadır. Vücutta üretimi yükseldikçe dopamin, noradrenalin ve serotonin salgılanmasını arttırmaktadır. Çikolata içerisinde de yüksek oranda Feniletilamin bulunmaktadır. Tedavi edici özellikte kilo kaybının yaşandığı tıbbi durumlarda takviye olarak kullanılmaktadır. Amfetamin ve türevleri uyuşturucular da bu aile içerisinde yer aldığından oldukça büyük bir yelpaze oluşumuna sebebiyet vermektedir. En sık rastlanan türleri 2C-E, 2C-I, 4-FA ve PMMA olmakla birlikte 4-FMA, 5-APB, 6-APB and 2C-C-NBOMe türevleri de hızla artmaktadır (Spiller, Ryan, Weston & Jansen, 2011).



Şekil 2.17. Feniletilamin kimyasal formu

### 2.6.4. Piperazinler

Benzen halkasında ters konumlarda iki azot içeren organik bileşiktir. İlaç firmaları tarafından antidepresan maksadıyla tıbbi alanda kullanılmak üzere sentezlenmiş ancak birçoğu piyasaya hiç sürülmemiştir. Dolayısıyla “başarısız ilaçlar” olarak adlandırılmaktadır. Amfetaminlerle benzer özellikler göstermektedir. Enerji vermekte ve sosyalleşmeyi sağlamaktadır. Etkileri amfetaminden daha az olduğundan tekrarlanan dozlarda alınmaktadırlar. Bu maddelerin üretimi ve temini kolay olduğundan suistimale uygundur. Bağımlılık yapıcı özelliği tespit edilince yasa ile kontrol altına alınmıştır.



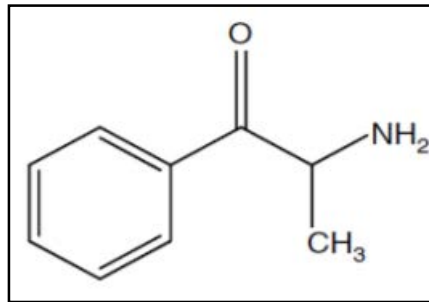
Şekil 2.18. Piperazin kimyasal formu

Tasarım ilaçlarının yenisi olan piperazin grubuna giren yapılar, farmakolojik olarak “benzilpiperazinler” ve “fenilpiperazinler” olarak iki grupta adlandırılmaktadır. Genel formları tablet şeklindedir. Sokak isimleri “ecstasy, party pills”dir. Suda ve etilen glikolde kolay çözünür. En çok bilinenler piperazinler; 1-(3-chlorophenyl) piperazinler (mCPP), 1-benzylpiperazin (BZP), 1-(4-Fluorophenyl)piperazinler (pFPP), 1-(3-triflu-omethylphenyl) piperazinler (TFMPP), 1-Benzyl-4- methylpiperazin (MBZP), para- cloropehenylpiperazine (pCPP) ‘dir (Çelik, Aşıcıoğlu & Belce, 2007).

### 2.6.5. Sentetik Kathinonlar

Sentetik kathinonlar ve türevleri bu tür karışım maddeleri arasında en çok bulunan gruplardandır. Psikoaktif bir uyarıcı olan doğal katinon bileşiğinin analoglarıdır. Katinon, genel olarak Khat adıyla bilinen Catha Edulis bitkisinin yapraklarında bulunan fenilalkilamin alkoloitidir. Kuzeybatı Arap Yarımadası’na özgü, Yemen, Etiyopya ve Doğu Afrika’da yavaş büyüyen bir bitki olan Khat psikoaktif özelliğinden dolayı etkileri nedeniyle geleneksel olarak dünyanın her yerinde birçok topluluk tarafından çiğneme uygulaması şeklinde kullanılmaktadır. Çiğneme süreci bitkiyi yutmadan önce, yapısında bulunan küçük bileşen demetleri ve khat sürgünlerini tükürük içine almak için gerekli süre kadardır.

Sentetik kathinonlar internet üzerinden “Banyo tuzu”, “Bitkisel gıda”, “Laboratuvar kimyasalı”, “Vanilla Sky”, “Bliss” ve “reaktif” gibi alternatif isimler ile satılmaktadır.



**Şekil 2.19.** Kathinon kimyasal formu

Bu maddeler ilk olarak beyaz bazen de kahverengi kristal veya toz formlarda bulunmaktadır. Genellikle burundan çekme yöntemi uygulanmaktadır. Sigara ile



ağızdan alımı ve doğrudan damara enjekte yöntemi daha az yaygın olan kullanım yöntemleridir (Cunningham, 2018).

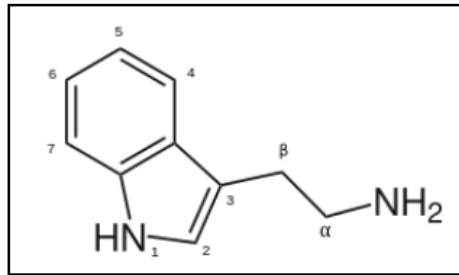
Tasarım ürünü katinonların kolaylıkla sentezlenen türevlerinin her gün artması, standart toksikoloji testleri ile vücut atığı biyolojik numunelerde tespitini zorlaştırmakta, klasik kullanılan yöntemlerle tespiti mümkün olamamaktadır. İmmüno serolojik metodların özgülüğünün az olması, bahse konu maddelerin benzerlik gösterdiği katinonların sonuç verdiği antikorlar ile etkileşime girerek yanlış sonuç vermesine sebep olmaktadır. Nevi ve miktarsal analizleri için GC-MS ve LC-MSMS gibi ileri nesil cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır. İdrar tespit yöntemleri ve görüntüleme teknikleri kullanılarak tespiti zor olduğundan kullanım popülaritesi artmaktadır. Aşırı dozda alınması da koma hali hatta ölüme sebebiyet vermektedir (Loeffler, Hurst, Penn & Yung, 2012).

Benzer yapıdaki bileşenler arasında, metilon, metkatinon, Metilen Dioksi Piro Valeron (MDPV), mefedron ve antidepresan olarak amaçlanan bupropion bulunmaktadır.

Metilon maddesi, tasarım ürünlerinden ilk rastlanan MDMA analogu olup, ilk kez 2005 senesinde “Avrupa Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (EMCDD)” tarafından raporlanmıştır. Mefedron ve MDPV maddelerine ilk olarak 2007 yılında rastlanılmıştır.

### 2.6.6. Triptaminler

Triptaminler aslında alkilaminindol sınıfında yer almaktadır. İnsan vücudunda “serotonin, melatonin ve bufotenin” şeklinde doğal olarak bulunur. Ayrıca bazı bitkilerde, mantarlarda ve hayvanlarda ise “DMT, psilocybin ve 5-MeO-DMT” şeklinde doğal olarak bulunur.



Şekil 2.20. Triptamin kimyasal formu

N, N-dimetiltriptamin (DMT) triptamin ailesine üye bir hallüsinojendir. DMT sentetik olarak ilk kez 1931 yılında üretilmiş daha sonra Güney Amerika yerlilerince şaman ayinlerinde geleneksel olarak kullanılan ayahuasca isimli içeceğin içeriğinde de saptanmıştır (Ceylan & Türkcan, 2003).

### 2.6.7. Bitkisel İçerikliler

Yapılan araştırmalara göre, son senelerde uyuşturucu madde kullanımı niyetiyle tercih edilen psikoaktif özellik gösteren bitkilerin istatistiğinde büyük bir artış görülmektedir. Çoğunlukla genç yaş grubunun eğlence mekanlarında tercih ettiği bu tür bitkiler, internet aracılığı ile rahatça temin edilebilmektedir. Bu bitkilerin en bilinenleri; Kava, Gat, Kratom (Mitragyna Speciosa) ve Salvia Divinorum (Aztek Otu) ve Üzerlik (Peganum Harmala) dur (<https://tr.wikipedia.org/wiki/aztek>).

**Gat (Khat)**, Doğu Afrika ve Orta Doğu Asya ülkelerinde doğal olarak yetişen bir bitkidir (Şekil 2.21.). Bitkinin yapraklarının çiğnenmesi ile oluşan coşku ve merkezi sinir sistemine olan etkilerine ait bilgiler yıllar ötesine dayanmaktadır.



**Şekil 2.21.** Gat bitkisi

Gat' in bileşimindeki temel psikoaktif maddeler, amfetaminlerle benzer özellik gösteren norpsödoefedrinin, “katinon (cathinone)” ve daha hafif etkili “Katin” dir (cathine). 1930’da Gat bitkisinin ana psikoaktif maddesini belirlemek için yapılan araştırmalar ve analizlerde, norpsödoefedrinin ana psikoaktif bileşen olduğu düşünülmüştür. 1975 senesinde katinonun ayrıştırılması ile, bitki de temel bileşen olduğu anlaşılmıştır (Kelly, 2011).

Hasadın ardından katinon, oksidasyona uğramakta devamında bitkinin yapraklarının kurutulması sadece katinin kalmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle,

gat yapraklarının kaçakçılığı genellikle poşetler içinde, nemli halde muhafaza edilerek taze şekilde yapılmaktadır. Bu durum da bitki kullanımının belirli coğrafi sınırlar içinde aktif olmasını da kısmen açıklamaktadır. Halen; Orta Afrika ülkelerinde hâlen yaygınlığını korumaktadır (Kelly, 2011)

Taze yeşil yaprağını çiğneyerek veya sigaraya sarmak suretiyle dumanın solunması ile vücuda zerk edilmesiyle amfetamine benzeri, fiziksel, mental performansı arttıran ve bağımlılık yapıcı etkiler göstermektedir (Capriola, 2013).

**Kratom (*Mitragyna speciosa*)**, Güney Doğu Asya'da yetişen ve yüksekliği 3-5 metrelere kadar ulaşabilen yerli bir ağaç türüdür (Şekil 2.22.). Yaprakları hem kuru halde hem de ıslak halde çiğnemek, içmek ve çay gibi demlemek suretiyle kullanılmaktadır. Düşük miktarlarda kullanıldığında uyarıcı (kokain benzeri) tesiri varken, yüksek oranlarda alındığında opioid benzeri (morfin benzeri) etkiler göstermektedir. Geleneksel tıpta ağrıyı ve uyuşturucu kullanımının doğurduğu yoksunluk tedavisinde kullanılmaktadır.



**Şekil 2.22.** Kratom bitkisi

Kratomun etken maddeleri mitraginin, mitrafilin ve 7-hidroksimitraginin' dir. Başlangıçta aktif opioid etkinin mitraginininden kaynaklandığı düşünülmüş olsa da yapılan çalışmalar, kratomun analjezik etkisinden ve opioid yoksunluğu semptomlarının hafifletilmesinden 7-hidroksimitraginin sorumlu tutmaktadır. Etken maddeleri "Mitragynine, mitraphylline ve 7-OH Mitragynine" olarak bilinmektedir (Yurdun, 2014).

**Üzerlik Bitkisi (*Peganum harmala*)**, içeriğinde harmin, harmalin, harmalol ve tetrahydroharmin bulunmaktadır (Şekil 2.23.). Aynı zamanda peganin, isopeganin,

dipeganin, deoxypeganin, vasisin, vasisinon harmalidin ve pegamin alkaloidleri de tanımlanmıştır. İhtiva ettiği etken maddelerin merkezi sinir sistemini etkilediği ve depresyona karşı tesirli olduğu çalışmalar arasında yer almaktadır. Bitki, vücudun gevşetilmesinde tercih edilmektedir. Kullanımı ilk olarak bitkinin yakılmasıdır. Yanma sonucu kalan kül ince bir bez içerisine alınarak çevrelenir ve su içerisinde kaynatılır. Oluşan sulu karışım ile saçlar ve özellikle vücut yıkanır. Ayrıca nazara karşı tütsü olarak da kullanılmaktadır (Kırıcı, Kayıran & Tokuz, 2018).



**Şekil 2.23.** Üzerlik bitkisi

**Aztek Otu**, Meksika kökenli, yöresel geleneklere göre sahip olduğu halüsinojenik özellikleri bilindiğinden törenlerde kullanılan yeşil yaprakları mevcut çok yıllık bir bitki türüdür (Şekil 2.24.) Kullanım zamanı Aztek Yerlilerine kadar gerilediğinden aynı zamanda “Aztek Otu” adını almaktadır. Bahse konu bitki, beklenen psikoaktif etkisini güçlü psikotropik etkili Salvinorin A ve daha düşük psikotropik etkiye sahip Salvinorin B ile meydana getirmektedir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/aztek>).



**Şekil 2.24.** Aztek otu bitkisi

Kullanım şekli yapraklar üzerinden olmakta ve ağızda ezme veya kurutulmuş yapraklarını inhalasyon yoluyla (dumanının çekilmesi) çekmek sureti ile kullanılmaktadır. Sıvı formu ağırlıklı olarak “Salvinorin A” etkeni ihtiva etmektedir. Etken miktar derişimi bitkinin büyüme koşullarına ve yapraklarının ne şekilde işlendiğı ile bağlantılı olarak değişmektedir.

1990’lı yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. 2012 yılında yılında kayıt altına alınan verilere göre gat ve kratomdan sonra en yüksek tercih oranına sahip olan maddedir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/aztek>).

***İboga*** alkaloidi, Batı-Orta Afrika’da (özellikle Gabon , Kamerun ve Kongo Cumhuriyeti) ekvatorial bölgede yetişen çalı olan *Tabernanthe iboga* bitkisinden elde edilmektedir (Şekil 2.25.). Bitkinin kök kabuğı, geleneksel tıpta ve dinsel törenlerinde kullanılan bir düzine çok aktif alkaloid içerir. Özellikle opiyat yoksunluğunda etkili olduğu bilinmektedir (Uğurlu, Şengül & Şengül, 2012).



**Şekil 2.25.** İboga bitkisi

İbogain; psilosin ve psilosibine (halüsinojenik mantarlarda bulunan maddeler) yakın bir triptamindir, yüksek dozlarda psikostimülan ve halüsinojendir. Batı Afrika ülkelerinde zihni, bedeni ve ruhu iyileştirmek için kullanılmakta olup inanışa göre ruhun bedeninin ölümünden sonraki bir boyuta geçmesine yardımcı olmaktadır.

Gabon'dan iboga ihracatı, 1994 tarihli “Kültürel Koruma Yasası”nın yürürlüğe girmesinden bu yana yasadır (Gabonaise, 1994).

**Kava Bitkisinin**, tam olarak kökenini bilinmese de yapılan yorumlar bir tür bodur bitkinin Vanuatu kökenli olduğunun söylenmektedir (Şekil 2.26). Sebebi ise Vanuatu’da diğer birçok ülkelerden daha fazla kava çeşidine rastlanılmasıdır.

İlk yazıtlar, “Le Maire ve Schouten” adlı Hollandalı gezginlerin 1616 yıllarında Futuna adasında bitkiye rastladıkları göstermektedir. Günümüzde, 100'den fazla kava çeşidi olduğu bilinmektedir. Kava içmek her adadaki kültürel mirasın ve tören geleneklerinin bir parçasıdır.



**Şekil 2.26.** Kava bitkisi

Kava bitkisinin toprak altı kısımlarında oluşan reçinede, stirilpiron yapısında kavalakton (kavapiron) bileşikleri ve kava alkaloidleri (pipermetistin) bulunmaktadır. Yaprakları ezilerek çiğnemek ve özellikle sıvı maddelere karıştırılarak ekstre edilmek suretiyle tüketilebilmektedir.

### **2.6.8. Diğer Maddeler**

Yeni nesil psikoaktif maddelerin sınıflandırılmasında standart sınıflandırma dışında kalan uyuşturucu maddelerdir. Özel isimlerle adlandırılmasına rağmen metabolizma üzerindeki toksik etkileri diğer uyuşturucular ile aynı özellikleri taşımaktadır.

Örnek olarak; 1,4-Butanediol (1,4-BD), 2-(Diphenylmethyl)piperidine (2-DPMP), 3-Amino-1-phenylbutane (3-APB), 4-Benzylpiperidin, 1,3-Dimethylamylamine (DMAA), 5-(2-Aminopropyl)indole (5-IT veya 5-API), Arecoline (AREC), Benzothiophenylcyclohexylpiperidine (BTCP), Benzocyclidine (BCP), 2-Bromo-N,N-diethyl-D-lysergamide (2-Bromo-LSD, BOL-148), O-Desmethyltramadol (O-DT), Dimethocaine, 2-(Diphenylmethyl)pyrrolidine (Desoxy-D2PM),

Diphenylproprino (D2PM), Etapropone, N-Ethyl-ketamine (N-ethyl-nor-ketamine) (KEK), Ethylphenidate (EP/EPH), Etizolam, Fluorotropacocaine, Glaucine, Methoxetamine (MXE), 1-Phenylcyclohexanamine (PCA), 1-Phenylcyclohexanamine, Tropacocaine, URB754 maddeleri gösterilmektedir.

### **2.6.9. Sentetik Kannabinoidler**

Uzun yıllardan beri birçok toplum ve toplulukta keyif verici, uyarıcı, uyuşturucu veya sakinleştirici olarak çeşitli maddelerin kullanıldığı bilinmektedir. Son zamanlarda ülkemizde ve tüm dünyada çoğunlukla gençler arasında yasaya tabi uyuşturucu madde kullanımının arttığı tespit edilmektedir. Bu durum yasa dışı olarak tabir edilen yani henüz yasaya alınmamış olan suiistimale açık olan kimyasalların araştırılması ve üretilmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu maddeleri kullananların yasal olarak bir yaptırıma tabi olmaması da mevcut talebin oluşmasını kaçınılmaz hale getirmektedir.

Dünya ve Türkiye’de son yıllarda yüksek popülariteye sahip olan bu yeni nesil psikoaktif maddeler “Yeni nesil sentetik kannabinoidler” olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde sokak adıyla “Bonzai” ya da “Jamaika” olarak bilinmekte, dünya üzerinde ise “K2” ya da “Spice” olarak adlandırılmaktadır.

Tüm kannabinoidlerin aynı bileşik ailesine ait olduğu ancak küçük yapısal farklılıklar olduğu bilinmektedir. Kannabinoidler kökenlerine ve nasıl üretildiklerine göre tanımlanabilir. Dolayısıyla farklı kannabinoidlerin insan üzerindeki etkileri de çeşitlilik göstermektedir.

Kannabinoidlerin santral sinir sistemine etkilerine bakılarak kökenleri göz önüne alındığında üç farklı ana gruba ayrılmaktadır. Fitokannabinoidler, endokannabinoidler ve sentetik kannabinoidler.

Fitokannabinoidler, hint keneviri bitkisinin (THC etken maddesi) yakıldığında çıkan dumanda bulunan kannabinoidlerdir. Bu aynı zamanda klasik ismi ile “esrar” veya “marihuana” olarak bilinmektedir.

Endocannabinoidler, fitocannabinoidlerin aksine günlük hayatımızın bir parçasıdır. Bu kategori “lipid messengers” olarak adlandırılır ve insan vücudunda doğal olarak üretilmektedir.

Sentetik kannabinoidler ise laboratuvar ortamında yapay yöntemler ile üretilen, beyinde aynı reseptörleri etkilemesine rağmen diğerlerinin aksine daha güçlü bir etkiye sahip olan uyuşturuculardır (Vardakou, Pistos & Spiliopoulou, 2010).

Sentetik kannabinoidler, kannabis bitkisinin etken maddesi olan THC (tetrahidrokannabinol) ile benzer kimyasal forma sahiptir. Kolaylıkla üretilebilir olması ve formunda yapılan ufak değişiklikler bile etkisini sürdürmesine engel olmazken adlandırılması ve formu değiştiğinden yasa kapsamında değerlendirilmesini engellemektedir. Mevcut durum boşluklar doğurmakta ve cezai yaptırımları zora düşürmektedir. Bu durum da arz taleplerini arttırdığı gibi piyasada da hızla yayılmasına neden olmaktadır (Artuç, Doğan & Demirci, 2014).

Sentetik kannabinoidler başlangıçta araştırma ve tıbbi hizmetlerde kullanılmak için üretildiğinden yapım aşamaları literatürde paylaşılmış, suiistimal edilmesinin ardından yasal olmayan laboratuvar ortamlarında sentezlenmesine yol açmaktadır (Bauman, Solis, Watterson, Marusich, Fantegrossi & Wiley, 2014).

Yeni nesil psikoaktif maddeler genellikle sıvı veya bitkiye spreyleneş olarak piyasaya sürülmektedir. Paketlenmiş kullanıma hazır halde internet üzerinden satışı yapılmaktadır. Yasa altına alınması sonucunda paket ve ambalajlar üzerinde bulunan yazıların değişmesi zorunluluğu getirilmiştir. Bu durum satışı zorlaştırmakta ve kullanımı azaltmakla birlikte kısa süre içerisinde yeni bir maddenin ortaya çıkması daha organize bir satış ağı ve fiyat yükselişini de beraberinde getirmektedir. Çıkan her yeni madde analiz yapan soruşturmacı laboratuvarlar tarafından incelenme sürecini zorlaştırmakta ve iş yükünü arttırmaktadır.

Yeni nesil psikoaktif maddelerden olan sentetik kannabinoidlerin fiziksel formu gri, beyaz ve çoğunlukla sarı renkte kristal toz halindedir. Bileşiklerin suda çözünürlüğü düşük olmakla birlikte çoğunlukla düşük polariteye sahip çözücülerde (metanol, etanol, aseton vb.) çözünmektedirler (Eker, 2013).

Çalışılan ve kullanıma sunulacak olan kimyasal madde laboratuvarlarda sentezlendikten sonra bir solvent (uygulamada sıklıkla aseton tercih edilmektedir.) yardımıyla çözücü haline getirilerek tercih edilen bitkinin üzerine püskürtülür. Seçilen bitkinin kokusuz, ucuz ve kolay temin edilebilir olması ve sıvıyı



bünyesinde tutma kabiliyetinin (absorblama) yüksek olması beklenir. Tüm bu bilgiler ışığında tercih edilen bitkiler genellikle kekik, adaçayı, melisa, nane ve çoğunlukla yavşan otudur. (Aşıcıoğlu, 2013).

Oluşan sıvı ve bitki karışımı tekrar kurutulur ve etken maddenin emdirildiği kuru haldeki bitki ambalajlanma işlemlerinden sonra piyasaya sürülür. Bu karışım, genellikle küçük folyo benzeri ambalajlara konular ve “bitki gübresi, banyo tuzu, koku giderici, tütsü, insanların tüketimi için değildir” gibi yanıltıcı ibareler ile satılmaktadır.(Evren & Bozkurt, 2013).

Üretim yerleri ağırlıklı Çin, Asya ve Hindistan olup Avrupa rotasından tüm dünyaya dağılmıştır (TUBİM, 2014).



**Şekil 2.27.** Sentetik kannabimoidlerin içime hazır sigara formu

Yeni nesil uyuşturucular her ülkede farklı bir isimle adlandırılmakta olup, Avrupa’da “Spice”, ABD’de “K2”, Türkiye’de ise “Bonzai” veya “Jamaika” olarak isimlendirilmektedir. Tüm bu bileşikler bir veya birden fazla türde sentetik kannabinoid etkeni içerebilmektedir. Talebin arttırılması ve mevcut zararlarının gizlenmesi için bahse konu ürünlerin tamamen doğal bitkisel ürünler olduğu söylenmekte olmakla birlikte kullanım sonrası edinilen çalışmalar sonucunda ise etkilerinin kannabinoid türevlerinden daha fazla ve güçlü olduğu saptanmıştır (Karadeniz, Özer, İlhan & Askay, 2017).



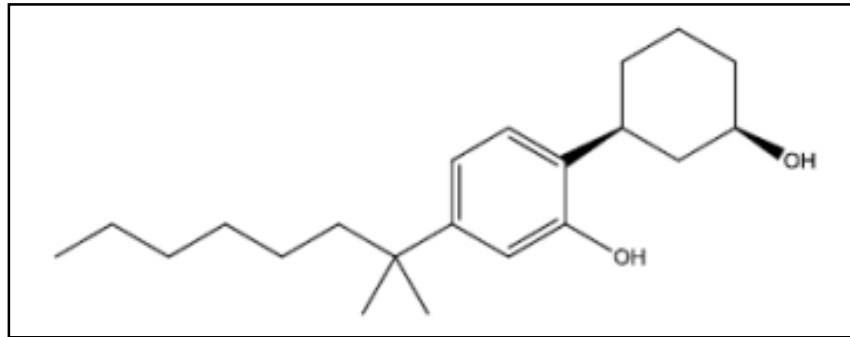
**Şekil 2.28.** Sentetik kannabinoidlerin satışa hazır formu

En çok tercih edilen kullanım şekli tütün ile karıştırılarak yapılan elde sarma sigara ile tüketimidir. (Şekil 2.27.) Solunum yoluyla doğrudan vücuda alınmak istendiğinde ise plastik kutular ya da kova diye tabir edilen düzenekler içerisinde nargile mantığı ile yakılarak dumanını içine çekme yöntemi kullanılmaktadır.

## 2.7. Sentetik Kannabinoidlerin Tarihçesi

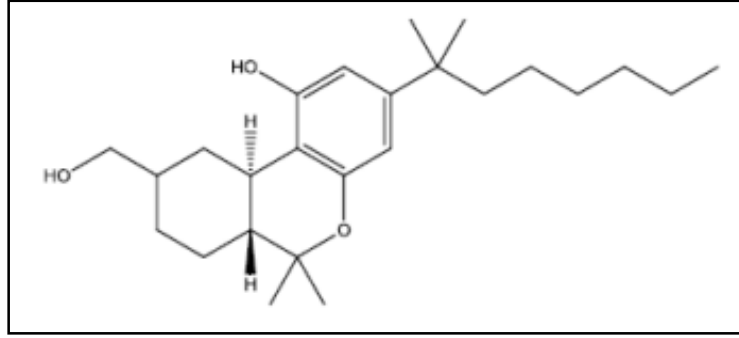
Bitkisel kannabis benzeri bitkisel uyuşturucu molekülleri (tatrahidrokannabinol ve analogları), 1941 yılında “Organik Kimya Profesörü Roger Adams” tarafından bilimsel deneyler esnasında sentezlenmiştir (Şekil 2.29.) (Karadeniz vd., 2017). Sentetik kannabinoidler, aslında doğal kannabislerin tıbbi, toksik ve kimyasal yapılarını araştırırken bulunmuş ve plansız sentezlenmiştir.

Akabinde 1970’li yıllarda Pzifer firması tarafından ağrı kesici özelliğinden dolayı sikloheksilfenoller (CP) adıyla tanımlanan  $\Delta^9$ -THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) analogları üretilmiştir. Almanya’da 2009 senesinde Freiburg Üniversitesinde “Spice” adı verilen tütsü karışımının içinde tespit edilmiştir (Karadeniz vd., 2017).



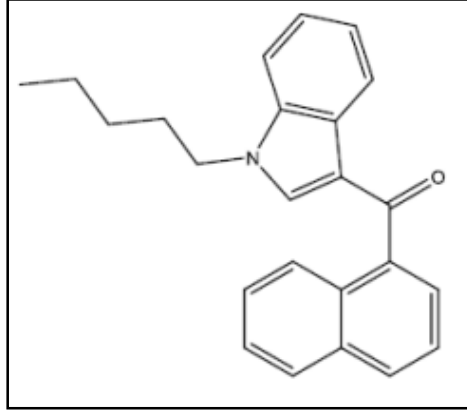
**Şekil 2.29.** Sikloheksilfenol (CP 47,497) kimyasal formu

Takip eden yıllarda Hebrew Üniversitesi'nde görevli tıbbi kimya profesörü Raphael Mechoulam ve arkadaşları çalışmaları devam ettirmiş 1988 yılında HU-210 isimli kimyasalı sentezlemeyi başarmışlardır (Şekil 2.30.). Bu kimyasalın THC etken maddesinden yaklaşık 800 kat etkili olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu madde 2009 yılından ABD’de yakalanan “Spice Gold” isimli bitkisel karışımda tespit edilmiştir (Mechoulam, Lander, Breuer & Zahalka, 2010).



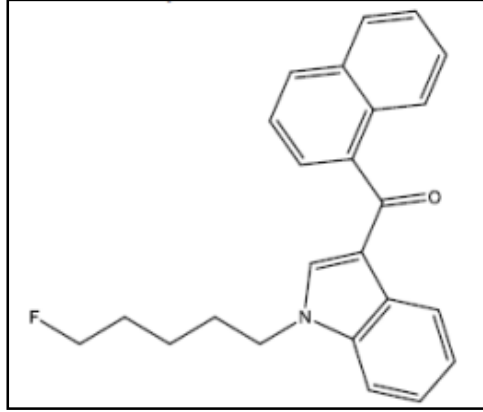
**Şekil 2.30.** HU-210 kimyasal formu

Birçok sayıda sentetik kannabinoidlerin sentezlenmesinde rol oynayan başka bir bilim adamı olan organik kimya profesörü John William Huffman ve arkadaşları, 1984 yılından itibaren HIV/AIDS ve kemoterapi tedavi çalışmalarına katkı sağlamak için yaptıkları çalışmalarda yeni kannabinoidler sentezlemeye başlamışlardır. 1990 yıllarının başında “JWH” adıyla bilinen naftoilpirolleri naftoilindoller ve kannabinoid reseptör aktivitesi olan molekülleri sentezlemiştir. İstemeden de olsa bu kimyasallar yeni uyuşturucuların ana bileşenleri haline gelmiştir. Akabinde devam eden yirmi yıldan uzun süren çalışmalar esnasında 450 tür sentetik kannabinoid sentezlemeyi başarmışlardır. Sonunda 2000 yılında John William Huffman ve arkadaşlarının sentezlediği iki bileşik marihuana bitkisine alternatif olarak piyasaya sürülmeye başlamıştır. Bu çalışma grubunun temelinde tıbben yaptığı tüm çalışmalar sonuçta suiistimal edildiğinden bu ürünlerin üretiminin sorumlusu olarak gösterilmektedir. Huffman ve arkadaşlarının çalışmalarından meydana gelen JWH türevleri , yeni nesil uyuşturucular içinde en etkili kannabinoidlerdir. Şekil 2.31.’de resmedilen ve 1995 senesinde ilk defa sentezlenen JWH-018 maddesi, analiz basamaklarının kolay ilerlemesi ve yüksek etkileri nedeniyle suiistimali en yaygın olan kannabinoid olmuştur (Huffman, Dai, Martin & Compton, 1994).



**Şekil 2.31.** JWH-018 Kimyasal Formu

En çok tercih edilen bileşiklerden olan AM-2201 kimyasalı, ABD’de Northeast Üniversitesi kimya profesörü Alexandros Makriyanis ve arkadaşlarının tıpta kullanılmak sentezlediği birçok kannabinoidlerden biridir. (Şekil 2.32.) (EMCDDA, 2020). Bu karışımlar 2004 yılından itibaren İsviçre, Almanya ve Büyük Britanya gibi birçok ülkede satılmaktadır. Başlangıçta pek bilinmeyen ve talep görmeyen bu bitkisel Alman gazete ve televizyonlarında duyurulmasıyla kullanıcı sayısı artmış, talep trajik bir şekilde yükselmiştir.



**Şekil 2.32.** AM-2201 kimyasal formu

Ülkemizde ise Mayıs 2010 senesinde, rastlanan ilk sentetik kannabinoid JWH-018 olmuştur. Ülkemize tahmini olarak, ABD, KKTC, Çin, Almanya, İspanya, Hollanda, Portekiz, İngiltere ve Macaristan gibi ülkelerden kanun dışı yollar ile girişi yapılmaktadır (EGM, 2011).



**Şekil 2.33.** Sentetik kannabinoid türevlerinden 5CL-ADB-A etken maddesinin saf hali

Sentez basamaklarının kolay oluşu, küçük müdahaleler ile kimyasal formunun değiştirilebilir olması ve elde edilen etken maddenin yasaya giriş süreci göz önüne alındığında merdiven altı diye tabir edilen laboratuvarlarda ülkemizde de yasa dışı sentetik kannabinoid üretimi yapılmaktadır.

Tanınması ilk olarak internet aracılığıyla başlamış olup, tanınmışlığının artması için bazı ülkelerde yasal alanlar olan “headshop” (kannabis ve türevlerinin içilmesinde kullanılan malzeme tedarikini sağlayan marketler) denilen mağazalarda ve tütün satışı yapan marketlerde satışa sunulmasıyla artmıştır. İnternet üzerinde açılan forumlarda, ürün üzerinde bulunan uyarıların ve insan kullanımı için uygun olmadığı yazılmasına rağmen, yüksek, keyif verici ve uzun süreli etkilerinin bulunduğu yazılması kullanıcı sayısının da artmasına neden olmuştur. Mevcut durumun sahip olduğu tehlikeler yıllar içinde ortaya çıkmakta olup, azaltılması ve engellenmesi yönünde yapılan gayretli çalışmalar devam etmektedir.

## **2.8. Sentetik Kannabinoidlerin Sınıflandırılması**

Tüm sentetik kannabinoidler, tıpkı kannabislerin kimyasal formuna benzemekle kalmamakta kendi içerisinde de benzer kimyasal yapılara sahiplerdir. Bu tür kimyasallar insan vücudunda CB1 ve CB2 olmak üzere iki kannabinoid reseptörlerine bağlanabilmek özelliklerine sahiptirler. Bu reseptörler kişilerin bağımlılık gelişimlerini belirleyici rol oynamaktadır. Bu reseptörlere, THC'ye kıyasla yüksek veya eş oranda afinite sağlarlar ve daha güçlü kimyasal forma sahiplerdir (Prather & James, 2011).

Sentetik kannabinoidler, kimyasal sınıflandırma ve jenerik sınıflandırma olarak iki başlıkta değerlendirilmektedir.

#### Sentetik Kannabinoidlerin Kimyasal Sınıflandırılması

Sentetik kannabinoidler, kannabislerin (THC) etkilerinin taklit etmekte olup kimyasal yapılarına aşağıdaki sıralama yapılmaktadır.

1. *Klasik Kannabinoidler:* Klasik kannabinoidler, kimyasal yapı olarak Hint Kenevirinin aktif maddesi THC'e en çok benzeyen bileşiklerdir. HU-210, AM-411, AM-906 örnek olarak verilebilir.
2. *Klasik Olmayan Kannabinoidler:* Siklohegzilfenoller ve 3-arilsikloheksanollerdir. CP-7, 497, CP-55,940 örnek olarak verilebilir.
3. *Hibrid Kannabinoidler:* Klasik ve klasik olmayan kannabinoidlerin yapısal özelliklerinin kombinasyonlarıdır. AM-4030 örnek olarak verilebilir.
4. *Aminoalkilindoller:* Kendi içinde gruplandırılır.
  - a. Naftolindoller: JWH-018, JWH-073, JWH-015, JWH-210 örneklerdir.
  - b. Fenilasetilindoller: JWH-250, JWH-203 örneklerdir.
  - c. Benzolindoller: RCS-4, AM-694, WIN-48,098 örneklerdir.
  - d. Naftilindoller: JWH-184 örnektir.
  - e. Siklopropolindoller: UR-144, XLR-11 örneklerdir.
  - f. Adamantolindoller: AB-001, AM-1248 örneklerdir.
  - g. İndol Karboksimidler: APICA, STS-135
5. *Eikozanoidler:* Anandamid gibi endokannabinoidler ve bunların sentetik analoglarıdır. Metanandamid örnek olarak verilebilir.
6. *Diğerleri;* Diarilpirazol (RimonabantR), naftoilpirol (JWH-307), naftilmetilinden (JWH-176) ve indazol karboksamid (APINACA) gibi diğer yapısal türleri kapsar.

Yukarıdaki yapılan bu sınıflandırmada bileşiklerin türevleri ve analoglarının aromatik halka sistemlerinin birine halojen, alkil, alkoksi eklenmesiyle kolayca üretilebilir. Aminoalkilindollerin diğer sınıflandırmalara göre sentezlenmesi kolay olduğu için, bitkisel ürünlerde bulunan sentetik kannabinoid etken maddelerinin en yaygın sınıfını oluştururlar. Bu türler ucuz kimyasallar yardımıyla basit laboratuvar malzemeleri ile sentezlenebilirler (UNODC, 2013).

### **Sentetik Kannabinoidlerin Jenerik Sınıflandırılması**

Ülkemizde hızla artan yeni nesil uyuşturucu maddeler ile daha etkin mücadele edebilmek için Erken Uyarı Sistemi (EWS) Ulusal Çalışma Grubunun toplantıları neticesinde yeni bir düzenlemeye ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda Avrupa Birliği ülkelerindeki örnek çalışmalar incelenmiş (Macaristan, Litvanya, İngiltere vb.) yeni bir uygulama olan “Jenerik Sınıflandırma” olarak adlandırılan çalışmanın Türkiye’de de uygulanması için çalışmalara hız verilmiştir.

Jenerik Sınıflandırma tanımı; maddelerin isimlerini tek tek saymak yerine, ana grup üzerinde yapılabilecek farklılık noktalarının belirlenerek, bu noktalara bağlanabilecek kimyasal grupların eklenmesi sonucu oluşabilecek etkenlerin listesi olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemde maddenin ana yapısı sabit tutularak, eklenebilecek fonksiyonel grup değişiklikleri tanımlanmaktadır.

Yeni tür psikoaktif maddeler ile mücadeleyi etkin hale getirebilmek için hazırlanan “Jenerik Sınıflandırma” çalışması 20-30 Ekim 2014 tarihlerinde gerçekleştirilen 14. ve 15. EWS Ulusal Çalışma Grubu Toplantısı’nda konuşulmuş ve düzenlenen metin; Adalet Bakanlığı, Yargıtay 10. Ceza Dairesi Başkanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü’nün görüşlerine arz edilerek, inceleme birimi olan diğer kurumlardan da bildirilen fikirlere istinaden “2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun” kapsamına dahil edilmesine yönelik ilgili çalışmaların başlatılması için Sağlık Bakanlığına bildirilmiştir.

Bu kapsamda; “Uyuşturucu ile Mücadele Acil Eylem Planı”nda da yer verilen ve sorumlu kurumları arasında İçişleri Bakanlığı’nın yer aldığı Jenerik Sınıflandırma çalışmasına ilişkin metin, “06 Şubat 2015 tarihli ve 29259 sayılı Resmi Gazete” de yayımlanan “26/1/2015 tarihli ve 2015/7238 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı” ile “2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun” un 19.

Maddesi hükümlerine eklenmiştir. Jenerik Sınıflandırma yazımının 2313 sayılı Kanuna işlenmesi sonucunda 2015 yılında “EMCDDA” tarafından ülkemize bildiri yapılan 56 yeni psikoaktif maddenin 30 tanesi Jenerik Sınıflandırma kapsamında, henüz ülkemize giriş yapmadan kanun kapsamına dahil edilmiştir. Bu etkenlerin 11 tanesinin Sentetik Kannabinoid olduğu görülmüştür.

Ayrıca 18 Aralık 2015 tarihinde gerçekleştirilen 17.EWS Ulusal Çalışma Grubu Toplantısı’nda alınan karar doğrultusunda Jenerik Sınıflandırma metninde yapılan değişiklikler, “08 Mart 2016 tarihli ve 29647 sayılı Resmi Gazete” de yayımlanan 16/02/2016 tarihli ve 2016/8548 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile “2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun” un 19. Maddesi hükümlerine dahil edilmiştir.

Bu bağlamda aynı toplantıda değerlendirilen maddelerden 7 tanesi de yeni düzenleme ile Jenerik Sınıflandırma kapsamına dahil edilmiştir. Bu maddelerden 6 tanesinin de sentetik kannabinoid olduğu tespit edilmiştir. (UMDB, 2016.)

“06 Şubat 2015 tarihli ve 29259 sayılı Resmi Gazete” de yayımlanan “26/1/2015 tarihli ve 2015/7238 sayılı Bakanlar Kurulu Kararına” göre;

### **3-NUMARALI KONUMUNDA ALKİL GRUBU TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ SENTETİK KANNABİNOİDLER (1)**

3-Metil-1 H-indol yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R1, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R2 ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan metile bağlı gruplar R3 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

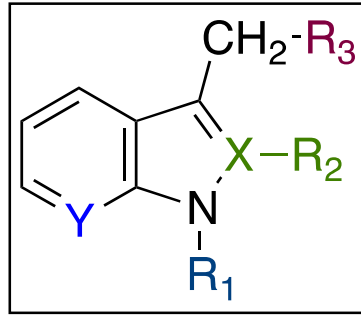
- R1: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle süstitüe türevleri;
- R2: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R3: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi,



halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;

- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

Y: C veya N



**Şekil 2.34.** 3-numaralı konumunda alkil grubu taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu

### **3-NUMARALI KONUMUNDA KETON GRUBU TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ ((1H-İNDOL-3-İL) METANON TÜREVLERİ) SENTETİK KANNABİNOİDLER (2)**

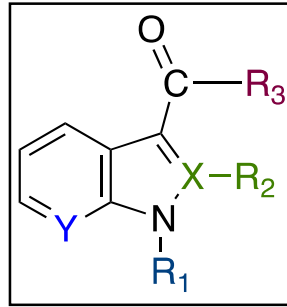
1H-İndol-3-karbaldehid yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R1, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R2 ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan karbonil grubuna bağlı gruplar R3 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R1: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle süstitüe türevleri;
- R2: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R3: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi,

halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;

- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

Y: C veya N



**Şekil 2.35.** 3-numaralı konumunda keton grubu taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu

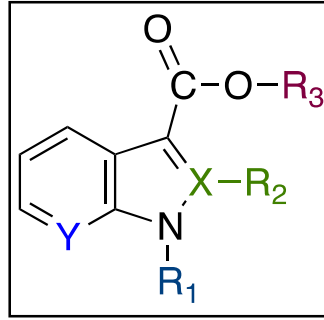
### **3-NUMARALI KONUMUNDA KARBOKSİLLİ ASİT ESTERİ TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ (1H-İNDOL-3-KARBOKSİLAT TÜREVLERİ) SENTETİK KANNABİNOİDLER (3)**

1H-İndol-3-karboksilik asit yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R1, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R2 ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan karboksil grubuna bağlı gruplar R3 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R1: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle süstitüe türevleri;
- R2: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R3: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi, halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;

- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

Y: C veya N



**Şekil 2.36.** 3-numaralı konumunda karboksilli asit esteri taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu

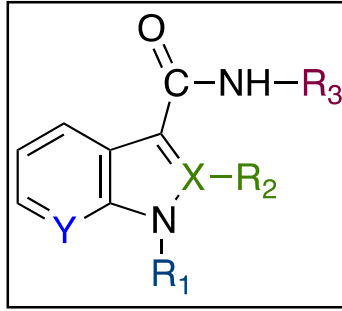
### **3-NUMARALI KONUMUNDA AMİD TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ (1H-İNDOL-3-KARBOKSAMİD TÜREVLERİ) SENTETİK KANNABİNOİDLER (4)**

1H-indol-3-karboksamid yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R1, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R2 ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan karboksamid grubuna bağlı gruplar R3 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R1: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle sübstitüe türevleri;
- R2: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R3: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi, halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;

- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

Y: C veya N



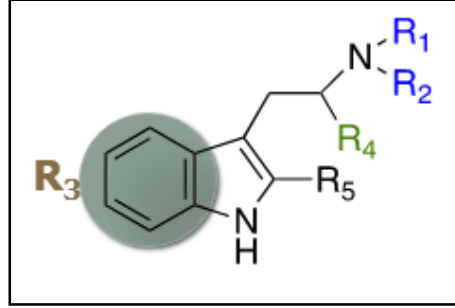
**Şekil 2.37.** 3-numaralı konumunda amid taşıyan indol türevi sentetik kannabinoid kimyasal formu

### TRİPTAMİN (2-(1H-İNDOL-3-İL)ETANAMİN) TÜREVLERİ

2-(1H-indol-3-il)etanamine maddesinin amin grubu üzerindeki atom veya gruplar R1 ve R2, indol halkasının 4,5,6 ve 7 numaralı pozisyonlarındaki atom veya gruplar R3, etanaminin 1 numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R4, indol halkasının 2 numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R5 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R1: hidrojen, zincir uzunluğu dört karbona kadar olan alkil veya alkenil gruplarının bağlanması;
- R2: hidrojen, zincir uzunluğu dört karbona kadar olan alkil veya alkenil gruplarının bağlanması;
- R1 ve R2'nin heterosiklik bir halkanın parçası olması;
- R3: Aromatik halka süstitüsüyonu farklı konumlardan bir veya daha fazla sayıda hidrojen, hidroksi, açiloksi, alkoksi, metilendioksi, ve alkilmerkpto gruplar 1 bağlanması sonucu meydana gelen tüm bileşikler.

- R4: hidrojen, metil, etil
- R5: hidrojen, metil



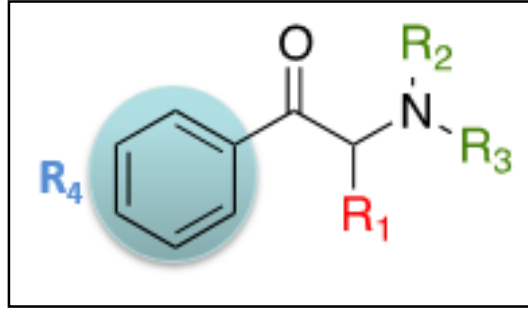
**Şekil 2.38.** Triptamin türevleri kimyasal formu

### **KATİNON (2-AMİNO-1-FENİLETANON) TÜREVLERİ**

2-Amino-1-feniletanon maddesi ile bu maddenin 2 numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R1, amin üzerindeki atom veya gruplar için R2 ve R3, fenil ve sübstitüe fenil halkası için R4 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R1: hidrojen, zincir uzunluğu beş karbona kadar olan alkil grubu bağlanması;
- R2: hidrojen, alkil veya arilalkil bağlanması;
- R3: hidrojen, alkil veya arilalkil bağlanması;
- R2 ve R3'ün heterosiklik bir halkanın parçası olması;
- Fenil halkasına (R4) farklı konumlardan bir veya daha fazla sayıda alkil, metoksi, halojen bağlanması;
- Fenil halkasının (R4), aromatik veya heteroaromatik başka bir halka ile değiştirilmesi sonucu meydana gelen tüm bileşikler.

Bupropion bileşiği kapsam dışıdır.

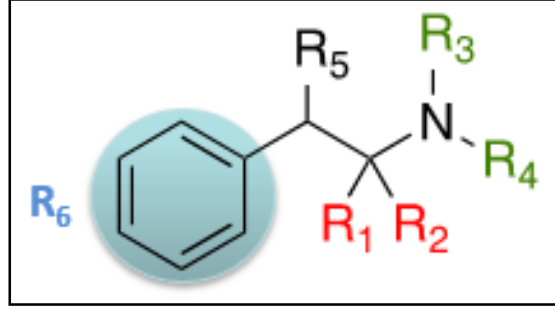


**Şekil 2.39.** Katinon türevleri kimyasal formu

### AMFETAMİN (FENİLETİLAMİN) TÜREVLERİ

2-Feniletülamın (2-feniletanamın) maddesinin 1-numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R1 ve R2, amin üzerindeki atom veya gruplar için R3 ve R4, 2-numaralı pozisyona bağlanan atom veya gruplar için R5, fenil ve sübstitüe fenil halkası için R6 tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R1: hidrojen, alkil grupları;
- R2: hidrojen, alkil grupları;
- R3:hidrojen, alkenil, hidroksi, metoksi, asetil, benzil, metoksibenzil bağlanması; alkil, arilalkil türevleri ve alkil ve arilalkil türevlerine hidroksi, metoksi, siyano ve halojen bağlanması;
- R4:hidrojen, alkenil, hidroksi, metoksi, asetil, benzil, metoksibenzil türevleri; alkil, arilalkil türevleri ve alkil ve arilalkil türevlerine hidroksi, metoksi, siyano ve halojen bağlanması;
- R3 ve R4'ün heterosiklik bir halkanın parçası olması;
- R5: hidrojen, hidroksi, metoksi grupları;
- Fenil halkasına (R6) farklı konumlardan bir veya daha fazla sayıda hidrojen, alkil, alkoksi, amino, alkilamino, alkilmerkaptı, nitro, siyano ve halojen bağlanması;
- Fenil halkasının (R6), aromatik veya heteroaromatik başka bir halka ile değiştirilmesi sonucu meydana gelen tüm bileşikler.



**Şekil 2.40.** Amfetamin türevleri kimyasal formu

## 2.9. Sentetik Kannabinoidlerin Analiz Yöntemleri

Şüpheli malzemedeki etkenin kimliğini belirlemeye çalışırken genel analitik yaklaşımlarından bağımsız en az iki parametrenin seçilmesi gerekir. Bu parametrelerden en az biri analitin kimyasal yapısı hakkında bilgi sağlamalıdır. Örneğin Kızılötesi Spektrometresi (IR), Kütle Spektrometresi (MS) veya Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi (NMR). Bu yöntemlerden hangisinin seçileceği hususu ilgili etken ve analistin sahip olduğu mevcut laboratuvar kaynakları ile bağlantılıdır. Çalışılan her laboratuvarın temel gereksinimleri olduğu ve uygulanan metotların da doğrudan farklılık gösterebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sentetik kannabinoidler genellikle bitkisel karışımlarda bulunurlar. Bu durum göz önüne alındığında analiz stratejisi, esrar gibi tek tip klasik uyuşturucuların ya da eroin, kokain ve amfetamin formundaki uyuşturucular gibi benzer formlarda olmayabilirler.

Örnekleme yapılırken bitkisel ürünler marka, isim veya ambalajlarına göre tasnif edilebilirler. Ancak aynı paketleme şekline veya markasına sahip olan ürünlerin farklı içeriğe sahip olabileceği ihtimali unutulmamalı ve analiz için alınacak tüm numunelerin ambalajları açılıp fiziksel analiz aşaması uygulanmalıdır.

Yığından numune alınırken mümkün olduğunca homojenlik sağlanmalıdır. Etken maddenin bitki üzerine emdirilme ve uygulanma yöntemleri değişiklik gösterebileceğinden homojen olmayan bir dağılım mümkündür. Bu nedenle nicel analiz için etkili bir homojenizasyon veya örnekleme stratejisi gerekmektedir.

Etken maddeler tipik özelliklerinden dolayı bitki yüzeyine bağlanabildiğinden kromatografik analize geçilmeden önce basit bir ekstraksiyon prosedürü de tercih

edilebilmektedir. Pek tabi bu prosedür çalışmanız için tercih ettiğiniz bazı tip cihazlarda da gereklilik göstermemektedir.

Bitkisel karışımlarda bulunan sentetik katkı maddelerini analiz etmek için kullanılan temel bir yöntem, başlangıçta bitki materyali yüzeyinde bulunan lipofilik bileşiklerin oda sıcaklığında organik bir çözücü ile özütlenmesidir. Daha yüksek sıcaklar, daha uzun ve karmaşık ekstraksiyon yöntemleri diğer doğal bileşenleri ve sentetikleri ayırt edeceğinden karmaşık kromatogramların oluşmasına neden olmaktadır.

Sentetik kannabinoidler genellikle düşük konsantrasyonlarda mevcut olduğundan hassas yöntemler gerekebilmektedir. Zaman zaman renk testleri ya da basit el cihazları numuneleri tanımlamakta yetersiz kalabilmektedir.

En hassas konulardan biri de referans spektrum kütüphaneleri yeni ortaya çıkan maddelere ayak uydurabilecek şekilde düzenli olarak güncellenmelidir. Tüm sentetik kannabinoidlerin ticari sağlayıcıları tarafından referans standart maddelerin temini mümkün olmadığı için zorluklar yaşanabilmektedir.

Ne zaman yeni bileşikler ortaya çıksa, kimyasal yapıyı açıklamanın en iyi yolu ortamdaki izole etmektir. Nitel analiz; İnce Tabaka Kromatografisi (TLC), İyon Hareketliliği Kütle Spektrometresi (IMS), Kızılötesi Spektroskopisi (IR), Gaz Kromatografisi- Alev İyonizasyon Dedektörü (GC-FID), Gaz Kromatografisi Kızılötesi Dedektörü (GC-IRD), Sıvı Kromatografisi (LC) veya Sıvı Kromatografi Kütle Spektrometresi (LC-MS), Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ve Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi (GC-MS) ile yapılabilir. GC-MS yalnızca mükemmel bir kromatografik çözünürlük sağlamakla kalmayıp aynı zamanda aktif maddenin de tanımlanmasını sağladığı için “Altın Standart” olarak kabul edilir.

*TLC*, yüksek sayıda numunenin aynı anda işlem görmesine izin veren gerekli GC-MS analizlerinin sayısını önemli ölçüde azaltan uygulanması hızlı ve oldukça ucuz bir tekniktir. *TLC*, Desorbsiyon Elektrosprey İyonizasyon Kütle Spektrometresi (DESI-MS) gibi spektrometrik teknikler ile birleştirildiğinde çok çeşitli analitlerin tanımlanması sağlanabilir.



*IMS*, renk testleri gibi diğer varsayımsal testlere benzer hassas bir tarama yöntemi olarak kabul edilebilmekte olup mikro kristal testler bitkisel ürünleri analiz etmek için uygun değildir.

*IR veya Raman Spektroskopisi* daha çok saf maddeler içeren katı malzemeler için tercih edilmektedir. Ancak sahada, hızlı tespit gerektiren durumlarda toz halde saf sentetik kannabinoidler içerdiğinden şüphelenilerek ele geçirilen malzemelerin hızlı bir şekilde taranmasını sağladığından faydalı olmaktadır.

Nitel analiz için genel olarak bir maddenin tanımlanması için yani yapısal bilgilerini tespit etmek için yeterli seçicilik özelliğine sahip bir teknoloji (*IR*, *MS* veya *NMR*) ve fiziksel ve kimyasal özellikleri için orta düzey seçiciliğe sahip teknolojik (*GC*, *LC*, *TLC* gibi) teknikler olmak üzere en az iki teknik kullanılmalıdır.

Tespit edilen etkenler için “Ele Geçirilen Maddelerin Analizi Bilimsel Çalışma Grubu – *SWG-DRUG*” tarafından formüle edilmektedir. İnternet üzerinde [www.swgdrug.org/web](http://www.swgdrug.org/web) sitesinde bulunmaktadır.

Nicel analizler için de *GC-FID*, *LC*, *LC-MS* veya *LC-MS/MS* teknolojileri kullanılabilir. Gaz kromatografisi kullanıldığında spektrumlarda yüksek yağ asidi türevlerine rastlanılabileceğinden bu durumlarda sıvı kromatografi yöntemleri daha başarılı sonuçlar verebilmektedir.

## **2.10. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi Cihazı (*GC-MS*)**

Kromatografi; 1905 yılında Mikail Tsvet tarafından kromatografik adsorbsiyon analizi üzerine yapılan araştırmalar esnasında icat edilmiştir. Martin Syngé, 1941’de gaz ve sıvı arasında bölme kromatografisi kullanılmasını önerdi. İlk *GC* dedektörü 1952 yılında Jamers ve Martin tarafından, kılcal kolon 1957 yılında M.J.E. Golay tarafından ve kütle spektrometresi 1959 yılında Gohlke tarafından sırasıyla icat edildi (Gohlke & McLafferty, 1993).

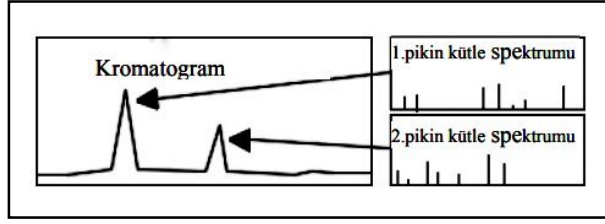
Kromatografi; incelenecek olan karışımlarda bulunan maddelerin dağılım katsayıları farkından yararlanarak tercih edilen hareketli faz ve sabit faz ile ayrılması prensibidir. Karışımın içerdiği düşük kaynama noktasına sahip, kolay buharlaşma özelliği taşıyan, sıcaklık artmasına dayanıklı, molekül ağırlığı 500

amu'dan düşük olan, apolar yapıdaki bileşenlerin ayrılması için gaz kromatografisi (GC) yöntemi tercih edilmektedir. Hassas duyarlılığı, tarama hızı, düşük konsantrasyonlardaki maddelerin tanımlanma kolaylığı sağladığı için de kütle spektrometresi tercih edilebilecek uygun metotlardan biridir (Lundgren & Skoogh, 2014).

Gaz kromatografisi çalışma prensibi oldukça basittir. Sıvı halde enjekte edilen maddenin enjeksiyon bloğunda arttırılan sıcaklık ile gaz haline dönüştürülmesi sağlanır. Uçucu halde bulunan bileşik taşıyıcı faz yardımı ile enjeksiyon bloğundan geçerek kolona gider. Kolon analizi yapılacak olan maddenin bileşenleri ile etkileşime girmeyen yapıdadır. Her analiz için uygun olan bir kolon türü seçilir. Bahse konu numune dağılma katsayıları farkından doğan parçalanmalar sayesinde bileşenlerine ayrılır. Parçalanma ürünü olan her bir madde farklı zamanlarda (detektöre ulaşana kadar geçen zaman dilimine alıkonma zamanı denir ve maddenin kendisine özeldir), tanımlanmak üzere detektöre ulaşır (Alsenedi, 2018).

Analitlerin parçalanması, moleküllerin iyonlaşmasının ardından en çok tercih edilen teknik olan elektron iyonizasyonu (EI) ile kütle dedektöründe gerçekleşir. Kolondan gelen analitler iyonlaşma odasına geçer. İyonlaşma odası, manyetik alan oluşturulmuş ve iyon kaynağının bulunduğu vakum altındadır. İyon kaynağı olarak filamentler kullanılmaktadır. Isıtılmış (yaklaşık 70eV) filament; çalıştığı süre boyunca elektron üretir ve kolondan ayrılmış olarak gelen analitlere elektron bombalar. Manyetik alanda yüklerine göre sıralanan moleküller bu süreçte pozitif olarak şarj edilir. Pozitif yüklü iyonlar kütle dedektöründe tanımlanır ve analiz tamamlanır (Cooper & Negrusz, 2013).

Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi cihazında elde edilen sonuçlar grafikler ile tanımlanır. Analiz sonunda zamana karşı şiddet (abundance) sinyali, bileşenleri gösterir ve KROMATOGRAM olarak adlandırılır. Bu grafikte yer alan her bileşenin simgesi ise PİK olarak adlandırılır. İyonların bağıl miktarlarının (kütle /yük) oranlarına göre çizilen grafiklere ise KÜTLE SPEKTRUMU denilmektedir. (Şekil 2.41.).



**Şekil 2.41.** Kromatogram ve pik şematik gösterim

Gaz kromatografisinde elde edilen kromatogramdaki pikler alıkonma zamanı (retansiyon time- $t_R$ ) ve alıkonma hacmi (retansiyon volüme- $v_R$ ) ile karakterize edilir. Alıkonma zamanı; maddenin kolon içerisinde kalma süresidir. Yani maddenin enjeksiyon işleminin gerçekleştiği an ile en fazla dedektör cevabı aldığı an ile arasında kalan süre demektir. Bu zaman dilimi taşıyıcı fazın ve maddenin dağılım katsayısına bağlıdır. Alıkonma hacmi ise, alıkonma zamanında kolondan geçen gazın hacmidir (Alsenedi, 2018).

Gaz kromatografisinin tercih edilme nedeni hakkında birçok olumlu kanaat bulunmaktadır. Bilinmeyen ve oldukça karmaşık olan tüm bileşenler bulunan kütüphaneler yardımıyla doğrudan analiz edilmekte ve tanımlanmaktadır. Karışım içerisinde bulunan tüm bileşenlerin konsantrasyonunu da ayrı ayrı tespit etmek mümkündür. Analize tabi tutulacak numunelerin çok küçük miktarlarda olması analizi ve doğruluğunu etkilememektedir. Tercih edilebilecek alternatif yöntemlere göre oldukça ucuz ve düşük maliyetlidir. Ayrıca yöntemin basitliği ve hızlı oluşu (analiz sonucunun dakikalar içinde elde edilebilmesi) bu kromatografik yöntemin seçilmesi hususunda oldukça etkili olmaktadır. (Gohlke vd., 1993).

GC-MS analiz sistemi farklı birçok kimyasal alanında kullanılmaktadır. Analiz kolaylıkları göz önünde bulundurularak özellikle geniş çalışma alanında hizmet vermekte olan Adli Kimya Laboratuvarlarında öncelikli tercih sebebi olmaktadır. Uyuşturucu madde incelemelerinde öncelikle uygulanmakta uyuşturucu şüphesi ile gönderilen tüm maddelerin hem kalitatif hem de kantitatif analizleri yapılmaktadır. Yasa kapsamında bulunan maddelerin en kısa zamanda tespiti ve tanımlanması sürecinde GC-MS sistemi (Şekil 2.42.) önem arz etmektedir.



**Şekil 2.42.** Gaz kromatografisi -kütle spektrometresi cihazı

Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi, gaz kromatografisi ünitesi (autosampler ve enjeksiyon ünitesi, enjeksiyon blok ünitesi ve kolon (fırın) kısımları) ve kütle spektroskopisi (elektronik iyonlaştırıcı (quadropol) ve dedektör kısımları) ünitelerinden oluşmaktadır. Hareketli faz olarak adlandırılan gaz helyum, argon, hidrojen gibi inert gazlardan seçilir. Hangisinin tercih edileceği ise yapılacak analiz metoduna, dedektöre ve gazların sahip olduğu saflık oranlarına bağlı olarak değişmektedir.

Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi “Gaz Kromatografi Ünitesi” ve “Kütle Spektrometresi Ünitesi” olarak iki ana kısımdan oluşmaktadır.

### **Gaz Kromatografi Ünitesi**

Gaz kromatografi kısmında; autosampler ve enjeksiyon ünitesi, enjeksiyon blok ünitesi, kolon, fırın ve dedektör kısımları bulunmaktadır. Numunenin bu kısımdan cihaza girmekte olup parçalanması ve bileşenlerine ayrılması bu ana bölümde gerçekleşmektedir.

Gaz kromatografisi ünitesi; autosampler ve enjeksiyon ünitesi, enjeksiyon blok ünitesi, kolon, fırın ve dedektör kısımlarından oluşmaktadır.

## **Autosampler ve Enjeksiyon Ünitesi**

Numunenin cihaza otomatik bir spotlayıcı tarafından gönderildiği kısımdır. Numuneler, tamamlanan deneylerin ardından cihazda kullanılması tercih edilen (cam vialler) numune kabına alınmaktadır. Numunelerin sıralanmasını sağlayan autosampler ve numune kabından enjektör yardımı ile çekilen numunenin bir seferde ve olabildiğince hızlı şekilde enjeksiyon bloğuna transferini sağlayan enjeksiyon ünitesi (Şekil 2.43.) cihazın üst kısmında yer almaktadır.



**Şekil 2.43.** Autosampler ve enjeksiyon ünitesi

Numune enjeksiyon kısmı, kullanılacak olan numuneye göre (sıvı veya gaz halde) farklılık göstermektedir. Sıvı numunelerin analizinde enjeksiyon türü manuel ve otomatiktir. Gaz haldeki numunelerin enjeksiyonu gaz örnekleme valfi ile gerçekleşmektedir.

Numunenin kolona aktarım hızı da sonuçların değerlendirilmesi kısmında oldukça etkili olmaktadır. Mümkün olan en kısa sürede numune cihaza gönderilmelidir. Fazla numune gönderimi ve yavaş enjeksiyon, analiz sonrası alınan kromatogramda piklerin geniş ve parçalı olmasına sebebiyet vermektedir.

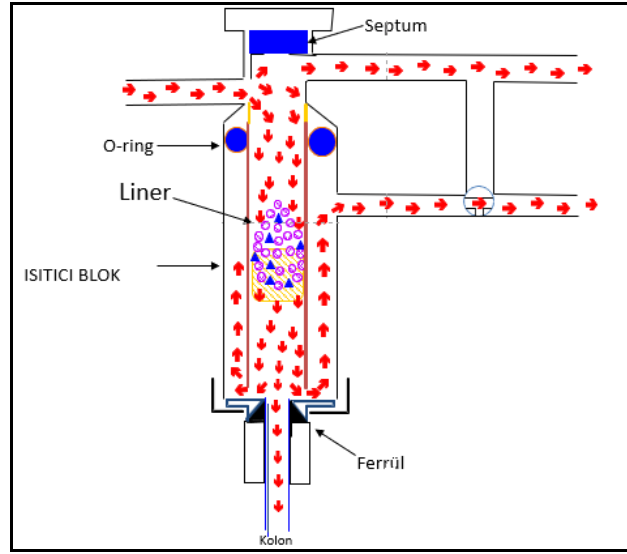
Gaz kromatografisi kullanılırken dikkat edilmesi gereken temel ilkeler vardır. Çalışılması istenilen numunenin buharlaşabilir özelliğinin olması gerekmektedir. Maddenin molekül yapısının sıcağa dayanıklı olması gerekmektedir. Buhar basıncı 1+2 torr'dan az ya da kolon sıcaklığında bozulan maddeler (polimerler ve proteinler gibi) analize tabi tutulamamaktadır. Ayrıca molekül ağırlığı 500'den küçük olmalıdır. Yeterli uçuculuğa sahip olmayan iyonik ve polar bileşiklerin

ayrımı mümkün olmamaktadır. Ayrıca madde gaz fazda stabil olmalı ve taşıyıcı gaz ile reaksiyona girmemelidir. (Hites, 2015)

Deneysel esnasında kullanılan cihazda sıvı numunelerin analizi yapılmış olup otomatik enjeksiyon yöntemi tercih edilmektedir.

### Enjeksiyon Blok Ünitesi

Enjeksiyon blok ünitesinin çalışma prensipleri seçilen kolon türüne ve analiz edilecek numunenin özelliklerine göre değişim göstermektedir.



**Şekil 2.44** Enjeksiyon Blok Ünitesi Şematik Gösterim

Şekil 2.44’de resmedildiği üzere enjeksiyon blok ünitesinde, bloğun sıcaklığının sabit tutulması için ısıtıcı blok kısmı (inlet bloğu), hava girişi ve taşıyıcı gaz kaçağı olmaması için septum, numunenin içine bırakıldığı cam liner, linerin kolonda havada kalmasını sağlayacak olan o-ringler ve linerin kolon kısmında geçiş kısmında kaçaqları önlemek için ferrül gibi yardımcı birkaç malzeme bulunmaktadır.

Analizi yapılacak olan numune sıvı halde doğrudan kolona enjekte edilir. Enjeksiyon esnasında ve enjektör de numune soğuktur. Enjeksiyon işleminin ardından enjeksiyon bloğunda ayırma işleminin başlaması için blok hızla ısıtılır. Örnek maddenin hızla buharlaştırılması için ısıtılan bölmeye “inlet bloğu” adı verilir.

Enjeksiyon blok ünitesinde numunenin kolon kısmına geçmesini sağlamak için kullanılan inlet bloğunda yer alan liner türleri split ve splitless'dir. Split liner kullanıldığında cihaza enjekte edilen numunenin yaklaşık 10'da 1'lik kısmı cihaz içerisine analiz için gönderilmekte olup kalan kısmı cihaza girmeden atık olarak dışarı gönderilmektedir. Bu yöntem genellikle derişik numunelerin analizinde tercih edilir. Splitless liner ise seyreltik numunelerin analizinde tercih edilmekte ve cihaza enjekte edilen numunenin tamamı cihaz içerisine kolon kısmına gönderilmektedir (Flanagan, Cuypers, Maurer & Whelpton, 2016).

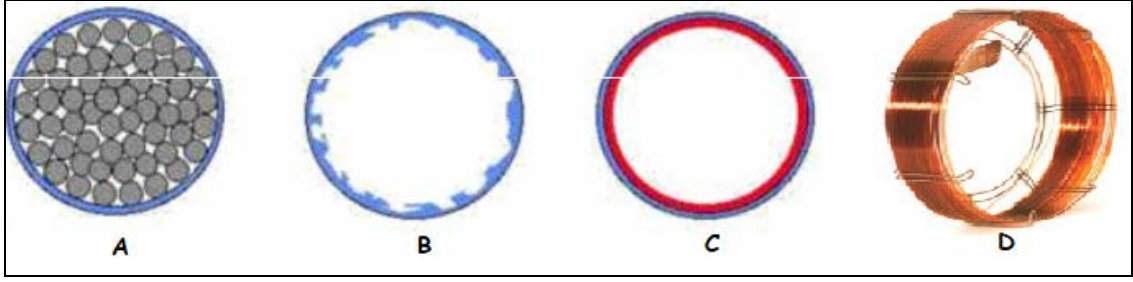
Doğru ve tekrarlanabilirliği yüksek bir analiz için sabit bir taşıyıcı gaz akışı sağlamak gerekmektedir. İzotermal koşullar altında, basınç kontrolü sağlanmış veya silika kolonlar yardımı ile gerçekleştirilebilmektedir. Akış kontrolü ise kılcal kolonlarla yapılan çalışmalarda değişken sıcaklık programları sayesinde gerçekleştirilebilmektedir. Taşıyıcı gaz akışı sabit kolonlarda optimize edilebilir olmaktadır.

Deneşler esnasında kullanılan cihazda split liner tercih edilmektedir.

### **Kolon**

Kolon, gaz kromatografisi – kütle spektrometresi cihazının büyük önem taşıyan kısımlarındandır. Bu kısımda ayırma analizi olan proses gerçekleşmektedir. Cihaza gönderdiğimiz numunenin bileşenlerine ayrıldığı, ayrıca kalitatif ve kantitatif analizin gerçekleştiği bölümdür.

1950'li yıllarda yapılan gaz-sıvı kromatografik çalışmalarda, sabit fazın yüzeyinde adsorpsiyonla tutulan ince bir sıvı filmi olan dolgulu kolonlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların devamında iç çaplarının neredeyse onda biri kadar olan hazırlanmış sütunların bir milimetrenin üzerinde olanlardan daha üstün ayırım sağlayabilmektedir. Bu mantıkla yapılan kılcal kolonlar, kılcal borunun iç kısmını düzgün bir şekilde kaplayan bir mikrometrenin onda biri kalındığında sıvı film ile kaplanarak yapılmaktadır. Günümüzde ise açık uçlu boru kolonlar tercih edilmekte (yani dolgulu olmayan kolonlar) ve daha yüksek verim alınmaktadır (Lundgren vd., 2014).



**Şekil 2.45.** Kolon türleri **A)** Dolgulu kolon **B)** Porlu tabaka kaplı kapiler kolon **C)** Duvar kaplı kapiler kolon **D)** GC-MS cihazı kullanılan fırın görüntüsü

Yapılacak analiz türüne en uygun formlarda seçilen kolonlar, dolgulu kolon ve kapiler (kılcal) kolon olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Dolgulu kolonlar; Alüminyum, cam veya metal borulardan üretilir. Tipik olarak 2-3 m uzunluğundadır ve iç çapları 2-4 mm'dir. Bu kolonlar, tek tip partiküller ile ince ve yoğun şekilde kaplanmış ve partikül çapları yaklaşık 0,05-1  $\mu\text{m}$  olan katı desteklerle doldurulmuş türlerdir. Kolonun verimliliği dolgunun partikül çapının azalmasıyla artar. Partikül çapının karesi ile gaz akış basıncı ters orantılıdır. Sıcaklık artışlarına dayanıklı olduğundan en yüksek sıcaklıklarda kullanılabilirler. Uzun süreli fayda sağlanabilir ancak ayırma hassasiyeti daha düşüktür (Skoog, Holler & Crouch, 2016).

Kapiler kolonlar; akış yolu açık olarak içlerinden geçtiği için açık boru kolonlar da denilmektedir. Başlangıçta karmaşık haldeki karışımların çözülmesi amacıyla geliştirilmiştir ve büyük ayırma gücüne sahip kolonlardır. Ürünün yapımında hem cam hem de paslanmaz çelik kullanılmıştır. Ancak zamanla günümüzde kullanılan formu olan silika ile kaplanmış kılcal borular haline geliştirilmiştir. Silika jel ile kaplanmış kılcal borunun mekanik mukavemet ve esneklik kazanması için dış kısmı bir tür poliimid ile kaplanmıştır. Yaklaşık olarak 0,05-0,5 mm iç çapında ve iç kısmı 1 $\mu\text{l}$  kalınlıkta bir silika ile kaplanmış 10-50 m uzunluğunda olan kolonlardır. Kapiler kolonlar dolgulu kolonlara göre daha iyi bir ayırım sağlamaktadırlar (Flanagan vd., 2008).

PLOT (porous-layer open tubular), SCOT (support-coated open tubular) ve WCOT (Wall-coated open tubular) farklı kapiler kolon türlerini tanımlamak için kullanılan terimlerdir. PLOT kolonlar, örneğin aktif alümina gibi sabit faz parçacıklarının ince (10  $\mu\text{m}$  veya daha az) bir kılcal boru içerisine yerleştirilmesi ile oluşmaktadır.



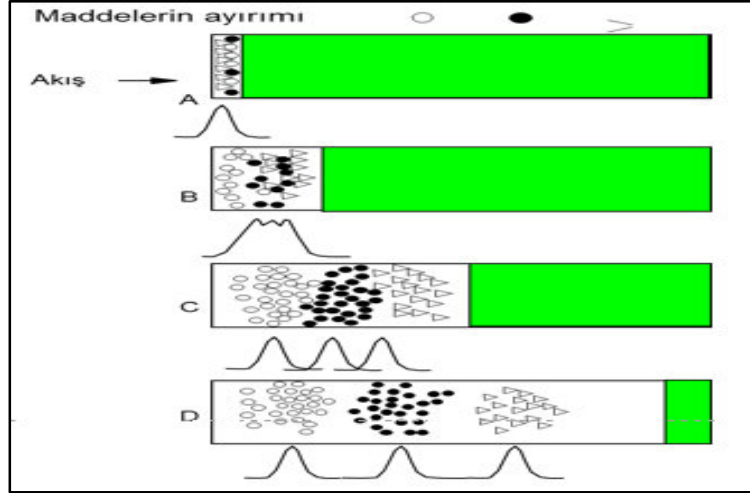
Çok yapışkan olan bu kolonlar genellikle kalıcı gazlar gibi çok uçucu maddelerin analizi için ayrılmaktadır. Sabit faz parçacıkları dökme eğiliminden dolayı MS kullanılan kromatografik yöntemlerde tercih edilmemektedir. SCOT kolonlarda sıvı sabit faz, kolona yapıştırılan baryum klorür mikro kristaller gibi parçacıklar üzerine kaplanmaktadır. WCOT kolonlarında ise kolonun iç kısmı sabit bir sıvı faz ile kaplanmaktadır. Bu kolonların verimi SCOT kolonların veriminden daha fazladır, çünkü sıvı film kalınlığı birkaç kat fazladır (Skoog vd., 2016).

Kapiler kolonlar, üreticinin verdiği talimatlara göre kullanımından hemen önce test edilmeli ve analiz için şartlandırılmalıdır. Analize başlamadan önce uygun bir karışım enjekte edilerek ayırma kabiliyeti incelenmelidir. Farklı sıcaklık programları kullanılacak ise kolonun bir süre maksimum çalışma sıcaklığında bırakılması gerekmektedir. Bu işlem şartlandırma işleminin temel basamağıdır. Şartlanma işlemi esnasında yüzeyde bulunan kalıntı solventin uzaklaştırılması sağlanmaktadır. Bu esnada fırın sıcaklığının kontrolü yapılmalı ve düzgün çalışıp çalışmadığı tespit edilmelidir. Ayrıca sistem için büyük bir öneme sahip taşıyıcı gaz akışının da kesintiye uğramaması gerektiği unutulmamalı basınç değerleri kontrol altında olmalıdır (Flanagan vd., 2008).

Kolon verimliliğinin artırılması için daha düşük çaplı kolonlar seçilmelidir. Tutucu fazın oldukça ince olmasına dikkat edilmelidir. Numune miktarının tutunmasını ve ayrılmasını sağlamak için az miktarda enjekte etmek gerekmektedir. Ayrıca daha uzun kolon kullanmak ayırma işleminin daha başarılı olmasına neden olurken uygun sıcaklık programlarının kullanılması da verimi arttırmaktadır. Numunenin kolona gönderilme hızı, taşıyıcı gazın geçiş hızı ve basıncı da elde edilecek piklerin kalitesini etkileyen parametreler arasında yer almaktadır. Bir bileşen kolondan ne kadar erken çıkarsa o bileşene ait pikler de o oranda keskin olur. Aksi halde pikler geniş ve yayvan olacaktır. Başlangıçta kolon sıcaklığı düşük tutulmalı ve zamanla doğrusal olarak artırılmalıdır.

Numunenin kolonda ilerlemesini bir örnekle açıklayalım. Şekil 2.46'de gösterildiği gibi üç örnekli bir karışım A satırında kolona gönderilmektedir. B satırında taşıyıcı gaz ile numune sabit faza sürüklenmektedirler. Bu satırda zamanla piklerin birbirinden az çok ayrıldığı görülmektedir. C satırında pik ayrımları neredeyse

tamamlanmak üzeredir. D satırında ise bileşenler tamamen ayrılmış olup keskin pikler elde edilmektedir. Böylece ilk bileşen yavaş yavaş kolonu terk ederken detektöre yaklaşmaktadır.



**Şekil 2.46.** Kolona numune gönderilmesi şematik gösterim

Deneyler esnasında kullanılan kolon; GC Sciences/ Capillary Column InertCap markası olup InertCap 5MS/Sil modelidir. 0,25 mm çapında 30 m uzunluğunda ve 0,25 µm kolon kalınlığındadır. Kolonun dayanabileceği maksimum sıcaklık 325.0 °C olarak belirtilmiştir.

### **Fırın**

Kolon, sıcaklığı ayarlanabilen veya programlanabilen ısı yalıtımının sağlanabildiği fırın içerisine yerleştirilmektedir. Yüksek sıcaklıklarda çalışabildiği gibi çok düşük sıcaklıklarda da çalışabilen fırınlar olabilmektedir.

Doğru bir ayırma için analiz süresi ile uyumlu en düşük sıcaklık kullanılmalıdır. Analiz süresi fazla ise sabit faz yüklemesini azaltmak kolon sıcaklığını arttırmaktan daha iyi bir yöntem olabilmektedir. Birinden oldukça farklı ve karmaşık yapıda olan karışımlar için sabit bir tarama prosedüründe tüm bileşenlerin çözülmesini sağlayacak bir kolon sıcaklığı bulmak çok zor ve pratik olmamaktadır. Bu durum göz önüne alındığında düşük sıcaklıktan başlayarak analiz boyunca kolon sıcaklığın yüksek bir değerle bitirmek gerekmektedir.

Gaz kromatografisinde analizler; sabit sıcaklık(izotermal) ve değişken sıcaklıklar olmak üzere iki türlü yapılmaktadır. İzotermal analiz programlarında analiz

boyunca kolon sıcaklığı sabit tutulmaktadır. Burada doğabilecek sorunlardan biri kolon sıcaklığının yüksek olması ki bu durum piklerin erken gelmesini ve piklerin ayrılma kabiliyetinin düşük olmasına sebebiyet vermektedir. Sıcaklığın düşük olması durumunda ise pikler geç çıkmakta ya da analiz süresi boyunca parçalanma gerçekleşmeyeceğinden pikler çıkmamaktadır.

Aynı yapıya sahip bileşenlerin bulunduğu karışımlar için fırın sıcaklığı daha yüksek derecede başlatılabilmektedir.

### **Dedektör**

Gaz kromatografisi sistemlerinde kullanılan dedektörler, sistemde bulunan taşıyıcı gazdan farklı organik bileşiklerin varlığını algılayarak bu bilgiyi elektrik sinyaline dönüştüren araç elektronik sistemlerdir. Varoluş miktarları az olsa bile karışımlarda bulunan bileşiklerin farklı koşullar altında tespit etmek için bir dizi dedektör sistemi oluşturulmuştur (Beşergil, 2015).

İdeal dedektör yüksek hassasiyete, geniş doğrusal aralığa sahip olabilmeli ve gaz akış hızı değişimlerinden etkilenmemelidir. Ayrıca dedektör sıcaklığı, kolondan çıkan numunenin yoğunlaşmasına yol açmayacak kadar yüksek olmalıdır (Jay vd.,2000).

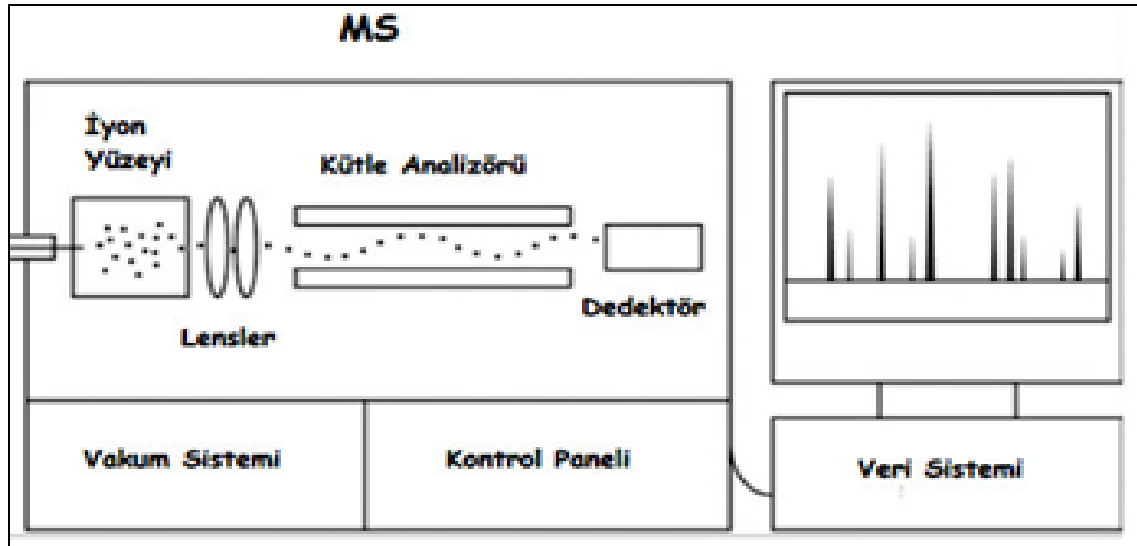
Tercih edilecek analiz türlerine göre birçok farklı yapıda dedektör bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; Kütle Spektrometre Dedektörü (MSD), Termal İletkenlik Dedektörü (TCD), Alev İyonizasyon Dedektörü (FID), Elektron Yakalama Dedektörü (ECD), Atomik Emisyon Dedektörü (AED), Infrared Dedektörü (IRD) ve Nitrojen Fosfor Dedektörü (NPD)'dir.

Deneyler esnasında kullanılan cihazda kütle spektrometre dedektörü tercih edilmektedir.

### **Kütle Spektrometresi Ünitesi**

Kütle spektroskopisinin temeli 1898 yılında Wien tarafından atılmış olup devamında 1940'lı yılların başında rutin kimyasal analizlerin uygulanması esnasında başlamaktadır. Petrol endüstrisinde üretilen hidrokarbonların parçalanması için yapılan kantitatif analizlerde benimsenmeye başlanmaktadır. Bu yöntemler geliştirilmeden önce en fazla dokuz hidrokarbon içeren bileşenleri

damıtma yöntemi ile ayrılması sağlanmakta ve kırılma indisleri farkından faydalanılarak ayrılması sağlanmaktaydı. Bu analiz için oldukça fazla zaman (yaklaşık 200 saat) ve analize ihtiyaç duyulmaktadır. Kütle spektrumunun gelişimine önem verilme sebeplerinden en önemlisi analiz için sadece birkaç saatin yeterli olması ve analiz doğruluk / verimliliğinin yüksek olduğunun görülmesidir. 1950'lerde kimyagerler tarafından tanımlama ve yapısal açıklama sağlayacak olan ve çok çeşitli organik bileşiklerden oluşan yapıların ayrılmasında kolaylık sağlayacak ticari enstrümanlar uyarlanmaya başlanmıştır. 1980'li yıllarda ise uçucu olan ve olmayan kararsız termal moleküllerin analizleri için en çarpıcı çalışmalar yapılmıştır. Nihai olarak 1990 yılında biyokimyacılar ve kimyacılar sayesinde temel gelişimini tamamlamış yeni iyonizasyon yöntemleri geliştirilmiştir (Skoog vd., 2016).



**Şekil 2.47.** Kütle spektrometresi şematik gösterim

Kütle spektrometresi Şekil 2.47.'de görüldüğü gibi; iyonlaştırıcı bölme (iyon kaynağı), ayırıcı bölme (analizör) ve toplayıcı veya saptayıcı bölme (dedektör) olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır.

### **İyonlaştırıcı Bölme (İyon Kaynağı)**

Gaz kromatografisi ile kütle spektrometresinin bağlantısının kurulması numunenin kütle kısmına geçişini sağlamak için ara bir yüzeye gerektirir. Bu bölme atmosfer basıncında çalışan gaz kromatografisi ile düşük basınçta çalışan kütle

spektrometresi arasında vakum şartlarının dengede kalmasını sağlamak için kullanılır.

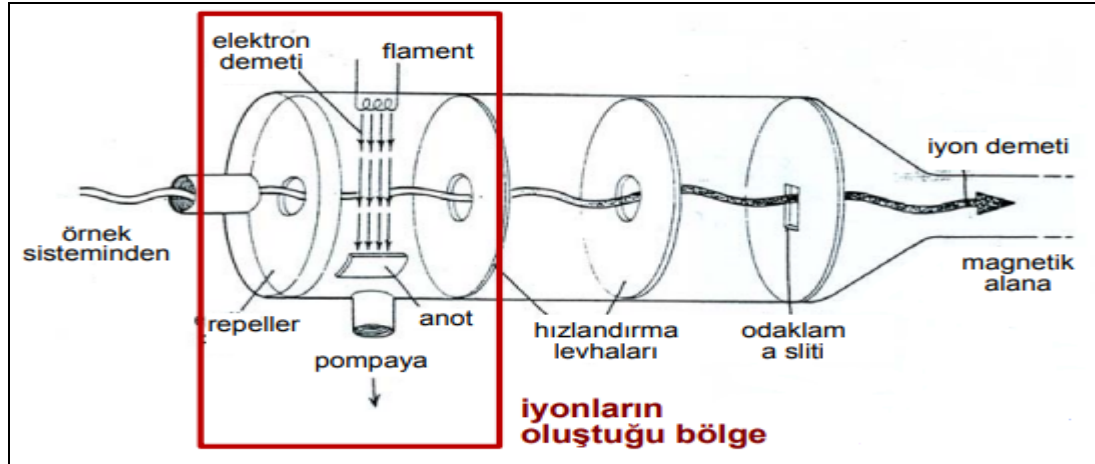
Gaz kromatografisinden parçalara ayrılan numune bileşenlerinin elektron, foton, iyon veya molekül bombardımanına tutularak elektron uzaklaştırılması (iyonizasyon) sağlanarak moleküllerin iyonlaştırma işleminin gerçekleştiği kısımdır.

İyonizasyon işleminin gerçekleşmesi için çok sayıda yöntem vardır. Uçucu bileşikler için

“Elektron Impact İyonizasyon (EI)” ve “Kimyasal İyonizasyon (CI)” kaynakları kullanılmaktadır. Uçucu olmayan bileşikler için “Hızlı Atom Bombardmanı (FAB)i Atmosferik Basınç İyonizasyonu (API)” yöntemleri kullanılmaktadır (Beşergil, 2015).

Deneilerimizde uçucu bileşikler kullanıldığından cihazımızda “Elektron Impact İyonizasyon (EI)” iyon kaynağı kullanılmaktadır.

Elektron Impact İyonizasyon (EI)



Şekil 2.48. Elektron impact iyonizasyon (EI)

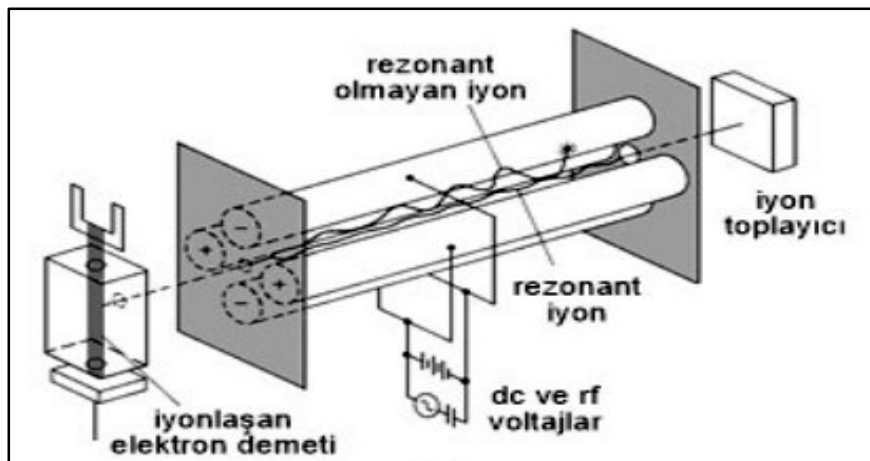
Bu işlemde, numune moleküler bir buhar üretecek kadar yüksek bir sıcaklığa getirilir, ardından elde edilen moleküllerin enerjik elektronlardan oluşan bir ışınla bombardımanı ile iyonize edilir. Bazı dezavantajları olmasına rağmen bu teknik büyük öneme sahiptir ve birçok kütle spektral veri kütüphanesinin dayandığı bir teknik olmaktadır. Şekil 2.48.’de temel bir EI kaynağının şemasıdır. Elektronlar,

ısıtılmış ve yüksek sıcaklıkta bulunan filamentten yayılır ve filament ile anot arasında yaklaşık 70 eV potansiyel üreten elektrot ile hızlandırılır. Şekilde de gösterildiği gibi elektronların ve moleküllerin yolları dik açıdadır ve çarpışma ve iyonlaşmanın meydana geldiği kaynağın öerkezine yan olarak kesişmektedir. Birincil ürün, enerjik elektronların elektrostatik itme ile elektron kaybetmelerine neden olacak kadar yakından yaklaştığında oluşan tek başına pozitif yüklü iyonlardır. Elektron iyonlaşması ile üretilen pozitif iyonlar, ilk hızlanan plakadaki yarıktan, bu plaka ile Şekil 3.53'te gösterilen kovucular arasında uygulanan küçük bir potansiyel farkla (genellikle 5V) çekilir. Hızlandırıcı ve odaklayıcı plakalar yardımıyla iyonlara kütle analizörüne girmeden önce son hızları veren yüksek gerilimler uygulanır (Skoog vd., 2016).

### Ayırıcı Bölme (Analizör)

İyonlaştırıcı bölmeden ayrılan moleküller analizöre geçer. Kütle analizörü dakika kütle farklılıklarını ayırt edebilmektedir İyon akımlarının rahatça ölçülmesi için yeterli sayıda iyon geçişine izin verilmelidir. Moleküler kütle spektroskopik ölçümleri için çeşitli cihaz türleri kullanılmaktadır. Bunlar, manyetik sektör analizörü, kuadropol analizör (dört kutuplu), zaman-yol ayrımı analizör, iyon kapanı analizör ve FT-iyon siklotron rezonans analizörüdür.

Deneylelerimizde kullanılan GC-MS cihazımızda kuadropol analizör (dört kutuplu) bulunmaktadır.



Şekil 2.49. Kuadropol analizör (dört kutuplu) şematik gösterim

Tüm dedektörler içinde oldukça güçlü yapıda olan bir detektördür. Genellikle manyetik sektördeki benzerlerinden daha ucuz ve daha sağlamdır. Diğer cihazlardan daha kompakttır ve genellikle ticari tezgah üstü kütle spektrometrelerinde bulunurlar. Oldukça kısa sürede tarama yapılmasına olanak sağlamaktadırlar. Kuadropol analizörü, içinde optik ağı aynı anda elektromanyetik ışının spektrumunu dağıttığı optik bir spektrometreden çok, optik değişebilir bant filtreli bir fotometreye benzer. Yani kütle filtresi olarak adlandırmak doğru olacaktır.

Kuadropol analizörün kalbi, Şekil 2.49'da gösterildiği gibi elektrot görevi gören dört paralel silindirik çubuktur. Karşılıklı çubuklar elektriksel olarak bağlanır, bir çift değişken doğru akım kaynağının pozitif tarafına diğeri ise negatif tarafa bağlanır. Ayrıca her çubuk çiftine değişken radyo frekanslı alternatif akım voltajı uygulanır. İyonlar 5-10V potansiyel farkla çubuklar arasındaki boşluğa hızlanır. Bu arada çubuklar arası alternatif akım ve doğru akım gerilimleri aynı anda arttırılırken oranlarını sabit tutar. Herhangi bir anda, belirli bir m/z (kütle / yük) değerine sahip olanlar dışındaki tüm iyonlar çubuklara çarparak nötr moleküllere dönüştürülür. Sadece sınırlı bir m/z değerleri aralığına sahip iyonlar dönüştürücüye ulaşır. Kütle spektrometresinde sadece kütle ayırıcısından geçmeyi başarabilen iyonlar dedektör tarafından algılanmaktadır.

### **Toplayıcı veya Saptayıcı Bölme (Dedektör)**

Kuadropolde (-) uçlar doğru akım kaynağının pozitif ucuna, (+) uçlar da kaynağın negatif ucuna bağlanarak gerilim uygulanır. Hızlandırıcıdan gelen iyonlar bu dört silindirin ortasındaki boşluktan detektöre ulaşır. Farklı potansiyel oranları uygulanarak farklı m/z oranlarındaki iyonlar detektöre ulaşmış olur. Gaz kromatografisi kütle spektrometresi sisteminde alıkonma zamanlarından kromatogramlar oluşurken, analizör piklerden bileşik içindeki hangi tür moleküllerin var olduğunu saptar. En yaygın dedektör ise elektron multipliyerdir (Beşergil, 2015).

Gaz kromatografisinde algılama sorununun nedeni gaz içerisinde bulunan organik bileşiklerin algılanmasıdır. Bu bileşikleri farklı koşullarda tespit etmek için bir dizi dedektör geliştirilmiştir. İdeal dedektörler, yüksek hassasiyete ve algılama

yeteneğine sahip, geniş doğrusal dinamik aralığa ve küçük bir hücre hacmine sahip olmalıdır. En yaygın olanları alev iyonizasyon ve elektron yakalama detektörleridir. Kütle spektrometresi, bir molekül vakum altında iyonize edildiğinde farklı kütlelerden oluşan karakteristik bir iyon grubunun oluşması gerçeğine dayanır. Bu iyonların ayrılması ve iyon bolluğu ile iyon kütlelerinin kaydedilerek spektrum elde edilmesidir (Jay vd., 2000).

En yaygın kullanılan iyonlaşma yöntemi, buharlaştırılmış örnek moleküllerinin yüksek enerjili elektron akışı ile bombalandığı elektron etkisidir (EI). Emilen enerji analitin fragmentasyonuna neden olur, hem negatif hem de pozitif iyonlar üretir. Başlangıçta oluşabilecek en basit işlem, pozitif yüklü moleküller iyon ( $M^+$ ) vermek için tek bir elektronun sağlam çıkarılmasıdır.  $M^+$ , daha da parçalanana daha düşük kütle-şarj oranı ( $m/z$ ) iyonlarına yeniden düzenleyebilir veya parçalanabilir. İyonların ışını, bir dizi yarıktan detektöre gönderilir (McNair & Miller, 2019).

### **2.10.1. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi Metot Tanımlamaları**

Kullanılacak olan cihaz da vakum işlemleri ve tuning işlemleri (yapılan işlemlerin doğruluğunu kontrol etmek ve stabilizasyonu kontrol etmek için) yapıldıktan sonra analiz metodu yapılmaktadır.

Metod, cihazın her bir parçasını ifade eden Sampler, GC ve MS pencereleri kullanılarak oluşturulmaktadır.

#### **Sampler**

Enjektör bloğunun ve enjektörün parametrelerinin belirlendiği bölümdür. Enjeksiyon miktarı, tekrarlanabilirliği ve yıkama prosedürleri sayesinde hassas bir analiz yapılması sağlanmaktadır.

#of Rinses with Solvent (Pre-run): Enjeksiyon öncesinde iğnenin kaç kez yıkama çözeltilisi ile yıkanacağını ifade etmektedir.

#of Rinses with Solvent (Post-run): Enjeksiyon sonrasında iğnenin kaç kez yıkama çözeltilisi ile yıkanacağını ifade etmektedir.

#of Rinses with Sample: Yıkama çözeltilisi ile yıkandıktan sonra, iğnenin örnek çözeltilisi ile kaç kez yıkanacağını ifade etmektedir.



Plunger Speed (Suction), Plunger Speed (Injection), Syringe Insertion Speed: Enjektörün yıkama ve enjeksiyon esnasında hızıyla ilgili parametrelerdir ve yüksek hız tercih edilmelidir.

Injection Mode: Enjektöre örneğin ne şekilde alındığını ifade etmektedir.

## **GC**

Samplers tamamlandıktan sonra enjeksiyon bloğu basınç, akış ve sıcaklık parametreleri, GC fırınının sıcaklık programı gibi ayarlamalar bu kısımdan yapılmaktadır. Kolon fırın sıcaklık programı analizi yapılacak maddeleri ayırmada çok etkili olmaktadır.

### **SPL 1 Hattı**

Temperature: Enjeksiyon bloğunun ulaşması gerektiği sıcaklığı ifade etmektedir.

Injection Mode: Numunenin kolona verileceği miktarı belirlemek için tercih edilecek yöntemi ifade etmektedir.

Split: Örneğin konsantrasyonu yüksek olduğu zaman kolona giden örnek hacmini ayarlayabileceğimiz enjeksiyon şeklidir.

Splitless: Örnekten bölme yapmadan yazılıma girilen enjeksiyon hacminin tamamının kolona gönderildiği enjeksiyon şeklidir.

Direct: Dolgulu veya geniş çaplı kapiler kolonlar için kullanılan özel bir enjeksiyon şeklidir.

Sampling Time: Örnek enjeksiyonu ile split hattının açılması arasında geçen süredir. Bu pençe sadece splitless mode seçildiğinde aktif hale gelmektedir.

Carrier Gas: Hareketli fazı sağlayan gaz türüdür.

Flow Control Mode: Analiz süresince kontrol edilen parametreyi ifade etmektedir.

Pressure: Gaz akış basıncını ifade etmektedir.

Total flow: Toplam akış hızını ifade etmektedir.

Column Flow: Kolondan geçen gazın akış hızını ifade etmektedir.

Linear Velocity: Gazın lineer hızını ifade etmektedir.

Purge Flow: Enjeksiyon esnasında septumdan kopan parçaların uzaklaştırılması ve yapılan enjeksiyonun kolon yönünde ilerlemesi için uygulanan sabit akışı ifade etmektedir.

Split Ratio: Enjeksiyonu yapılan örnek hacminin hangi oranda kolona gönderileceğini, ne kadarının atığa gideceğini belirlemektedir. Örneğin split ratio 10 ise; bunun anlamı örneğin 1/10'nunun kolona geri kalanının ise split hattına gönderilmesidir.

Bu bilgilendirmeler ışığında metodun oluşturulmasında tercih edilen değerlerin sıralaması aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

### **Column Hattı**

Kolona dair bilgilendirmeler ve ayarlamaların yer aldığı kısımdır.

Temperature: Kolon başlangıç sıcaklığını ifade etmektedir.

Equilibration Time: Hazırlanmak için gereken bekleme süresini ifade etmektedir.

Column Information: bu kısımda ayırım işleminin gerçekleşmesi için seçilen kolon özelliklerinden bahsedilmektedir.

Oven Cooling Rate: Fırın sıcaklığının artışlarının ardından ineceği ve sabit kalacağı minimum sıcaklığı ifade etmektedir.

Rate: İstenilen fırın sıcaklığına çıkması için gerekli olan sıcaklık artış oranını ifade etmektedir.

Hold Time: Fırının belirtilen sıcaklıkta beklemesi gereken süreyi ifade etmektedir.

Total Program Time: Başlangıçtan bitişe kadar geçen toplam süreyi ifade etmektedir.

Column Oven Temperature Program: Ayırımın gerçekleşeceği yer olan kolonda numunenin ne kadar süre ile kalacağı ve ne kadar sıcaklığa maruz kalacağı optimum değerlerin programlandığı kısımdır.

### **MS**

Gaz kromatografi kısmı programlandıktan sonra en son bölüm olan MS dedektörünün analiz parametreleri belirlenmektedir.

Ion Source Temperature: İyon kaynağının sıcaklığını ifade etmektedir.

Interface Temperature: GC ve MS modülleri arasındaki geçiş alanının (ara yüzey) sıcaklığını ifade etmektedir.

Solvent Cut Time: Çözücünün MS tarafından görülmediği süreyi ifade etmektedir.

Detector Voltage: Dedektör voltajı kısmını ifade etmektedir.

Relative to tuning results: Dedektör voltajı olarak tuning işleminde elde edilen değerinin kullanılacağını ifade etmektedir.

Absolute: Mutlak dedektör voltajını ifade etmektedir. Alt satırında belirtilen kutucuğa girilen rakan analiz esnasında dedektör voltajı olarak kullanılmaktadır.

GC Program Time: Yazılan program için toplam analiz süresini ifade etmektedir.

Start Time (min): Filamentin aktif hale geldiği (elektron saçmaya başladığı) zamanı ifade etmektedir.

End Time (min): Analizin bitiş süresini göstermektedir.

Acquisition Mode: Kütle taramasının hangi yöntemle yapılacağını ifade etmektedir.

SCAN: Seçilen kütle aralığının boyunca kütle taraması yapılacağı anlamına gelmektedir. Genellikle 50-500 arasında ağırlığı sahip moleküller taranmakta olup, scan modu seçildiğinde “Start m/z” ve “End m/z” yani minimum ve maksimum kütle değerlerinin girilmesi gerekmektedir.

SIM: Belirli bir zaman aralığında sadece belirlenen iyonların taramasının yapılacağı anlamına gelmektedir. Sadece istenilen iyonlar taranacağı için hassasiyet oldukça yüksektir.

“ppb” seviyesinde analiz yapabilmek için öncelikle standartlar yüksek konsantrasyonda SCAN mod ile analiz edilmeli, maddelerin yerleri ve fragmentleri belirlendikten sonra o zaman aralıkları için SIM mod tercih edilmelidir.

Event Time (sec): SCAN mod ile seçilen kütle aralığının, SIM mod ile belirlenen fragmentlerin1 kez taranması için geçen süreyi ifade etmektedir.

Scan Speed: Kütle aralığının ya da belirlenen fragmentlerin seçilen “event time” süresince okunabilmesi için gereken tarama hızını ifade etmektedir.

### **2.11. Sentetik Kannabinoidlerin Kullanımı ve Toksik Etkileri**

Sentetik kannabinoidler yapısal olarak kannabis ve türevlerine benzerdir. Bu benzerlik kullanım yöntemlerinde de benzerlik getirmektedir. Pipo, sarma sigara, nargile gibi inhalasyon(solunum) yoluyla tüketilmektedir. Nefes yoluyla vücuda alındığında akciğer emilimi hızla başlar ve sahip oldukları yüksek lipofilik özelliklerinden dolayı kan-beyin bariyerini geçerek çok kısa sürede (yaklaşık 15 dakika) beyin başta olmak üzere tüm organlara yayılır. Alınan etken madde konsantrasyonuna bağlı olarak zirveye ulaştıktan sonra etkiler azalarak 2-4 saat içinde sona erer. (TUBİM, 2016).

Oral yolla tüketildiği de bilinmektedir. Oral alımlar, inhalasyon yoluyla alımlara %20-30 kadarına ulaşabilir. Etkinin başlaması için yaklaşık 1-2 saat geçmesi gerekmektedir. Süre tamamlandığında psikolojik ve fizyolojik etkiler başlar. Etki süresi ortalama 5-6 saat kadardır. Kısmi bilinçsel etkileri beklenilenden daha uzun sürebilmektedir. Bahsettiğimiz gibi lipofilik özellikleri yağ dokuda birikmelerine ve yavaş salınım ile tekrar tekrar dolaşıma geçmesi mümkün olmaktadır. Bu bağlamda vücuttan atılması da oldukça yavaştır ve kandan temizlenmesi günler alabilmektedir (Kumar, Chambers & Pertwee, 2001).

Genel olarak kannabis grubuna göre etki süresi daha uzun olduğu bilinmekte olup alınan etkene göre değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin; JWH-018’ etken maddesinin etki süresi ortalama birkaç saat iken CP-47 ve 497-C8 etkeninin etki süresinin ise 5-6 saat devam ettiği tespit edilmiştir. Şayet karaciğer enzimleri tarafından emilim tam olarak sağlandığından metabolizmada etkisi neredeyse 1 güne kadar sürebilmektedir (Pertwee & Ross, 2002).

Yeni nesil uyuşturucu madde kullanıcılarının çoğunluğunu gençler oluşturmaktadır. Sebebi ise devamlı uygulanmakta olan uyuşturucu testlerinde belirlenemeyen bir etken madde olması ve aynı zamanda da kannabis türevleri maddeler ile benzer özellikte etkileri yaşama isteği olmaktadır. Bu tür uyuşturucuların diğer türlerine göre daha ucuz olmaları, ulaşılabilirliğinin kolaylığının olması ve fazla tercih edilmesi kullanım sayısını arttırmaktadır.

Madde bağımlılığı konusu dikkat çekecek oranda gençler arasında artmaktadır. Yönelim sebeplerinin tespit edilmesi ve aile ortamlarının daha detaylı olarak incelenmesi mevcut durumun çözümünde bir katkı sağlayacaktır (Adıbelli, Saçan & Çelebi, 2017).

Sentetik kannabinoidlerin vücuda alınımı sonrasında kullanıcılarda oluşturduğu yan etkiler; göz bebeklerinde ani değişiklikler, terleme, titreme ve engel olamama hali, istifra, mide bulantısı, göğüs kafesinde ağrı ve baskı hissi, iştah değişikliği, tansiyon (hipertansiyon/hipotansiyon), kalp ritim bozukluğu, düzensiz solunum, bradikardi, konfüzyon, derin uyku hali olarak görülmektedir (Derungs, Schwaninger, Mansella, Bingisser, Kraemer & Liechti, 2013).

Metabolizmaya etkileri kısmında yapılan çalışmalarda kannabinoidlerin etki sürdürdükleri reseptörler tanımlanmıştır. Bunlar  $CB_1$ ,  $CB_2$  ve  $GPR_{55}$  reseptörleridir.  $CB_1$  reseptörü en fazla santral sinir sisteminde yani omurilik ve insan beyninde neokortekste bulunur. Korteksin duygu yükselmesi, düşünme, akıl yürütme, anksiyete, problem çözme gibi psiko-aktif etkiler ve yüksek bilişsel süreçlerinden sorumludur. Kullanım sonrası zaman algısının değişmesine, bellekte, görsel ve işitsel algılarının bozulmasına neden olur. Yapılan araştırmalar  $CB_1$  reseptörlerinin uyarılması halinde kişilerin madde isteği artmakta ve bu durum bilişsel performansının dengesi ile oynamakta sonucunda ise analitik düşünme ve muhakeme yeteneği kaybolduğundan tekrar madde kullanımı gereksinimi doğurmaktadır (Ashton, Wright, McPartland & Tyndall, 2008).

$CB_2$  reseptörü, çoğunlukla merkezi sinir sisteminde bulunmakla birlikte bağışıklık sistem dokularında bulunan hücrelerde de bulunmaktadır. Ağırlıklı olarak insan vücudunda dalakta yer almaktadır. Ayrıca anti-inflamatuvar etkilerden de sorumludur (Prather & James, 2011).

$GPR_{55}$  ise merkezi sinir sisteminde ve ince bağırsakta bulunur (Buckley vd., 2000).

Sentetik kannabinoid kullanımı ardından uyarılan reseptörlerin etki ettikleri sistemlerde gözlemlenen belirtiler incelendiğinde;

*Merkezi Sinir Sistemi (MSS)*; baş dönmesi, sersemlik ve bilinç farklılaşması, huzursuzluk, anksiyete, hayal görme, zihinsel algı bozuklukları, geçici duyu

kayıpları, analitik düşünme yeteneği, psikoz durumu, intihar düşünceleri, panik ataklar, paranoya, nöbet geçirme, koma hali ve ölüm olayı.

*Gastrointestinal Sistem*; karın ağrısı, aşırı kilo kaybı, yeme isteksizliği, kanlı istifra etme, ishal.

*Kalp-Damar Sistemi*; ritim bozukluğu, aritmi, taşikardik reaksiyonlar, çarpıntı, tansiyon problemleri, akciğer sorunları.

*Solunum Sistemi*; Yutma ve yutkunma güçlüğü, nefes alamama hali, akciğer yetmezliği, ağız-boğaz yolunda tahriş.

*Kas-İskelet Sistemi*; şiddetli kas ağrıları, kasılma problemleri, kramplar.

*Sindirim Sistemi*; istifra, bulantı, yutkunma zorluğu, böbrek yetmezliği, bağırsak problemlerine rastlamak mümkündür (Kara, 2017).

## **2.12. Sentetik Kannabinoidler Türkiye ve Dünya İstatistikleri**

Yeni nesil uyuşturucu maddelerden olan sentetik kannabinoidler tıpkı kannabisler gibi hayal gördürücü ve genel adı ile uyuşturucu özellikler gösteren bir tür yapay kimyasallardır. Ülkemize ilk girişi yasal olmayan yollarla Çin'den sağlanmış olup, her geçen gün tüketimi artmakta olan uyuşturucu türü olduğu söylenebilmektedir. Bahse konu uyuşturucu maddenin sahip olduğu etkenin çözünürlüğü yüksek olup üretim aşamasında da profesyonel laboratuvarlar ve gereçlere ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu durum taşınabilirliği ve dolayısıyla ulaşılabilirliğini de kolaylaştırmaktadır. Etken dışında içerisine böcek ilacı ve tarım ilacı gibi katkı maddesi görevini üstlenmesi için zehirli kimyasallar da konulabilmektedir. Esasen bu toksik maddelerin oluşturduğu etkileri, kullanıcılar uyuşturucudan kaynaklandığını sanmakta ve zaman içinde yavaş yavaş zehirlenmektedirler.

Söz konusu etken kimyasallar adaçayı, melisa otu, yavşan otu, kekik, kına gibi tutuculuğu yüksek kolay ve ucuz bulunabilir bitkisel ürünlere spreyleneceği ile zerk edilmektedir. Emdirilen kimyasalların fiziksel görünüş itibarıyla bitkilerde bulunuşu bu tür uyuşturucuların sentetik değil de doğal olduğu (hint keneviri, esrar vs.) yönünde bir algı oluşturmaktadır.

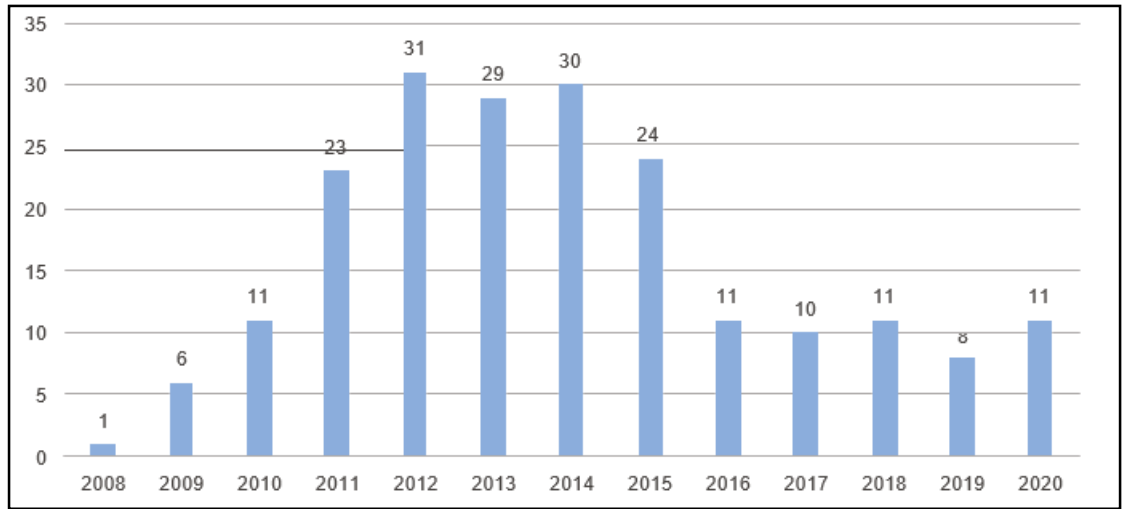
## TÜRKİYE İSTATİSTİKLERİ

Ülkemizde 2019 yılında 723.0 kg sentetik kannabinoid yakalanmış devam eden 2020 yılında ise oran katlanarak artmış ve 1737.0 kg sentetik kannabinoid yakalanmıştır. 2020 yılında 2019 yılına göre %140.2 artış tespit edilmiştir.

Aynı yıl hammadde olarak 36.5 kg yakalanmış olup yaklaşık olarak 1 kg hammaddeden 300 kg'dan fazla ürün elde edilebileceği düşünüldüğünde büyük bir başarı elde edildiği görülmektedir. Yine 2020 yılında bir önceki yıla göre vaka sayısı %47,4 artış göstermektedir. 2019 yılında vaka sayısı 17631 iken 2020 yılında bu sayı 26324'e ulaşmıştır (TUBİM, 2021).

## DÜNYA İSTATİSTİKLERİ

Sentetik kannabinoidler, 1 Ocak 2008 ile 31 Aralık 2020 arasındaki 13 yıl boyunca uyuşturucu pazarında 209 etken madde ile EMCDDA tarafından AB Erken Uyarı Sistemi aracılığıyla izlenen en büyük kataloğa sahip yeni psikoaktif maddeler grubudur. Avrupa' da 2011 ve 2015 yılları arasında her yıl ortalama 27 tür kannabinoid ortaya çıkmakla beraber 2016 yılından bu yana yıllık sayı yaklaşık 10 türe inmiştir (EMCDDA, 2020).



**Grafik 2.1.** 2008-2020 yılları arasında AB Erken uyarı sistemine ilk kez resmi olarak bildirilen sentetik kannabinoid sayısı

Çoğu sentetik kannabinoid, işlevsel olarak THC' ye benzemektedir. Sentetik kannabinoidler tüm dünya üzerinde "Banzi", "Spice Gold", "Spice Silver", "Spice Diamond", "K2", "Bliss", "Kara Mamba", "Bombay mavisı", "Blaze", "Genie",

“Zohai”, “Kr (onic”, “Yucatan”, “Areş”, “Kokarca”, “Ay Kayaları”, “Sigara Karışımlar”, “Bitkisel Tütsü” ve “Mr.Gülen” gibi çeşitli isimlerle adlandırılmaktadır. Genellikle toz ve bitki parçaları formlarında bulunurlar. İçilmek suretiyle oral kullanımı mevcuttur. Nadiren de olsa tablet formları da bulunmaktadır (EMCDDA, 2020).

Sentetik kannabinoidlerin 2008 yılından önceki pazarları Kanada, Japonya, Liechtenstein, Meksika ve Togo’dur ve ilk kez buralarda ortaya çıktıkları bildirilmektedir. Avrupa’da ise yedi ülkede 2008 ve 2009 yıllarında daha büyük ölçeklerde ortaya çıkmaya ve raporlanmaya başlamıştır.

Amerika’da 2009 yılında Şili ve Amerika Birleşik Devletleri’nde sentetik kannabinoidler rapor edilmeye başlamıştır.

Avrupa’da sentetik kannabinoidlerin görünümü on ülkenin (Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Slovakya, İspanya ve Türkiye) bu maddeleri bildirmesi üzerine 2010 yılında zirveye ulaşmıştır.

Avrupa dışında ise Mısır, Avustralya, İsrail ve Hong Kong ülkelerinde 2010 yılında ilk bildirimler tespit edildi. Yunanistan, Moldova, Moğolistan ve Singapur’da ise 2011 yılında sentetik kannabinoidlerin ilk kez ortaya çıktığı bilgisine ulaşılmaktadır. (EMCDDA, 2020).

Sentetik kannabinoidlerin sayısı ve çeşitliliği nedeniyle uyuşturucu pazarında ortaya çıkan zorluklardan biri görünüşleriyle ilgili olan isimlendirmelerdir. Bu durumu genelleştirmek için ana grup, kuyruk, bağlayıcı yapılar şifrelenerek ana kimyasal yapı tanımlanmaktadır.

Yeni nesil uyuşturucu maddelerin artışı hızla devam etmekte olup sadece 2019 yılında Avrupa uyuşturucu piyasasında 400’ün üzerinde yeni etken tespit edilmiştir. Hatta yeni ortaya çıkan kimyasal maddelerin esrar ile karıştırılmış formları esrar kullanıcılarının şüphe duymadan kullanmalarına neden olmakta ve etkisi yüksek olan bu maddenin bilinçsiz kullanımı ise mevcut riskleri arttırmakta ve potansiyel sorunların doğmasına neden olmaktadır. Zaman içinde mevcut formlarında farklılıklar göstermeye başlamış emdirilmiş kağıtlar ve sıvı halleri de dozaj oranlarında farklılıklar göstermektedir.



Psikoaktif maddelerin kullanım oranları incelendiğinde; 2015-2018 yılları arasında kullanım sıklığı 15-64 yaş arasında %0.6 olmakla birlikte 15-34 yaş aralığında ise %1.1'dir.

### **2.13. Uyuşturucu ve Uyarıcı Maddelere İlişkin Kanunlar, Uluslararası Sözleşmeler ve Yönetmelikler**

Uyuşturucu maddelerin tümü esas olarak tıbbi alanda iyimser niyetlerle kullanılmaya başlanmış ise de ilerleyen zamanda etkileri fark edildikçe suiistimal edilir konuma gelmiştir. Doğal uyuşturucu maddelerin etkileri göz önüne alındığında yıllar içinde durum yapay yollarla sağlanmaya çalışılmakta ve aynı etkilere sahip sentetik uyuşturucuların piyasaya çıktığı gözlemlenmiştir. Bu durum da ortaya çıkan tüm etkiler değerlendirilmiş bıraktığı hasarlar araştırılmıştır. Kamu sağlığını tehdit ettiği ve güvenlik sorunlarına sebebiyet verdiği için bu tür maddelerin kötüye kullanılmasını engellemek amaçlı evrensel düzeyde kısıtlamalar getirilmiş ve kontrol altında tutulması sağlanmıştır. Bu amaçla uluslararası çalışmalar ivme kazanmış bu hususta toplantılar yapılmış ve kararlara imza atılmıştır.

### **KANUNLAR**

Tüm Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de uyuşturucu ile mücadele etkin bir şekilde devam etmektedir. Bu bağlamda birbiri ile iç içe geçmiş ve birbirini destekleyici birçok kanun bulunmaktadır.

#### **5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu**

26.09.2004 kabul edilen 01.06.2005 tarihinde yürürlüğe giren kanun tüm uyuşturucu ve uyarıcı maddeler hakkında cezai işlemleri ve düzenlemeleri içermektedir.

5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu'nun **188.** Maddesine göre uyuşturucu ve uyarıcı maddelerin üretimi ve satışı hakkında düzenlemeler bulunmakta olup **189.** maddesinde kurumsal bir yapı hakkında düzenlemeler yer almaktadır. **191.** Maddesinde ise uyuşturucu ve uyarıcı maddeler hakkında işlenen suçlara uygun görülen cezaların hükmü bulunmaktadır. Madde **192'**de ise etkin pişmanlık hükmü

ve faydalanılması halinde bahse konu cezai hükümler yer almaktadır.  
(<https://tdk.gov.tr/>)

### **5271 Sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu**

04.12.2004 tarihinde kabul edilen ve 01.06.2005 tarihinde yürürlüğe giren kanun tüm suç hallerinin uyuşturucu ve uyarıcı maddeler ile ilgili bağlantıları hakkında hükümler içermektedir.

5271 Sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu madde **100**' e göre "Uyuşturucu veya uyarıcı madde imal ve ticareti" suçlarının işlendiği hususunda güçlü şüphe olması durumunda tutuklanma sebebi olabilir, madde **128**' e göre bu şüphenin sebebi bulunan durumlarda kişinin tüm malvarlığına ve değerlerine el koyma kararı uygulanabilmektedir.

**109.** madde gereği uyuşturucu, uyarıcı veya alkol tesiri altında olmak, bunu hali kabul etmek, muayene ve tedaviye dahil olmak durumları var ise adli kontrol altına alınmasının mümkün olabileceği söylenmektedir.

**Madde 133**, uyuşturucu ve uyarıcı madde imal ve ticareti yapan şirketlerde işlenen suç hususunda güçlü şüphe olması durumunda soruşturma ve kovuşturma süresince gerekli görmesi halinde hakim ya da mahkeme kayyum atayabilmektedir.

**Madde 135**, Suç nedeniyle (uyuşturucu ve uyarıcı madde imal ticareti yapan) yapılan soruşturma ve kovuşturmada suçun işlendiğine dair güçle nedenlerin var olması ve farklı yollarla delil toplanamaması durumunda yahut gecikmesinde kusur bulunan vaziyetlerde Cumhuriyet savcısı kararı ile şüpheli veya sanığın telekomünikasyon iletişimi tespit edilebilmekte, kayda alınabilmekte ve sinyal verileri incelenebilmekte hükümleri yer almaktadır. Akabinde bulunan madde **139**'a göre aynı suç bahis olduğunda kamuda yer alan görevliler gizli soruşturmacı olarak atabilmektedir hükmü yer alırken madde **140**' da ise şüpheli veya sanığın kamuya açık alanlarda faaliyetleri ve sahip oldukları işyerleri izlenebilmekte, ses ve görüntü kaydı alınabilmekte olduğu hükmü bulunmaktadır.

**Madde 248**, uyuşturucu ve uyarıcı madde suçlarını işleyen sanığın duruşmaya katılmasını sağlamak amacı ile tüm mallarına ve alacaklarına orantılı el

konulabileceği, kayyum atanabileceği ve kararın müdafiyeye bildirilebileceği kararı yer almaktadır.

([http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5271&MevzuatIliski=0&s\\_ourceXmlSearch=](http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5271&MevzuatIliski=0&s_ourceXmlSearch=), Ceza Muhakemesi Kanunu).

### **5607 Sayılı Kaçakçılıkla Mücadele Kanunu**

Yasalar ile kontrol altında tutulan uyuşturucu ve uyarıcı maddelerin ihracatı, ithalatı ve kaçakçılığı, kanunda suç olarak belirtilmiş ayrıca bu suç eylemlerine katılanların da ceza işlemlerine tabi tutulacağı (cezai sorumluluk altına girecekleri) ve bu tür faaliyetleri (alış, satış, taşıma vb.) gerçekleştirenlerin de kaçakçılık eylemi suçunu işledikleri kabul edilmiş olup ilgili kanun ile yaptırımlara tabi tutulmuştur.

Kanunun 3.maddesinin 7. fıkrasında ülkeye sokulması yasak olan maddeleri ithal, satın alan veya satışa sunun kişilerin ve 8. Fıkrasında ise aynı yasaklı maddelerin yurt dışına çıkarılmasına sebep olan kişilerin adli para cezasından hapis cezasına kadar hüküm alabileceğini hükmedilmektedir.

Kanunun 9. maddesinde, suç unsuru malzemelerin (kaçak eşya, silah, mühimmat ve patlayıcı, uyuşturucu vs.) taşınmasına yarayacak araçların kişilerin üzerinde bulunması halinde uygulanacak el koymaların “5271 sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu”na göre yapılacağı belirtilmektedir([http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5607&MevzuatIliski=0&s\\_ourceXmlSearch=](http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5607&MevzuatIliski=0&s_ourceXmlSearch=), Kaçakçılıkla Mücadele Kanunu).

### **3298 Sayılı Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun**

03.06.1986 tarihinde kabul edilen kanun, afyon ve alkaloidlerinden elde edilen uyuşturucu maddeler hakkındaki yasal düzenlemeleri içermektedir.

Madde 1’de fiziksel işlem görmüş y ada görmemiş (çizilmiş / çizilmemiş) halde bulunan haşhaş kapsülleri, ham ve tıbbi afyon, morfin ve tuzları, esterleri ve eterleri; koka yaprağı ve bunun alkaloidleri, tuzları, esterleri ve eterleri ile Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığınca tayin olunacak diğer uyuşturucu maddelerin alımı, satımı, imali, ithali ve ihracı ile ilgili hususların Cumhurbaşkanının tespit edeceği

esaslara göre yürütüleceği ve bahsi konu malzemelerin elde edilebileceği bitkilerin ülke içinde ekilmesinin izne tabi olduğu hükmü yer almaktadır.

Kanunun **2.** Maddesinde haşhaş ekilecek alanların tespit edilmesi ve izin alma zorunluluğunun olduğundan, izin dışında ekilmesi ve bakılması durumunda imha yöntemlerinin uygulanacağından ve belgelerin iptalinden bahsedilmektedir.

Madde **4**'te ise belirtilen hüküm ve kurallar çerçevesinin dışına çıkılması halinde ihlali halinde uygulanacak cezai işlemlerden bahsedilmektedir. (<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.3298&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun).

### **2313 Sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun**

12.06.1933 yılında kabul edilmiş kanun uyuşturucu ve uyarıcı maddelerin sebep olduğu tüm sorunlar hakkında alınması gereken tüm önlemleri ve uygulama da esas kuralları yazılı olarak anlatan Cumhurbaşkanı kararı ile yürürlüğe girmiş konu ile doğrudan ilgili olan kanundur.

“2313 Sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun”ın **1.** maddesinde yasa altına alınan maddelerin hangileri olduğu açıklanmıştır. Uyuşturucu maddelerin ithalat ve ihracatı ile ilgili tüm kaideler **4.** Maddede başlamış ve detaylandırılarak **15.** Maddeye kadar ilgili hükümler belirtilmiştir. Devamında sıralı olarak **15. 16., 17. ve 18.** Maddelerinde ülke sınırları içerisinde satış kuralları belirtilmiştir.

**20.** maddede ülke sınırları içine izinsiz sokulması halinde izlenmesi gereken prosedürler anlatılmakta olup muhafaza altına alınmasının Cumhuriyet Savcısı talimatı ile gerçekleştirilebileceğini vurgulamaktadır. Muhafaza altına alınan maddelerin ilgili laboratuvarlarda incelenmesi kararından bahsedilmektedir.

Madde **3 ve 23**'te kenevir ekiminin Tarım ve Orman Bakanlığı iznin de gerçekleştirilebileceği ve ekimi için gerekli kontrol tedbirlerinden bahsetmektedir. Ayrıca her ne bahisle olursa olsun kenevirin ithalatı, ihracatı ve ülke içi satışı yasaklanmıştır.

Ayrıca **Ek 1** maddesinde, 1988 tarihli Uyuşturucu ve Psikotrop Maddelerin Kaçakçılığına Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesinden bahsetmekte olup **Ek 2**

maddesinde, 5271 sayılı Ceza Muhakemesi Kanunu'na göre uyuşturucu imal ve ticareti suçunun işlenmesinde kullanılan araçlara el konulması kararlarına değinmektedir

(<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.3.2313&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun).

## **ULUSLARARASI SÖZLEŞMELER**

Esas uyuşturucu maddelerin üretim aşamaları ve kaçakçılık mücadelesi için imzalanan ve Uluslararası seviyede olan önemli sözleşmeler ise, “1961 Uyuşturucu Maddelere Dair Birleşmiş Milletler Tek Sözleşmesi-UN61”, “1971 Birleşmiş Milletler Psikotrop Maddeler Hakkındaki Sözleşmesi-UN71” ve “1988 Uyuşturucu ve Psikotrop Maddelerin Kaçakçılığına Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesi-UN88”dir.

Ülkemizin de aynı tarafta bulunduğu bahse konu sözleşmelerden, 1961 tarihli “Birleşmiş Milletler Tek Sözleşmesi”; uyuşturucu maddelerin tıbben ve bilimsel çalışmalar haricinde kullanımının men edilmesi, haşhaş veya uyuşturucu madde yerine tercih edilen diğer bitkilerin ekim sürecinin kontrol altında olması, uyuşturucu maddelerin imalat, ithalat, ihracat ve dağıtımının kontrol altında tutulması maksadıyla ruhsatla kontrolü ve denetim altında kalması gibi konularda planlamalar getirmiş ve akabinde “Uluslararası Uyuşturucu Kontrol İdaresi (INCB)” kurulmuştur.

Düzenlenen ilk ulusal sözleşmenin ardından 1971 yılında “Birleşmiş Milletler Psikotrop Maddeler Hakkındaki Sözleşmesi” ile suistimale dahil olan ve psikolojiye etki eden /tetikleyen ilaçlar denetim altına alınmış, uyuşturucu etkisi gösteren ilaçların ise sadece doktor reçetesi ile uygulanması sağlanmıştır. Bahse konu sözleşmede belirtilen konuların dahil olan tarafların kendi hukuk sistemlerinde suç unsuru sayılması yönünde gerekli yasal çalışmaların başlatılmasını sağlamış, ayrıca sözleşmenin farklı açılardan yorumlanması ve uygulanmasından kaynaklanan anlaşmazlıkların kabul gören yöntemlerle çözümlenememesi halinde Uluslararası Adalet Divanı'na danışılıp yardım alınması şeklinde ilk ciddi uluslararası yaptırım uygulaması getirilmiştir.

1988 tarihli “Uyuşturucu ve Psikotrop Maddelerin Kaçakçılığına Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesi” ile de; uyuşturucu maddeler ve psikotrop maddelerin imalatında kullanılan tüm kimyasalların kontrol altında tutulması, kaçakçılık ile mücadele çalışmaları ve kara para aklanmasının önüne geçilmesi, teslimat uygulamasının kontrollü olarak gerçekleştirilmesi türünden kararlar alınarak, yine bu suçlarla mücadelede baskınlığı arttırmak için uluslararası platformda operasyonel faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, yargı birliktelikleri, ilginç durumlar karşısında bilgi alış-verişi ve iletişimin kuvvetlendirilmesinin sağlanması amaçlanmıştır (<https://www.egm.gov.tr/strateji/strateji-faaliyetleri>).

## **YÖNETMELİK**

21.11.1982 tarihli ve 17875 sayılı Resmi Gazete’ de yer alan “2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanunun Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik”; “2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun” un 21. Maddesinde belirtilmesi üzerine düzenlenmiş uyuşturucu madde ve müstahzarlarının imalatı, ithalatı, ticareti, satılması, bulundurulması, kullanılması kısacası suç unsuru oluşturan her şart ve verilecek hükmün kesinleşmesine kadar geçen süre içerisinde numune alınması, maddenin saklanması, analiz işlemleri, hükmün kesinleşmesinin ardından imhası ve bu tip işlemler için kurulması gereken heyetin ve imha usullerinin ne şekilde yapılacağı konusu ile ilgili hususları detaylı olarak düzenlemektedir.

## **ANTLAŞMALAR**

Uyuşturucu suçları ile olan mücadele kapsamında yapılan çalışmalar arasında bulunan uluslararası anlaşmalar da bulunmaktadır.

### **Şanghay Afyon Anlaşması (1909)**

Uyuşturucunun uluslararası kontrol sisteminin sağlanması için çeşitli çalışmalar başlatılmış olup ilk olarak Şanghay Konferansı ile bu adım atılmıştır. 1 Şubat 1909 tarihinde Çin’in Şanghay kentinde başlayan görüşmeler, ilk uygarlıklardan günümüze kadar gelen afyon ile ilgili sorunların tespiti ve doğurduğu sorunların önlenmesi açısından uluslararası düzeyde ilk yüzleşmedir. Konferansa Amerika’nın daveti ile Almanya, Japonya, Rusya, İngiltere, Felemenk (Hollanda), Avusturya-Macaristan, İtalya, İran, Fransa, Portekiz ve Siyam (Tayland) devletleri

iştirak etmişlerdir. Hem ev sahibi hem de en önemli katılımcı olan Çin afyon ülkesinde artan afyon tüketimi konusunda aldığı tedbirlere hiçbir yabancı komisyon tarafından müdahale edilmeyeceği sözünü alarak konferansa katılım sağlamıştır. Konferans katılan delegelerin yetkisizliğinden dolayı bir temenni niteliği taşımış olsa da bu hususta yapılan ilk konferans ve ilk çaba olması hususundan dolayı önem taşımaktadır (Çıtır, 2015).

### **La Haye Afyon Anlaşması (1912)**

23 Ocak 1912 yılında imzalanan anlaşma metninde 6 ana başlık olmak üzere toplam 25 başlıkta mutabakata varıldı. Bu anlaşmada ham afyon, işlenmiş afyon, tıp amaçlı afyon ve özellikle yoğunluğu bulunan Çin'in afyon ticaretindeki tutumundan bahsedilmektedir. Takip eden zamanda hukuki boyutların nasıl meydana getirileceği de görüşmeler arasındadır. Bu anlaşmaya Şangay konferansına katılan ülkeler katılmış dışarıda kalan ülkelerin de dahil edilmesi süreci için gerekli takipler ev sahibi olan Hollanda tarafından takibe alınmıştır (Resmi Gazete,1933).

“İkinci La Haye Konferansı” 1 Temmuz 1913 tarihinde gerçekleştirilmiş konferansın genel seyri kokain üzerinden ilerlemiştir.

“Üçüncü La Haye Konferansı” gerçekleştirilmiş anlaşmayı imzalayan tüm ülkelerin 31 Aralık 1914 tarihine kadar metinde verilen tüm kararların uygulanmasına başlanması gerekliliği görüşülmüştür (Çıtır, 2015).

### **Birinci Cenevre Afyon Anlaşması (1925)**

12 Şubat 1925 tarihinde imzalanan sözleşme gereğince sağlık alanında kullanılacak olan uyuşturucu maddelerin kontrol altında izne tabi olmalar ve bu alanda doğan zorunluluklar dışında afyon ve diğer uyuşturucu maddelerin devlet kontrolüne dahil edilmesinden bahsedilmektedir. Ayrıca uyuşturucu madde ticaretinde ithalat, imalat ve transferinin hukuksal alanda düzenlemeler ile yapılabileceği öngörülmektedir.

Anlaşmaya dahil olan ve imzalayan devletler; Arnavutluk, İran, Uruguay Almanya, Avusturya, Lehistan, Letonya Belçika, Kanada, Britanya, Yeni Zelanda, Cenub-i Afrika İttihadı, Yugoslavya, İrlanda Serbest Devleti, Hindistan, Bulgaristan, Şili,

Küba, Danimarka, İspanya, Fransa, Yunanistan, Avusturya, Brezilya, Macaristan, Japonya, Hollanda, Lüksemburg, Portekiz, Çekoslovakya, Sudan, İsviçre, Siyam ve Nikaragua'dır (Altan, 2019).

### **İkinci Cenevre Afyon Anlaşması (1931)**

Bu anlaşmanın temelini oluşturan İkinci Cenevre Afyon Konferansı'na içlerinde Türkiye'nin de olduğu toplam 44 ülke katılmıştır. Konferansta yine uyuşturucu maddelerin sınırlandırılması, kontrolü, her yıl belirli oranlarla azaltılma çalışmaları ve kontrolün sürekliliği hakkında görüşmeler yapılmıştır. Bu konferansta yapılan mütalaalar sonucunda 13 Temmuz 1931 tarihinde "2.Cenevre Afyon Anlaşması" imzalanmıştır. Bu anlaşma aslında 1912 La Haye ve 1925 yılı Cenevre sözleşmelerinin bütünleşmiş halidir.

İkinci Cenevre Afyon Konferansında olmasına rağmen Türkiye bu kararları imzalamamış ancak ülke içinde bu hususlarda çalışmalarını sürdürmüş ve kısıtlamalara gitmiştir.

### **Bangkok Anlaşması (1931)**

27 Kasım 1931 tarihinde imzalanan anlaşma Avrupa Devletleri ile Siyam ülkeleri arasındadır. Hali hazırda bulunan durum Uzak Doğu ülkelerinde de değerlendirildi. Afyon kullanımını hakkında getirilen sınırlandırmalar kesin karara bağlandı ve 21 yaşının altındaki kişilere kullanım yasağı getirildi. Aynı zaman afyon kaçakçılarında para cezası verilmesi ve ek olarak hapis ile cezalandırılması kararı alındı. Bangkok Anlaşması hükümlerinin Türkiye Cumhuriyeti Hükümetini bağlamadığı ülkemiz tarafından bizzat ilan edilmiştir (Resmi Gazete, 1948).

### **Üçüncü Cenevre Afyon Anlaşması (1936)**

Bu yıllar arasında (1931-1936) bahse konu hakkında çalışmalar sürmüş ufak ölçekte toplantılar yapılmıştır. Ardından daha detaylı bir çalışmanın gerçekleşmesi için 26 Haziran 1936 yılında Cenevre kentinde (İsviçre) yeniden bir konferans düzenlenmesi kararı alınmıştır. Türkiye bu konferansa katılım hususunda yeniden davet almış ve katılımı gerçekleştirmiştir. Alınan kararlar Türkiye'de dahil olmak üzere toplam 38 ülke tarafından imzalanmıştır.



Bu anlaşma yasadışı kontrolsüz oluşturulan pazar üzerinde kontrol mekanizmasını sağlamak amacıyla çözümler üretmiş olup kaçakçılık hususuna daha fazla önem vermiştir. Suçun işlenmesi sonucu ceza ve hapis uygulamalarına da değinildiğinden global düzeni sağlamak açısından da faydalı bir çalışma olmuştur (Altan, 2019).

### **Paris Protokolü (1948)**

29 Kasım 1948 tarihinde Paris'te imzalanan Paris Protokolü, öncesinde imza altına alınan sözleşme ve konferansların ardından doğan ihtiyaçların giderilmesi için imza altına alınmıştır. Paris protokolüne göre 1931 yılında imzalanan Cenevre Afyon Sözleşmesinin içermediği ancak artık etkilerinin de göz önüne alındığı diğer narkotiklerin Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliğine bildirilmesi gerekliliğini konu almıştır. Bunun üzerine Sekreterlik “Narkotik İlaçlar Komitesi”, “Dünya Sağlık Örgütü” ve protokole imza atan diğer ülkeleri bilgilendirecektir. “Dünya Sağlık Örgütü” toksik çalışmalarını gerçekleştirip detaylı raporlama ile geri dönüş sağlayacak ve mevcut durumdan haberdar olan tüm devletler bahse konu madde ile mücadeleye ve kontrol altına alma çalışmalarına başlayacaktır.

Temelde bu protokol ile sentetik uyuşturucuların kontrol altına alınması sağlanmıştır. Devamında iki yenilik getirmektedir. İlki narkotik etki gösteren ve toksik özellik sergileyen tüm zararlı kimyasalların tespit edilmiş olmasıdır. Böylece yeni tespit edilen sentetikler bu protokol ile kontrol altına alınacaktır. İkincisi ise bu tür zararlı etki gösteren kimyasallar veya ilaçların alınması gereken tedbir yetkisinin “Dünya Sağlık Örgütü”ne verilmesidir. Böylece halihazırda tespit edilmemiş ancak yeni tür olan tüm uyuşturucu maddelerin denetim altına alınması sağlanmaktadır (Uzuntok, 2008).

### **New York Afyon Sözleşmesi (1953)**

23 Haziran 1953 yılında New York’ da hazırlanan protokol gereği afyon imali yedi devlete verilmiştir. (Yunanistan, Bulgaristan, Türkiye, Sovyet Rusya, İran ve Hindistan). 1956 yılında afyon tarımı İran’da tamamen yok edilmiştir. Türkiye’de ise yıllara göre ekim alanları farklılık göstermiştir. (Uzuntok, 2008)

Protokol gereği; afyon kullanımının amaçlarının tıbbi zorunluluklarla kısıtlanması, üretimi ve ticaretinin kontrolü altında bulunan ülkelerin kamu kurumlarında

yapılması, üye olmayan devletlerin ithalattan menedilmesi, üretim miktarının sınırlı ölçütlerde tutulması ve ruhsatlandırılması ve ortaya çıkacak tüm anlaşmazlıkların “Adalet Divanı” tarafından çözülmesi kararları alınmıştır. (Altan, 2019)

Anlaşıldığı üzere bahse konu sözleşme haşhaş ekimi, afyon eldesi ve bu yasaklı maddelerin satışı ve ülke içine sokulmasının sınırlandırılmasını sağlamaktadır.

#### **2.14. Uyuşturucu ve Uyarıcı Maddelerle Mücadele Kapsamında Faaliyet Gösteren Kurum ve Kuruluşlar**

Uyuşturucu maddelerin yasal olmayan dolaşımından ve gerek toplum sağlığı gerekse toplum düzeni açısından ortaya çıkardığı sorunlardan rahatsız olmayan ülke yok gibidir. Bu sebeple birçok önlem alınmaya çalışılmakta olup uygulanan tüm önlem faaliyetler ülkelere göre farklılık göstermektedir. Alınan önlemlerden biri de uyuşturucu madde kullananların madde bağımlılığında arındırılması için rehabilitasyon tedavileridir. Genel olarak alınan önlemler; uyuşturucu madde ile mücadele eden kurum ve kuruluşlar oluşturmak, maddenin ulusal düzeyde transferini (ithalat ve ihracat) ihtiyaç durumları dışında engellemek, yasa dışı üretimine engel olmak, bağımlı kişilerin topluma dahil edilmesi çalışmaları, anlaşmalar ve protokollerin uygulanabilirliğini sağlamak, gün be gün değişiklik gösteren ve yasaya girmeyen ancak etkileri aynı olarak tespit edilen yeni nesil uyuşturucuların tespitini ve üretimini takip altında tutmaktır.

Ülkemizde uyuşturucu diğer uluslarda olduğu gibi büyük bir sorun teşkil etmektedir. Mevcut durumla mücadele etmek için birçok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Ülkemizde, ulusal boyutta ve uluslararası arenada birliktelik sağlanması, takip sisteminin gelişmesi ve değerlendirilmesi görevi “Türkiye Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (TUBİM)”’dedir. Uyuşturucu ile ilgili olan konularda sorunlu olan diğer kuruluşlar Sağlık Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Adalet Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Başbakanlık, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Tarım Köy İşleri Bakanlığı’nın ilgili birimleridir. Ayrıca bağımlılık ile mücadelede “Alkol ve Madde Bağımlılığı Tedavi ve Eğitim Merkezi (AMATEM)” etkin rol oynamaktadır.

Ulusal düzeyde uyuşturucu maddeler ve bağımlılıkla mücadele kapsamında etkili çalışmalar yapılmaktadır. Suçun ortadan kaldırılması, koordinasyon ve devamının izlenebilirliğinin sağlanması için 1993 yılında faaliyete giren Avrupa Birliğine bağlı kuruluş olan “Avrupa Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (EMCDDA)” gözle görünür çalışmalar sürdürmektedir.

EMCDDA, giderek büyüyen uyuşturucu problemine karşın mücadele kapsamında kurulmuştur. 1995 yılında Lizbon’ da çalışmalarına başlamış ve kanun yapıcıları yönlendirmek ve ilgili dataları vermektedir. Kurum aynı anda “Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi (UNDOC)”, “Dünya Sağlık Örgütü (WHO)”, “Avrupa Polis Örgütü (Europol)”, “Uluslararası Polis Örgütü (Interpol)”, “Dünya Gümrük Örgütü” ve “Pompidou Grubu (Avrupa Konseyi bünyesinde çalışmaktadır.)” gibi farklı kuruluşlarla birlikte çalışmaktadır.

### **2.15. Uyuşturucu Madde Kaçakçılığını Arttıran Etkenler**

Geçmiş yüzyıldan bugüne tüm dünya da büyük kitleler arasında bağımlılık artarak ilerlemiştir. Savaşlar sürerken yara alan askerlerin özellikle tedavisinde ve acıyı dindirmek için kullanılan morfin, zaman içinde güçlü bir bağımlılığa neden olan özelliğinin ortaya çıkması nedeniyle tedavi için kullanımında da sınırlandırılmıştır.

Ekonomik olarak gelişimini tamamlayamamış ve gelişmekte olan ülkelerde aynı zamanda ekonomik gelişimini yüksek seviyede tutan Batı ülkelerinde de uyuşturucu madde üretimi yaygın olarak görülmektedir. Yasaklı madde üretiminin yapıldığı ülkelerde kullanımın ve bağımlılığın yüksek oranı makul görülmekte ise de gelişmiş batı ülkelerinde bağımlılık oranı doğrudan kültürel ve sosyoekonomik sebeplere bağlıdır.

Yasaklı maddelerin ülke içine sokulmaması hususunda fazlasıyla mücadele verilmekte ve kontroller arttırılmaktadır. Bu mücadele için harcanan enerji talebin azaltılması yönünde harcanmalıdır. Birtakım ülkeler bu talep yoğunluğunu kullanım serbestliği ile çözmeye çalışmıştır.

Yasa dışı yollardan ülke içine uyuşturucu sokulmasına sebep olan nedenlerden biri de talep olan üründeki fiyat farklılıklarıdır. Yasaklı madde fiyatları, üretildiği yerden tüketildiği bölgeye gelene kadar oldukça uzun ve masraflı bir rota

izlediğinden her ulaşım basamağı katlanarak fiyat farkına artar yönde tesit etmektedir. Oluşan fiyat farklılıkları da satıcılar ve kaçakçılık organizasyonları için çekici bir piyasa oluşturmaktadır.

Ülkemiz bulunduğu avantajlı coğrafi konum nedeniyle ticaret ağlarının kesişimi konumundadır. Türkiye direkt olarak Avrasya uyuşturucu rotasında yer almak olup kendi içinde Balkan Rotası, Kuzey Karadeniz Rotası ve Doğu Akdeniz Rotası olarak yapılanmıştır (EGM, 2018).

Kaçakçılığı arttıran en önemli unsurlardan biri terör olayları ve meydana getirdiği kaos ortamıdır. Bu iktidarsızlık yasaklı maddenin teminini, satışı ve üretimini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca en önemli etmenlerden biri de terör örgütlerinin finans kaynaklarını güçlü tutma istediğidir. Örgütler için, uyuşturucu maddenin üretimi, transferi ve satışından edinilen para ve kara para aklanmasının kolaylığı göz önüne alınmalıdır.

Global düzeyde ülkelerin politik teşkilatlanmalarındaki gelişmeler maddenin üretimi ve kaçakçılık rotalarını da yakından bağlamaktadır. Gelişmişlik düzeyini tamamlayamamış ülkelerde idari yapının ve güvenlik yönetiminin tam olarak düzenlenmemiş olması da zayıf ortamlara neden olmaktadır. Bu belirsizlik yeni rotaların oluşmasına ve kaçakçılık faaliyetlerinin artması demektir.

Genel olarak, tüm dünyada uyuşturucu ile mücadelede etkin strateji belirlenmeli ve bilimsel kaynaklı teknolojik bir savaş verilmektedir. Bu mücadele de siyasi otoritenin baskısı olmadan, üretim safhasından ticareti ve satışı hususlarında güvenlik güçlerinin çalışmalarında bireysel mücadeleler de verilmelidir. Uluslararası iş birlikleri arttırılmalı ve rehabilitasyon safhaları geniş kapsamlı olmalıdır.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. DeneYlerde Kullanılan Etken Maddeler**

- THC etken maddesi içeren kannabinoid örneği
- ADB\_HEXINACA etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- ADB-BUTINACA (ADB-BINACA) etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- ADB-PHETINACA etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- BZO-HEXOXIZID (MDA-19) etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- 4F-MDMB-BUTICA (4F-MDMB-BICA) etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- 5Cl-ADB-A (MDMB-4en-PINACA) etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- 5F-EMB-PICA etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- 5F-MDMB-PICA (MDMB-2201) etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- 5F-BZO-POXIZID (5F-MDA-19) etken maddesi içeren sentetik kannabinoid örneği
- Karışım A sentetik kannabinoid örneği
- Karışım B sentetik kannabinoid örneği
- Metanol (%99.5 Merck)
- Kloroform (%99 Merck)

#### **3.2. Araç, Gereç ve Cihazlar**

- Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometresi (Shimadzu-QP2020NX)
- Hassas Terazı (RADWAG)
- Vortex (Scilogex)

- Otomatik Pipet 1-10 $\mu$ L (ISOLAB)
- Cam şişe ve tıpa
- Enjektör
- Su tutucu filtre
- Filtre kağıdı
- Cam vial ve kapak

### **3.3. Örneklemeye Usulü ve Numune Hazırlama**

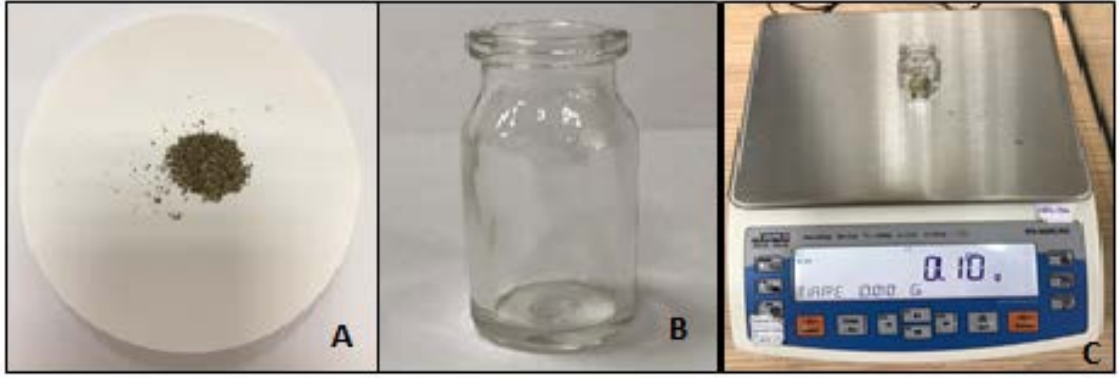
#### **3.3.1. Örneklemeye**

Numune hazırlanırken örneklemeye yapılmaktadır. Örneklemeye prosedürünün temel nedeni, doğru ve anlamlı bir kimyasal analiz yapmaktır. Özellikle adli kimya ile ilgilenen laboratuvarlarda kullanılan yöntemlerin çoğu (hem nitel hem de nicel analizler) çok küçük miktarlarda malzemeler gerektirdiğinden alınan bu küçük örneklerin bütün yığını temsil etmesi gerekmektedir. Yani çalışılan numuneden alınan örnekler ulusal kuruluşlar tarafından belirtildiği gibi kabul görmüş ve onaylanmış ilkelere uygun olmalıdır. Belirgin dış özelliklere sahip malzemeler için ana kütleyi temsil eden daha küçük hacimli numuneler seçilmelidir.

Onaylı ve kabul görmüş bir örneklemeye sisteminin kullanılması gerekli tespit sayısını azaltarak zaman ve kaynak kaybının önüne geçmektedir. Bitkisel karışımlarda aynı üründe birden fazla etken maddelerle karşılaşılması mümkün olduğundan farklı örneklemeye yöntemleri de tercih edilebilmektedir. Bilinen bir isimle ya da marka ile satılan maddelerin de zaman zaman içeriğinde değişiklikler olabileceği de göz ardı edilmemelidir.

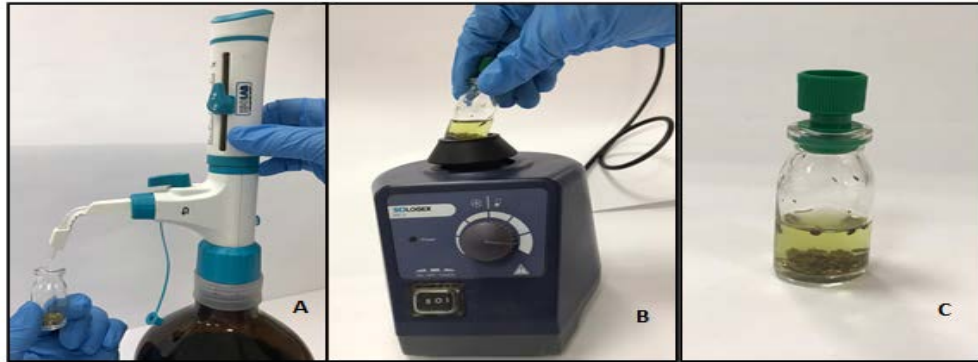
#### **3.3.2. Numune Hazırlama**

Çalışılacak maddeden uygun örneklemeye usulü ile filtre kağıdına Şekil 3.1.a'da gösterildiği gibi numune alınır. Oldukça az miktarda alınacak olan numune (yaklaşık 100 mg bitki numunesi) Şekil 3.1.b.'de gösterilen penisilin şişesine Şekil 3.1.c'de resmedilen terazi yardımıyla tartılarak alınır.



**Şekil 3.1.** Numune hazırlama **A)** Numune fiziksel formu **B)** Cam şişe **C)** Numune tartımı

Numunenin alındığı cam şişeye metanol gibi polar olmayan (etanol, asetonitril, etil asetat, aseton vb.) çözücü eklenir (Şekil 3.2.a.). Yapılan literatür taramaları ve deneysel çalışmalar göz önüne alınarak eklenen çözücü miktarı 5.0 ml olarak kararlaştırılmıştır. Ardından hazırlanan ikincil numune karıştırıcıda 1-2 dakika kadar karıştırılır (Şekil 3.2.b.). Çalkalama sonucu Şekil 3.2.c’de oluşan renk değişimi gözlemlenmektedir.



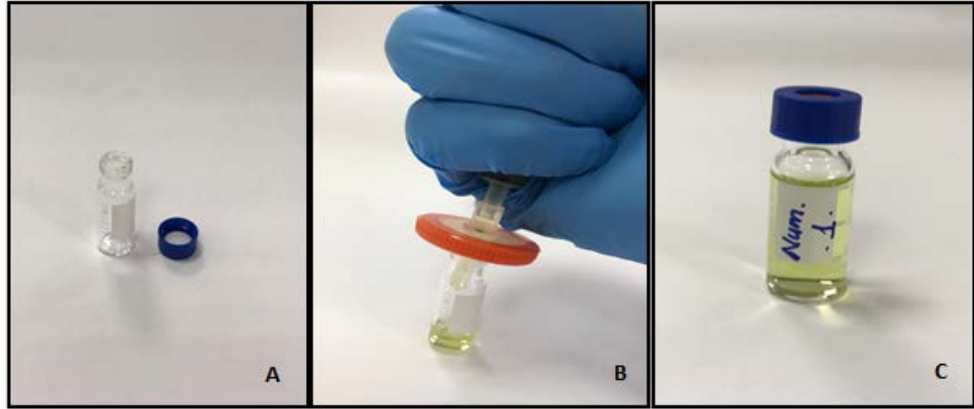
**Şekil 3.2.** Çözücü ekleme **A)** Çözücü ilave edilmesi **B)** Karıştırıcı ile homojen karışım sağlanması **C)** Numunede oluşan renk değişiminin gözlenmesi

Penisilin şişesinin üst kısmında kalan ve içerisinde etken maddenin çözüldüğü varsayılan sıvı numune 1.0 ml’lik enjektör yardımıyla çekilir. Su tutucu (hidrofilik) olan filtrelerden geçirilerek varsa su artıklarından arındırılır. (Şekil 3.3.)



**Şekil 3.3.** Numunenin ayrılması **A)** Filtre ve enjektör **B)** Numunenin enjektöre çekilmesi **C)** Filtreden geçirilen numune

Süzdürme işlemi tamamlandıktan sonra ilgili cihazda çalışılmasını sağlayacak olan cam vial alınır ve kapağı kapatılır (Şekil 3.4.b.). Cam vial üzerini çalışılacak olan numunenin ismi ya da kod numarası yazılır (Şekil 3.4.c).



**Şekil 3.4.** Numune aktarılma işlemleri **A)** Cam vial ve kapağı **B)** Viale aktarılma işlemi **C)** Analize hazır numune

Cam vial alınarak analize hazır hale getirilen inceleme konusu numune, çalışmaların yapılacağı GC-MS cihazının Şekil 3.5.'de gösterilen autosampler kısmına yerleştirilir.





**Şekil 3.5.** Autosampler'a Yerleştirilen Numune

Seçilen her analiz numunesi için aynı işlemler ayrı ayrı kontaminasyondan uzak olacak şekilde tekrarlanır ve cihaza analiz için yerleştirilir.

### **Analiz Koşulları ve Metot**

Seçilen örnek numuneler üzerinde yapılan kimyasal işlemlerden sonra Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi cihazında analizlere devam edilmiştir. GC-MS cihazında analizin tamamlanması için tercih edilen metot parametreleri Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Çizelge 3.3., Çizelge 3.4., Grafik 3.1 ve Çizelge 3.5.'da detaylı olarak belirtilmektedir.

**Çizelge 3.1.** Sampler kısmı metot değerleri

#of Rinses with Solvent (Post-run)	6
#of Rinses with Sample	5
Plunger Speed (Suction)	High
Plunger Speed (Injection)	High
Syringe Insertion Speed	High
Injection Mode	Normal

**Çizelge 3.2.** SPL 1 hattı metot değerleri

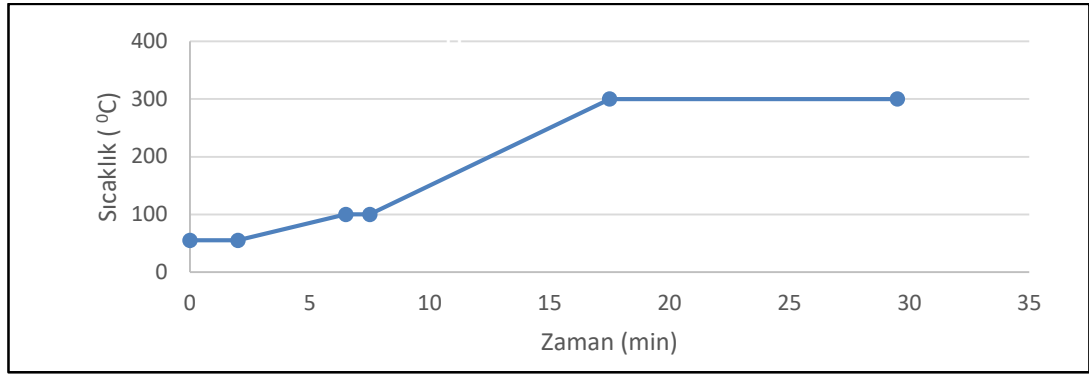
Temperature	250.0 °C
Injection Mode	Split
Sampling Time	1.0 min
Carrier Gas	He
Flow Control Mode	Linear Velocity
Pressure	55.6 kPa
Total flow	17.0 mL/min
Column Flow	1.0 mL/min
Linear Velocity	36.4 cm/s
Purge Flow	6.0 mL/min
Split Ratio	10.0

**Çizelge 3.3.** Column kısmı metot değerleri

Temperature	55.0 °C
Equilibration Time	3.0 min
Column Information	Rtx-5MS
Column Max. Temp	330.0 °C
Length	30.0 m
Film Thickness	0.25 µm
Oven Cooling Rate	200.0 °C/min
Total Program Time	29.5 min

**Çizelge 3.4.** Kolon sıcaklık programı

	<b>Rate (°C/min)</b>	<b>Temperature (°C)</b>	<b>Hold Time (min)</b>
1	-	55	2.00
2	10.00	100.0	1.00
3	20.00	300.0	12.0



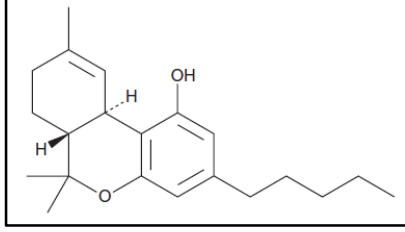
**Grafik 3.1.** Kolon sıcaklık programı grafiği

**Çizelge 3.5.** MS kısmı metot değerleri

Ion Source Temperature	220.0 °C
Interface Temperature	280.0 °C
Solvent Cut Time	3,5 min
Detector Voltage	Relative to tuning results
GC Program Time	29.50 min
Start Time (min)	4.00
End Time (min)	29.50
Acquisition Mode	SCAN
Event Time (sec)	0.20
Scan Speed	5000

## 4. BULGULAR

### 4.1. THC



Kimyasal Formülü: C<sub>21</sub>H<sub>30</sub>O<sub>2</sub>

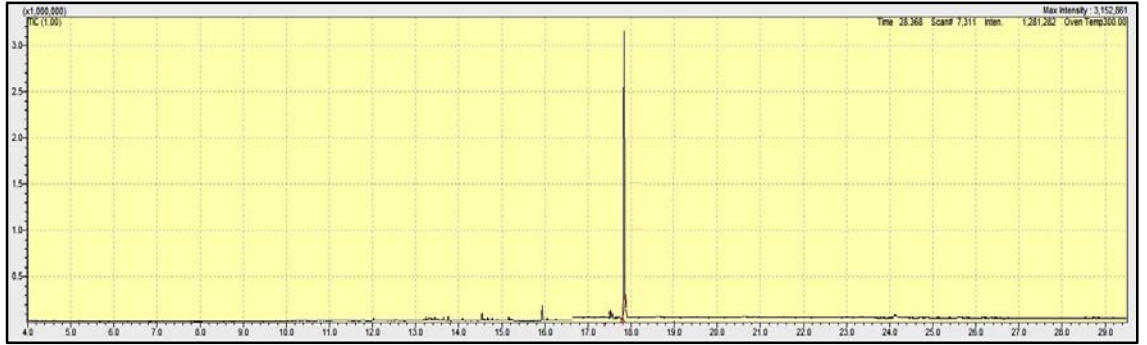
Molekül Ağırlığı: 314.5

Eş Anlamlı: Δ<sup>9</sup>-Tetrahydrocannabinol

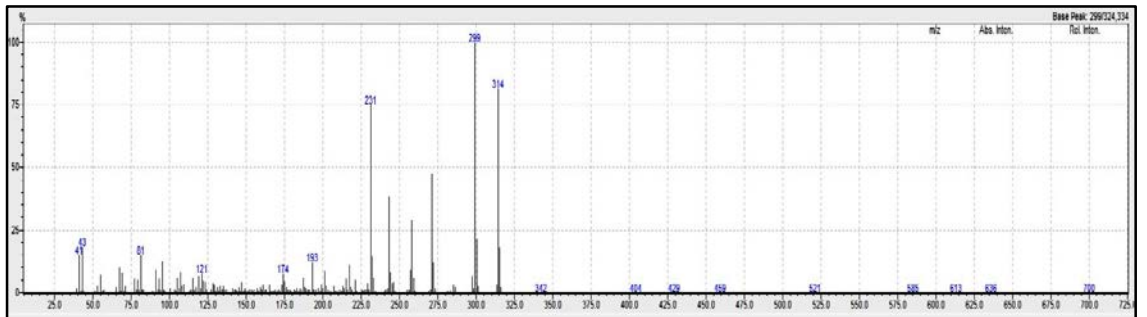
Kütle Parçalanmaları: 299-271-243-231-314

Şekil 4.1. THC molekül formülü

Δ<sup>9</sup>-Tetrahydrocannabinol, kannabinoid olarak sınıflandırılan analitik bir referans standardıdır. Psikoaktiftir ve algı, biliş ve ağrı duyarlılığı üzerinde çeşitli etkileri bulunmaktadır. Ürün adli uygulamalar ve araştırma için tasarlanmıştır. Kimyasal formu sentetik kannabinoidler ile oldukça benzer yapıda olmakta zaman içinde her bir yeni üründen türevlendirilerek oluşturulan tüm sentetik kannabinoidlerin ana yapısı THC üzerinden türemektedir.

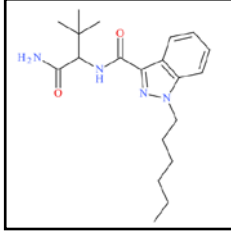


Şekil 4.2. THC kromatogram görüntüsü



Şekil 4.3. THC kütle spektrumu

## 4.2. ADB-HEXINACA



Kimyasal Formülü:  $C_{20}H_{30}N_4O_2$

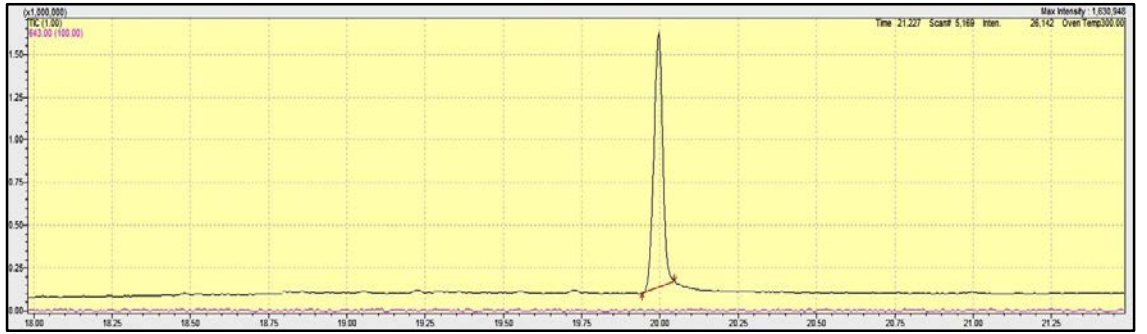
Molekül Ağırlığı: 358.5

Eş Anamlı: ADB-HINACA ve ADMB-HEXINACA

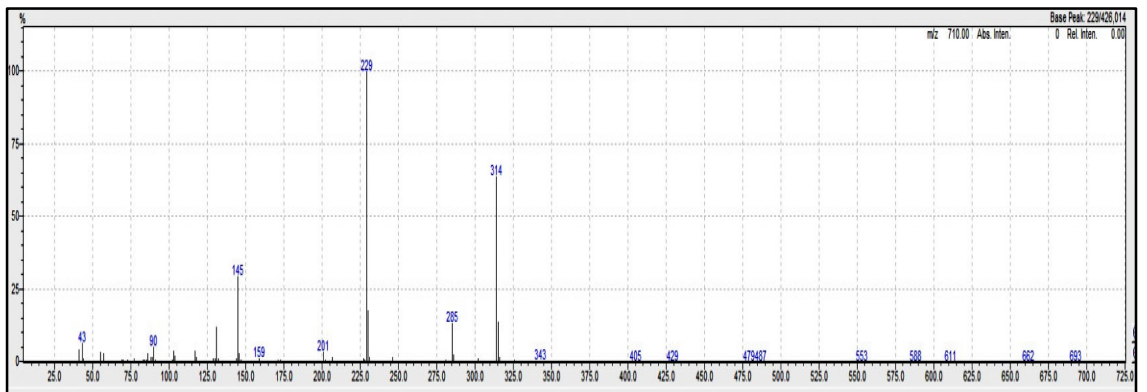
Kütle Parçalanmaları: 229-314-145-265-358

Şekil 4.4. ADB-HEXINACA molekül formülü

ADB-HEXINACA, sentetik bir kannabinoid olarak sınıflandırılmıştır. ADB-PINACA ve ADB-BINACA (ADB-BUTINACA) yapısal olarak benzerlik göstermektedir. Asıl amacı dışında kullanılmış olup yasaklı maddeler arasında değerlendirilmektedir. Ölümler dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir.

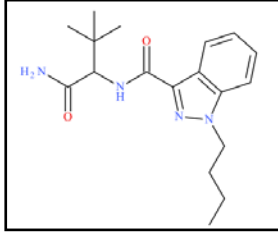


Şekil 4.5. ADB-HEXINACA kromatogram görüntüsü



Şekil 4.6. ADB-HEXINACA kütle spektrumu

### 4.3. ADB-BUTINACA



Kimyasal Formülü: C<sub>18</sub>H<sub>26</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

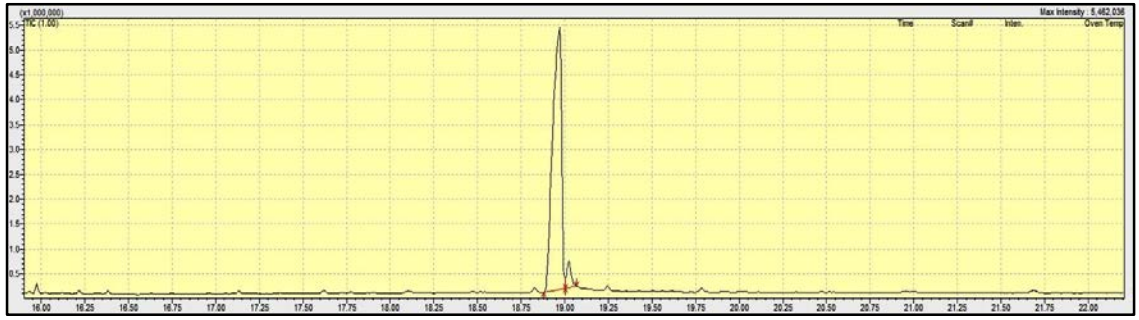
Molekül Ağırlığı: 330.4

Eş Anlamı: ADB-BINACA

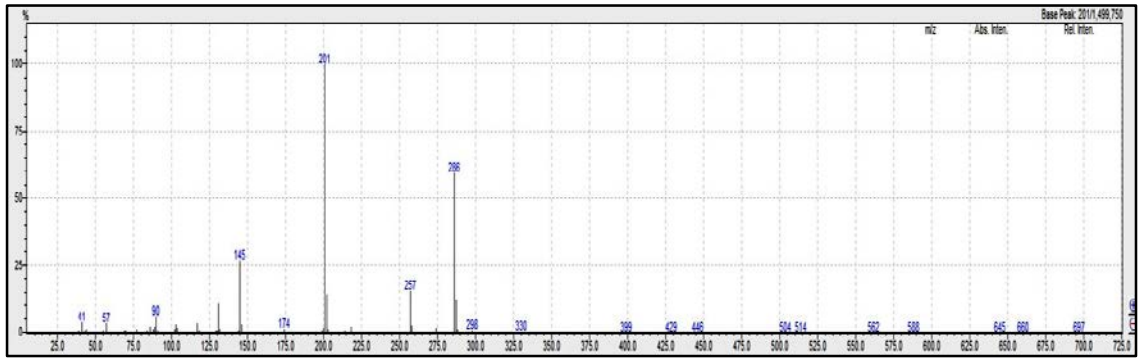
Kütle Parçalanmaları: 201-286-145-257-330

Şekil 4.7. ADB-BUTINACA molekül formülü

ADB-BUTINACA, sentetik bir kannabinoid olarak sınıflandırılmıştır. ADB-PINACA ve MDMB-BINACA ile yapısal benzerlik göstermektedir. Yapısal izomerlerdir. Kimyasal davranışları ve kütle parçalanmaları farklı modeller göstermektedir. Ölümler dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir.

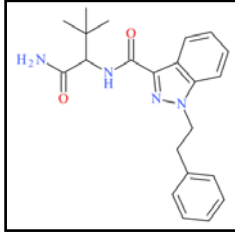


Şekil 4.8. ADB-BUTINACA kromatogram görüntüsü



Şekil 4.9. ADB-BUTINACA kütle spektrumu

#### 4.4. ADB-PHETINACA



Kimyasal Formülü:  $C_{22}H_{26}N_4O_2$

Molekül Ağırlığı: 378.5

Eş Anamlı: ADB-PHTINACA

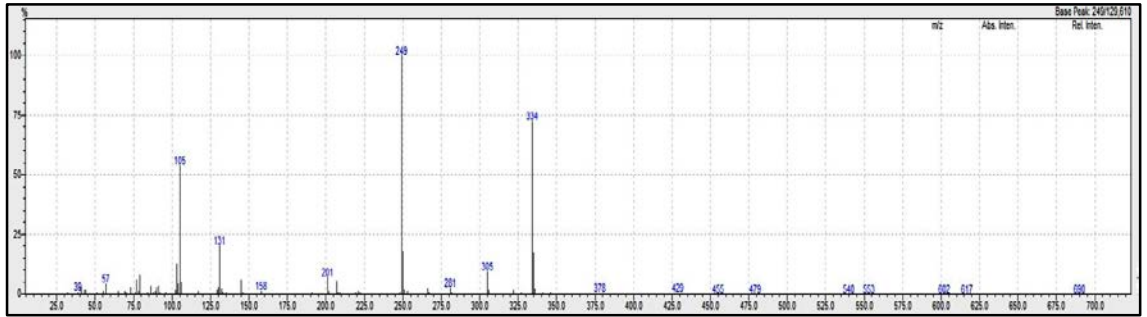
Kütle Parçalanmaları: 249-334-105-305-378

Şekil 4.10. ADB- PHETINACA molekül formülü

ADB- PHETINACA, sentetik bir kannabinoid olarak sınıflandırılmıştır. En yeni nesil türevlerdendir. ADB-PINACA ve ADB-FUBINACA ile yapısal benzerlik göstermektedir. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer özellikte olduğu bilinmekte olup metabolizmada meydana getirdiği aktiviteler ve etki gücü hakkında henüz bir veri bulunmamaktadır.

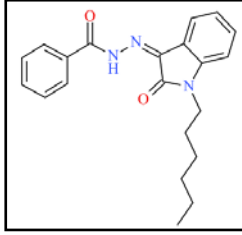


Şekil 4.11. ADB- PHETINACA kromatogram görüntüsü



Şekil 4.12. ADB- PHETINACA kütle spektrumu

#### 4.5. BZO-HEXOXIZID



Kimyasal Formülü: C<sub>21</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>

Molekül Ağırlığı: 349.4

Eş Anlamlı: MDA-19 ve BZO-HOXIZID

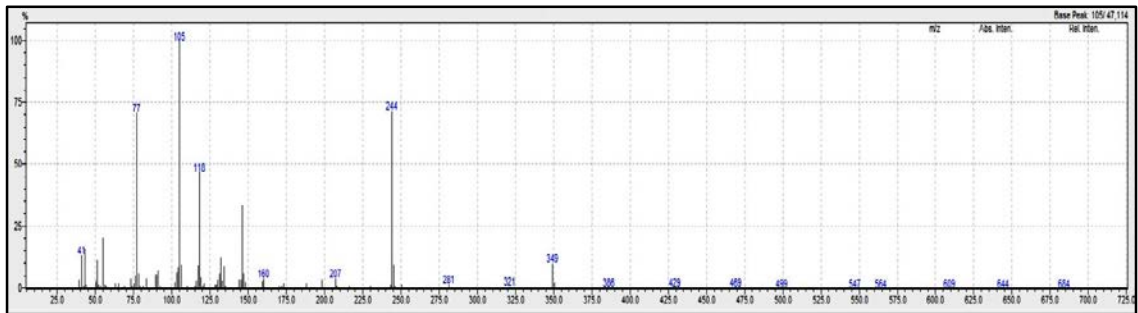
Kütle Parçalanmaları: 244-105-77-146-118-349

Şekil 4.13. BZO-HEXOXIZID molekül formülü

BZO-HEXOXIZID, sentetik bir kannabinoid olarak sınıflandırılmıştır. En yeni nesil türevlerdendir. Ana yapıyı yani çekirdeği oxizid grubu temsil etmektedir. Bu alt sınıf son zamanlarda popüler olmaya başlamıştır. Genel iskeletinde geleneksel indol ve indazol yapılarını da içermektedir. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer özellikte olduğu bilinmekte olup tanımlaması geçmiş süreçte benzer kimyasal türevler sayesinde yapılmış ancak üzerinde henüz detaylı çalışmalar gerçekleştirilmemiştir.



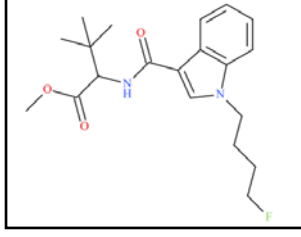
Şekil 4.14. BZO-HEXOXIZID kromatogram görüntüsü



Şekil 4.15. BZO-HEXOXIZID kütle spektrumu



#### 4.6. 4F-MDMB-BUTICA



Kimyasal Formülü:  $C_{20}H_{27}FN_2O_3$

Molekül Ağırlığı: 362.4

Eş Anlamlı: 4-fluoro-MDMB-BICA

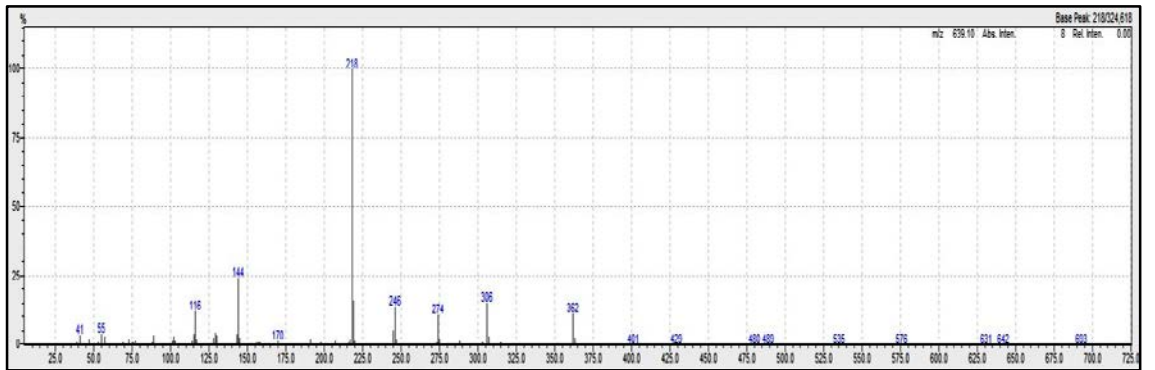
Kütle Parçalanmaları: 218-246-144-306-362

Şekil 4.16. 4F-MDMB-BUTICA molekül formülü

4F-MDMB-BUTICA, sentetik bir kannabinoid olarak sınıflandırılmıştır. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer olduğu bilinmektedir. 5F-MDMB-PICA ile benzer özellik göstermektedir. Asıl amacı dışında kullanılmış olup yasaklı maddeler arasında değerlendirilmektedir. Ölümler dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir.

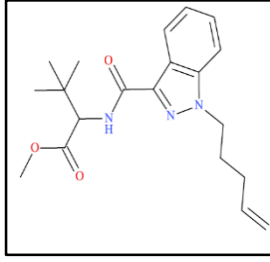


Şekil 4.17. 4F-MDMB-BUTICA kromatogram görüntüsü



Şekil 4.18. 4F-MDMB-BUTICA kütle spektrumu

#### 4.7. 5Cl-ADB-A (MDMB-4en-PINACA)



Kimyasal Formülü: C<sub>20</sub>H<sub>27</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub>

Molekül Ağırlığı: 357.5

Eş Anlamlı: MDMB-PENINACA, MDMB-4en-PINACA

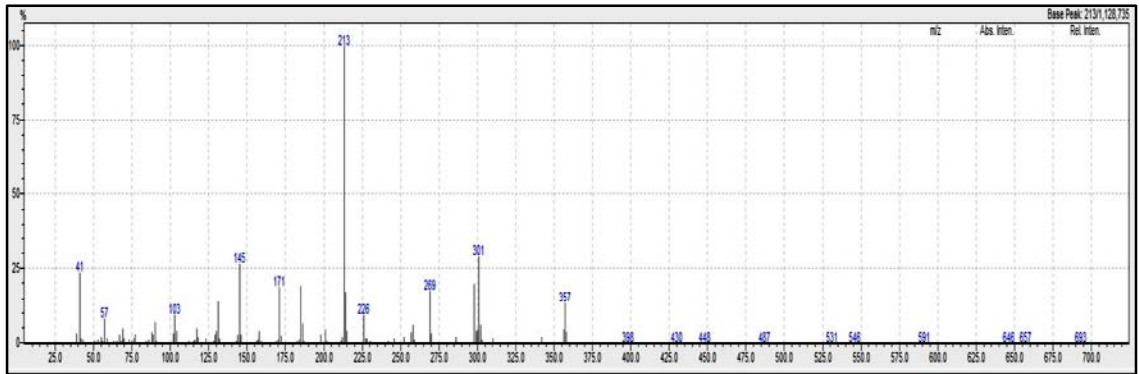
Kütle Parçalanmaları: 213-145-171-301-357

Şekil 4.19. 5CL-ADB-A molekül formülü

5CL-ADB-A (MDMB-4en-PINACA) sentetik kannabinod olarak sınıflandırılmıştır. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer olduğu bilinmektedir. Ölümler dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir. Tespit edildikten sonra 5F-MDMB-PINACA (5F-ADB) ile yapısal benzerlik gösterdiği saptanmış ve ikincil ürün olarak sentezlendiği kanaatine varılmıştır.

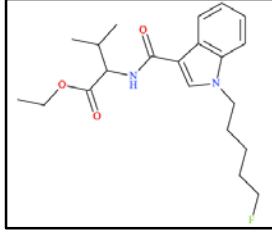


Şekil 4.20. 5CL-ADB-A kromatogram görüntüsü



Şekil.4.21. 5CL-ADB-A kütle spektrumu

#### 4.8. 5F-EMB-PICA



Kimyasal Formülü:  $C_{21}H_{29}FN_2O_3$

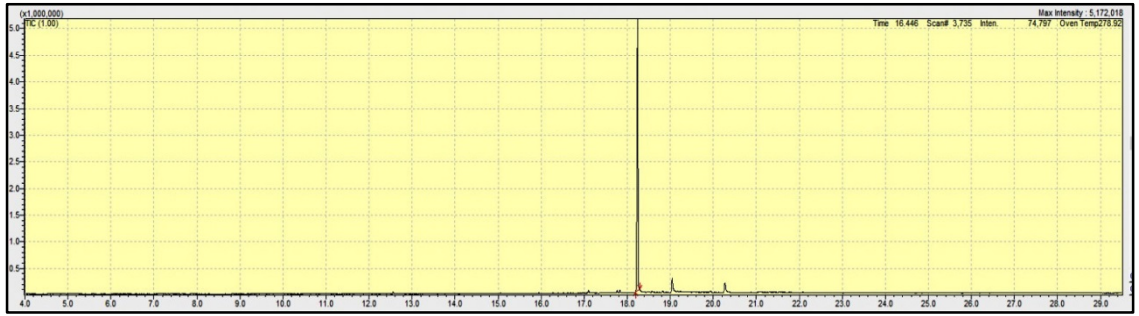
Molekül Ağırlığı: 376.5

Eş Anlamı: EMB-2201

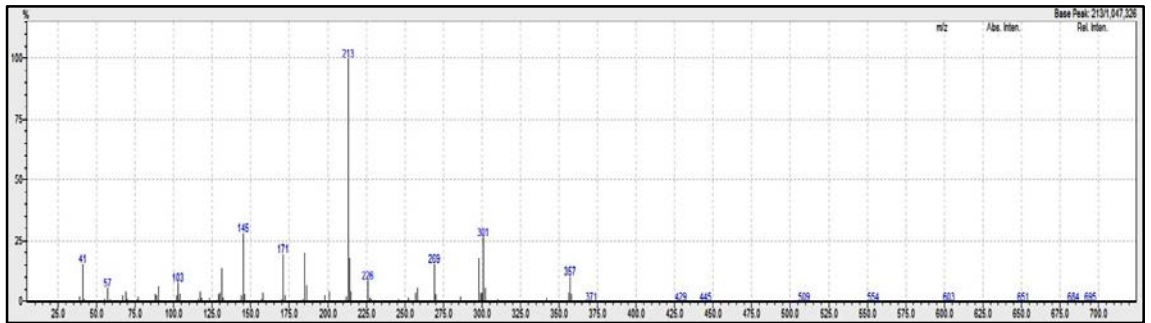
Kütle Parçalanmaları 232-248-144-173-376

Şekil 4.22. 5F-EMB-PICA molekül formülü

5F-EMB-PICA sentetik kannabinod olarak sınıflandırılmıştır. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer olduğu bilinmektedir. Ölümler dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir. Üretimi planlanmış değil 5-F-MDMB-PICA ile benzer yapısal özellik gösterdiğinden ikincil ürün olarak sentezlenmiştir.

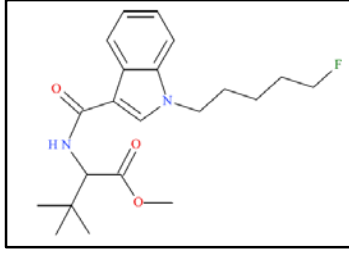


Şekil 4.23. 5F-EMB-PICA kromatogram görüntüsü



Şekil 4.24. 5F-EMB-PICA kütle spektrumu

#### 4.9. 5F-MDMB-PICA



Kimyasal Formülü:  $C_{21}H_{29}FN_2O_3$

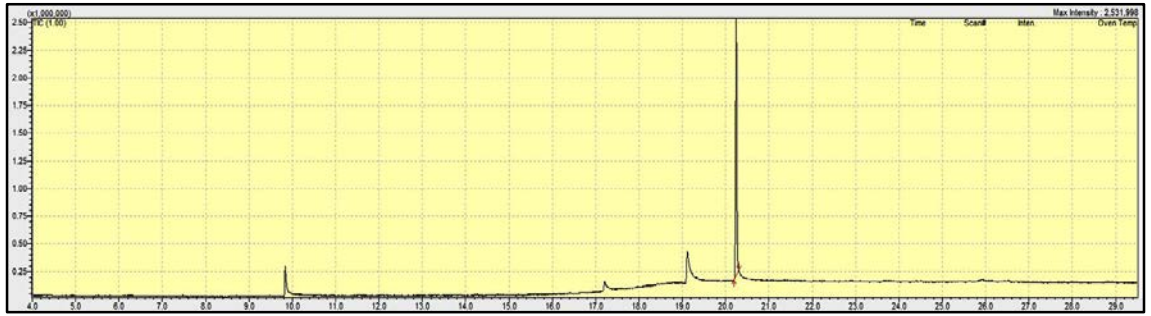
Molekül Ağırlığı: 376.5

Eş Anımlı: 5F-MDMB-2201, MDMB-2201

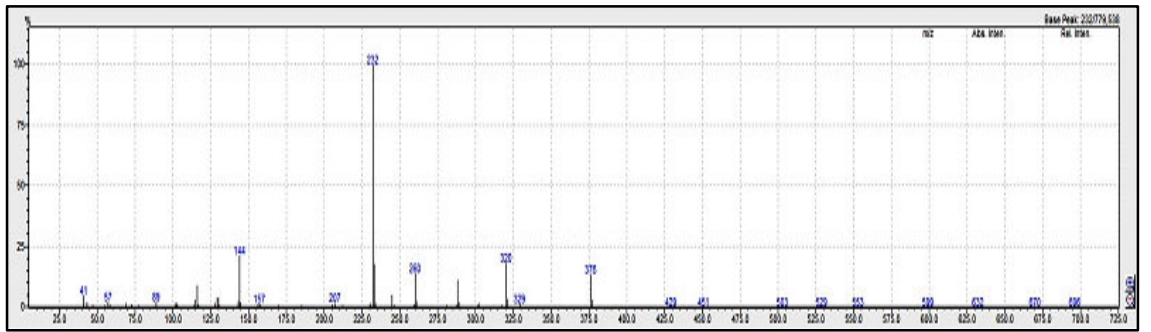
Kütle Parçalanmaları: 232-144-320-260-288-376

Şekil 4.25. 5F-MDMB-PICA molekül formülü

5F-MDMB-PICA sentetik kannabinod olarak sınıflandırılmıştır. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer olduğu bilinmektedir. Ölüm dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir. 5F-ADB (5F-MDMB-PINACA) ile benzer yapısal özellik gösterdiğinden ikincil ürün olarak sentezlenmiştir.

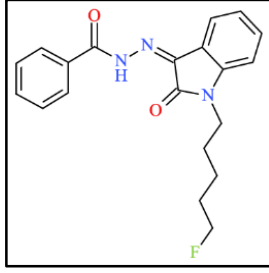


Şekil 4.26. 5F-MDMB-PICA kromatogram görüntüsü



Şekil 4.27. 5F-MDMB-PICA kütle spektrumu

#### 4.10. 5F-BZO-POXIZID



Kimyasal Formülü:  $C_{20}H_{20}FN_3O_3$

Molekül Ağırlığı: 353.4

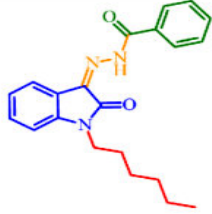
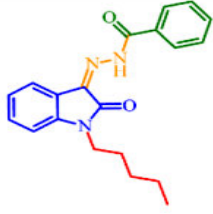
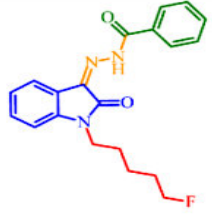
Eş Anlamlı: 5F-MDA-19

Kütle Parçalanmaları: 248-104-77-146-132-353

#### Şekil 4.28. 5F-BZO-POXIZID molekül formülü

5F-BZO-POXIZID sentetik kannabinod olarak sınıflandırılmıştır. Etkilerinin THC (delta-9-tetrahidrokannabinol) ile benzer olduğu bilinmektedir. Ölümler dahil olmak üzere olumsuz birçok sonuçlara sebebiyet vermiştir. 5F-ADB (5F-MDMB-PINACA) ile benzer yapısal özellik gösterdiğinden ikincil ürün olarak sentezlenmiştir. Yakın ilişkili analog BZO-HEXOXIZID (MDA 19), 2000'lerin sonlarında Texas Üniversitesi M.D. Anderson Kanser Merkezi'ndeki bilim adamları tarafından sentezlendi ve incelendi. 1,2,3 BZO-HEXOXIZID' in güçlü ve seçici kannabinoid reseptörü (CB2) agonisti olduğu bildirilmektedir. Bazıları incelenmiş ve rapor edilmiş bu yeni nesil sentetik kannabinoidleri yakından ilişkili birkaç analog oluşturmaktadır. Bazı bilim adamları bu ilaçları "OXIZIDler" olarak adlandırarak bu alt sınıf için yeni bir adlandırma kuralı geliştirmişlerdir. OXIZID bu yeni sentetik kannabinoid yapının çekirdek/bağlayıcı bölgesini temsil etmektedir. OXIZID alt sınıfı son zamanlarda uluslararası rekreasyon ilaç arzı arasında görünüşe göre Çin tarafından Temmuz 2021'de uygulanan sentetik kannabinoid sınıfı kapsamında bir yasaktan sonra en geleneksel indole ve indazole yapısal iskeletleri içeren yedekler olarak ortaya çıkmıştır. Bugüne kadar, dünya çapında çoğu farmakolojik ve insan etkileri belirlenemeyen birden fazla OXIZID analogu tanımlanmıştır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Dimetiltriptamin>).

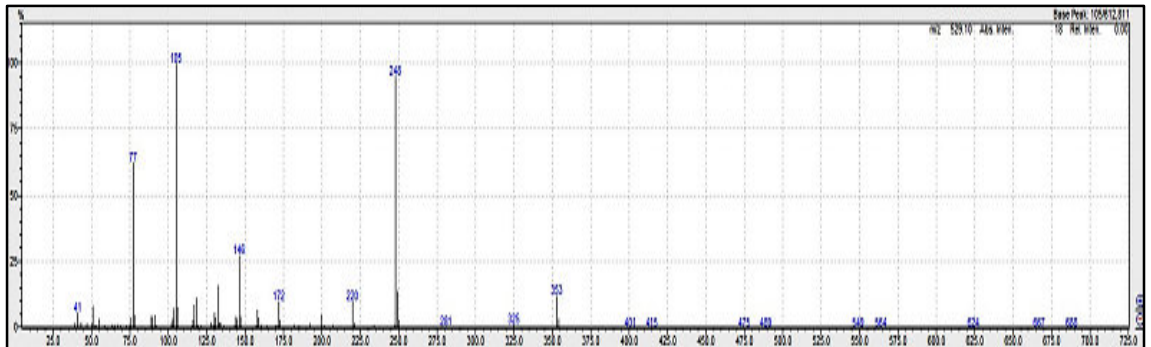
Şekil 4.83.'te gösterildiği üzere etkenin birçok analogu mevcuttur. Kimyasal formülleri aynı gibi görünmesine rağmen kimyasal yapıları farklılık göstermektedir. Bu durum yasaya dahil olan etken madde ile aynı özellikler gösterirken yasaya dahil olmayan yeni etkenlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

BZO-HEXOXIZID	BZO-POXIZID	5F-BZO-POXIZID
		
(Z)-N'-(1- <b>HEX</b> yl-2- <b>OX</b> oIndolin-3-ylidene) <b>BenZO</b> hydra <b>ZID</b> e	(Z)-N'-(1- <b>PENT</b> yl-2- <b>OX</b> oIndolin-3-ylidene) <b>BenZO</b> hydra <b>ZID</b> e	(Z)-N'-(1-( <b>5-FLUOR</b> Pentyl-2- <b>OX</b> oIndolin-3-ylidene) <b>BenZO</b> hydra <b>ZID</b> e
Name: <b>BZO-HEXOXIZID</b>	Name: <b>BZO-POXIZID</b>	Name: <b>5F-BZO-POXIZID</b>
Synonyms: <b>MDA-19</b> , <b>MDA19</b> , <b>MDA 19</b>	Synonyms: <b>5C-MDA-19</b> , <b>MDA-19 pentyl analogue</b>	Synonyms: <b>5F-MDA-19</b> , <b>MDA-19 5-fluoropentyl analogue</b>

Şekil 4.29. 5F-BZO-POXIZID analogların formülleri



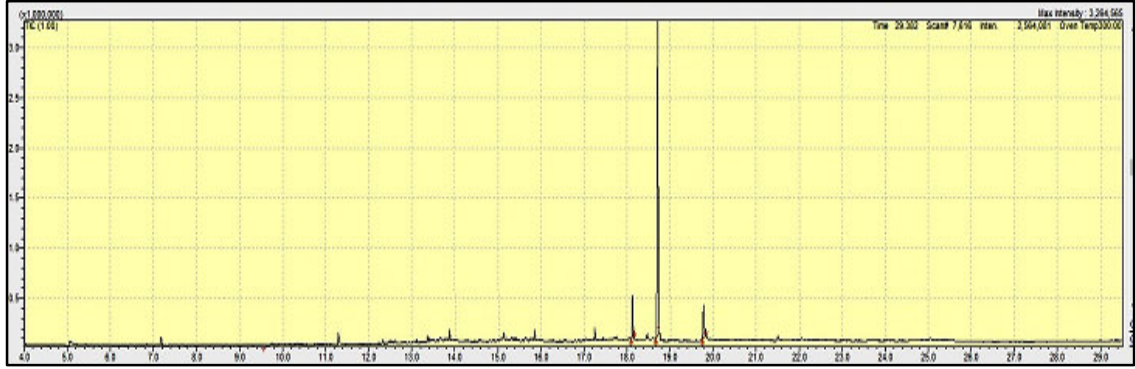
Şekil 4.30. 5F-BZO-POXIZID kromatogram görüntüsü



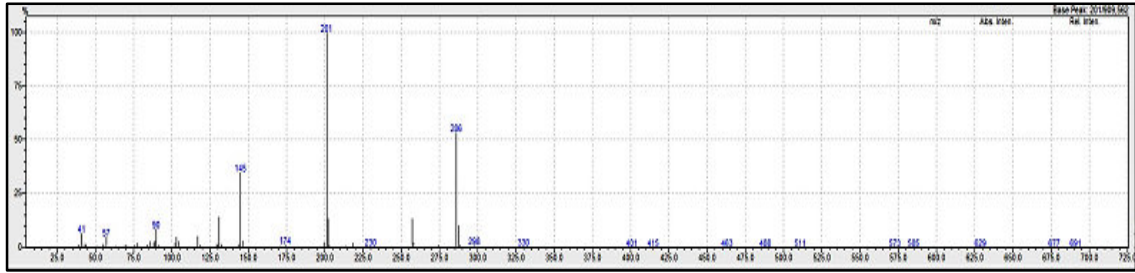
Şekil 4.31. 5F-BZO-POXIZID kütle spektrumu

#### 4.11. KARIŞIM – A

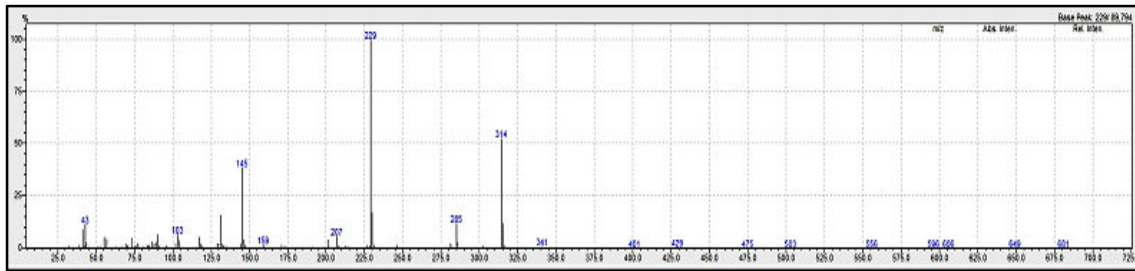
Karışım-A diye adlandırılan analiz numunesi birden fazla etken maddeyi bünyesinde barındırmaktadır. Aynı yöntem ve metotlar bu numuneye de uygulanmış ve elde edilen kromatogramlar ve spektrumlar ile tanımlama işlemi gerçekleştirilmiştir.



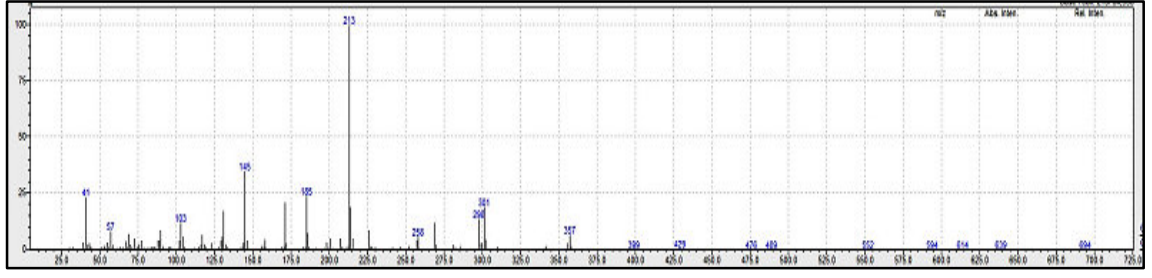
Şekil 4.32. Karışım-A maddesinin kromatogram görüntüsü



Şekil 4.33. Karışım-A içerisindeki ADB-HEXINACA spektrum görüntüsü



Şekil 4.34. Karışım-A içerisindeki ADB-BUTINACA spektrum görüntüsü



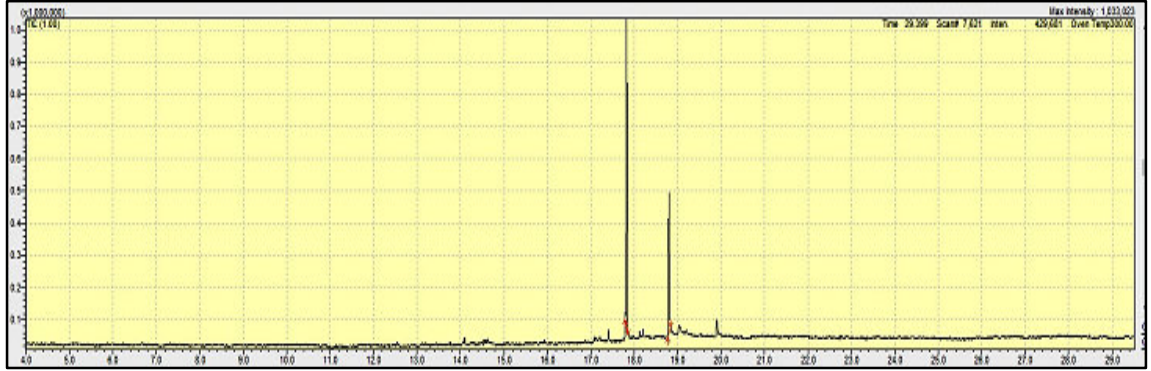
**Şekil 4.35.** Karışım-A içerisindeki 5CL-ADB-A spektrum görüntüsü

Şekil 4.85’ te resmedilen kromatogram da üç farklı pikin olduğu görülmektedir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen her spektrum, kütüphanede taratıldığında karışım halinde olan sentetik kannabinoidin üç farklı etken maddeyi ihtiva ettiği tespit edilmektedir. Bu maddeler ADB-HEXINACA, ADB-BUTINACA ve 5CL-ADB-A’dır.

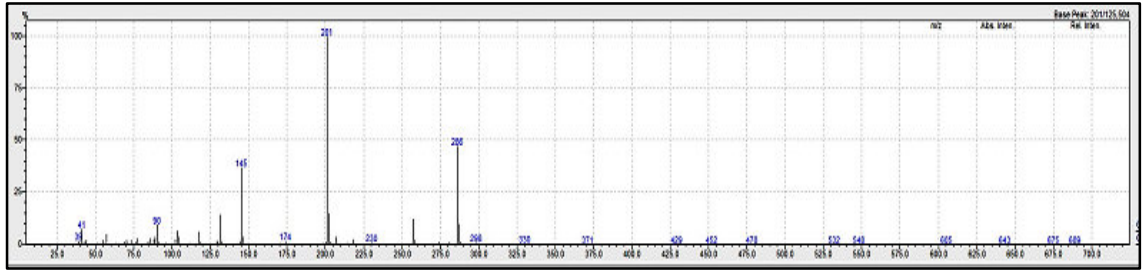


#### 4.12. KARIŞIM – B

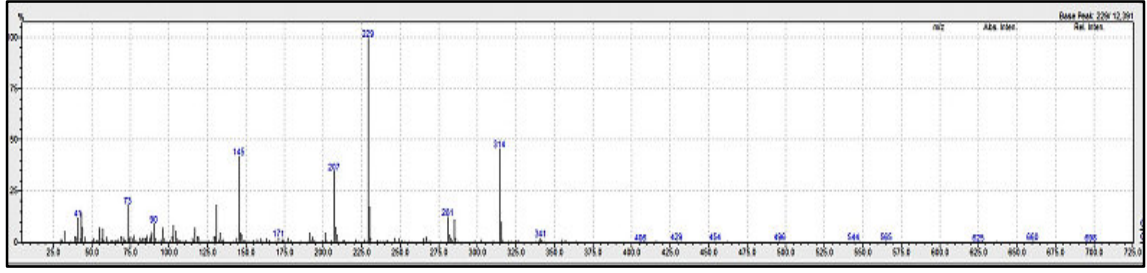
Karışım-B diye adlandırılan analiz numunesi birden fazla etken maddeyi bünyesinde barındırmaktadır. Aynı yöntem ve metotlar bu numuneye de uygulanmış ve elde edilen kromatogramlar ve spektrumlar ile tanımlama işlemi gerçekleştirilmiştir.



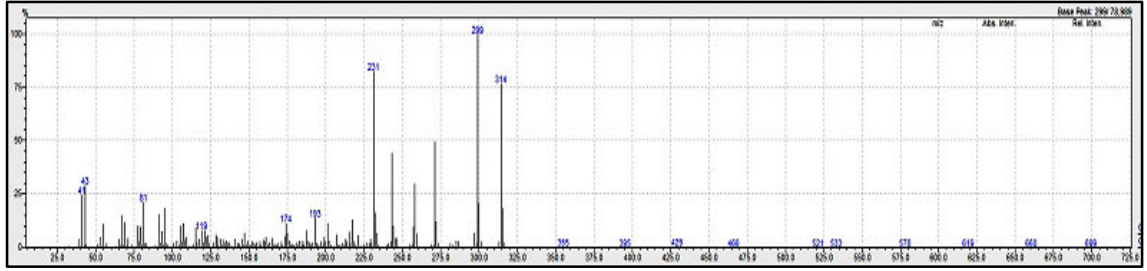
Şekil 4.36. Karışım-B maddesinin kromatogram görüntüsü



Şekil 4.37. Karışım-B içerisindeki ADB-BUTINACA spektrum görüntüsü



**Şekil 4.38.** Karışım-B içerisindeki ADB-HEXINACA spektrum görüntüsü



**Şekil 4.39.** Karışım-B içerisindeki THC spektrum görüntüsü

Şekil 4.89' te resmedilen kromatogram da üç farklı pikin olduğu görülmektedir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen her spektrum, kütüphanede taratıldığında karışım halinde olan sentetik kannabinoidin üç farklı etken maddeyi ihtiva ettiği tespit edilmektedir. Bu maddeler ADB-HEXINACA, ADB-BUTINACA ve THC' dir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çok uzun yıllardan günümüze kadar üretim amacı dışında suiistimal edilerek kullanıla gelen uyuşturucu ve uyarıcı maddeler, kullanıcı taleplerine hizmet etmek dışında global düzeyde bir tehlikeyi de ardında getirmektedir. Bireysel zararlarının olmasının yanında bireyden topluma geçiş sürecinde tüm toplumda kalıcı ve düzeltilmesi oldukça zor etkiler bırakmaktadır. Uyuşturucu ve uyarıcı maddelerin üretimi ve ticareti ülkeler arasında da krize neden olmaktadır. Özellikle terör örgütlerinin suiistimal edilen tüm bu maddelerin satışı ve transferinden kar elde etmesi dünyaya yöneltilmiş bir tehdit olarak günümüzün en önemli sorunlarını oluşturmaktadır.

Uyuşturucu ve uyarıcı madde kullanımı başlangıçta bireysel bir sorun gibi görülmekte ise de kişinin çevreye verdiği zararlar ve bu alışkanlığın devamını sağlama çabası, ki bu durum teşvik ve önerme ile gerçekleşebilmektedir, daha fazla kişiye ulaşması ve toplumsal çöküşün başlangıcı anlamına gelmektedir. Önemli olan kişilerden ve toplumdan fiilen de uzak tutabilme çabasıdır. Bunun için her ülke içerisinde bağlı olduğu yasalar ve ülkeler arasında gerçekleştirilen sözleşmeler ve anlaşmalar mevcuttur. Böylece zararın etkileri karşısında etkin ve güçlü bir mücadele çalışmaları sürdürülmektedir.

En önemli mücadele yöntemlerinden biri toplum bilincini arttırmak için maddeler ve sonuçları hakkında detaylı bilgilendirme yapılması hususudur. Ülkemizde bu bağlamda verilen seminerlerin sayısı da artmaktadır. Konu ile ilgili bilgilendirici broşürler dağıtılmakta, okullarda zararları hakkında bilgiler verilmektedir. Sosyal medya üzerinden ve yaygın iletişim ağları üzerinden konu bilgilendirme çalışmaları yapılmakta ve tedavi yöntemlerine değinilmektedir. Her yaşamın eğitimle şekilleneceği unutulmamalıdır. Tam da bu yüzden okullarımızda da bu konu detaylı olarak işlenmeli vereceği zararlar ve doğuracağı etkiler tüm yaş gruplarına anlatılmalıdır. Tüm bu mücadele, yakalama ve operasyonlara rağmen ülkemizde de tıpkı dünya da olduğu gibi uyuşturucu suçu tamamen ortadan kaldırılamamaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri de ülkemizin bulunduğu jeopolitik konudur. Ülkemiz coğrafi konumu nedeniyle transit geçişlerde önemli

bir noktada yer almaktadır. Bu durum aslında bu sorunun sadece ülkemize değil tüm dünyaya ait bir sorun olduğunun da bir diğer göstergesidir.

Unutulmaması gereken en mühim konulardan biri de hiçbir şey için geç olmadığı ve tedavi yöntemlerinin oldukça etkili olduğudur. Ülkemizde uyuşturucu ile mücadele kapsamında bağımlılık sürecinde tedavi ve rehabilitasyonun gerçekleştirildiği kurum AMATEM (Alkol ve Uyuşturucu Madde Bağımlılığı Tedavi ve Araştırma Merkezi)'dir. Çocuk ve ergen bağımlıların tedavisi de ÇEMATEM (Çocuk ergen Madde Bağımlılığı Tedavi ve Araştırma Merkezi)'dir. Ayrıca "Alo 191 - Uyuşturucu İle Mücadele Danışma ve Destek Hattı", uyuşturucu madde ve alkol bağımlılığıyla mücadele eden kişilerin gerekli yönlendirmelerinin ve desteğin yapıldığı hattır.

Uyuşturucu maddeler ile ilgili hukuki yaptırımlar, "5237 sayılı Türk Ceza Kanunu"nda düzenlenmiş 188. maddesinde detaylandırılmıştır. Yasaklı maddeler ile ilgili özel kanun olan "2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun" maddelerin tanımı ve ilgili prosedürler hakkında talimatları içermektedir. Konu ile ilgili detaylı bilgilendirmeler çalışmamız içerisinde yer almaktadır.

Başlangıçta doğal yollardan eldesi sağlanan ve sınır oranda bulunabilen uyuşturucu ve uyarıcı maddeler mevcutken ilerleyen zamanda gelişen teknoloji ve bilim ile birlikte yerini sentetik maddelere bırakmaya başlamıştır. Her geçen gün yeni bir madde bu gruba eklenmiş meydana gelen tehlikenin boyutu da gün be gün artmıştır. İlk kullanım amacı tamamen tıbbi yöntemler için olmuşsa da zaman içinde bıraktığı etkiler tespit edilmeye başladıkça suiistimali de aynı oranda artmıştır. Bu durum yasaların yeniden revize edilmesi gerekliliğini doğurmuştur. Üretimi, satışı ve dağıtım sistemi yeni prosedürlere ve kanunlara bağlanmıştır. Eklenen her yeni madde için analizler yapılmış, etkileri değerlendirilmiş bu bağlamda ek kararlar alınmış ve yasaya tabi hale getirilmiştir. Olumsuz yönde gerçekleşen bu değişim sonucunda yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur. Teknolojinin ileri seviyesi sayesinde tespit ve tanımlama yöntemlerinde kullanılan metot ve cihazlarda da çeşitlilikler oluşmuştur.

Sentetik uyuşturucular kategorisinde yer alan sentetik kannabinoidler bu alanın en büyük kısmını oluşturmaktadır. Sentetik kannabinoidler, yeni nesil psikoaktif maddeler içinde yer alan ve tamamen yapay ürünler olmakla beraber laboratuvar ya da merdiven altı diye tabir edilen işletmelerde üretilen türevlerdir. Özellikle gençler arasında hızla yayılmış ve yasaklı maddeler arasında yerini almıştır. Sentetik kannabinoidlere ulaşmanın kolaylığı, diğer türlerine göre ucuz temin edilmesi ve piyasada hemen her şekilde ulaşılabilmesi kullanımını arttırmaktadır. Ayrıca THC (Delta-9 Tetrahydrocannabinol) ile olan temel yapı benzerliği ve etkilerinin yakınlığı da tercih sebebi olarak gösterilebilmektedir. Temel yapıda yapılan ufak kimyasal değişiklikler ile yeni bir uyuşturucu türevi elde edilebilmektedir. Bu durum da yasaya tabi olana kadar geçen sürede açıklık doğurmakta ve suç unsuru niteliğine girmeden ulaşım kolaylığına neden olmaktadır.

Gelişen süreçte ele geçirilen her yeni madde, Kriminal Polis Laboratuvarları ve Adli Tıp Kurumu tarafından incelenmektedir. Yapılan analizlerin sonucunda uyuşturucu şüphesi ile inceleme altına alınan kimyasallar tespit edilmekte ve yasaya dahil olup olmadığı hususunda raporlar düzenlenmektedir. Ülkemizde yasalar ve mevzuattan kaçmak için üretilen yeni tür sentetik kannabinoidler piyasaya çıktıkça, “Türkiye Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (TUBİM)” tarafından tespit edilmekte ve analiz raporları ile EMCDDA bünyesinde yer alan “Erken Uyarı Sistemi (EWS)”ya bildirilmektedir.

Yapılan tez çalışmasının hedefi ise her geçen gün kimyasal formlarının değişmesi ile her seferinde piyasa da kendine yer bulan, yeni bir isimle adlandırılan ve literatüre giren sentetik kannabinoidlerin, Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometresi (GC-MS) cihazı ile en kısa sürede tanımlaması analizidir. Bu çalışma kapsamında tanımlama süreci ile ilgili söz konusu cihazda yapılan tekrar çalışmaları ile elde edilen en opsiyonel metot seçilmiş gerek karışım halinde gerekse tekli etken madde içeren bitki formundaki numuneler ile nitel analiz çalışmaları yapılmıştır. Çalışılan tüm numuneler sokak örneklerinden temin edilmiştir. Ayrıca seçilen analiz numunelerinin en yeni tür uyuşturucular olması ve gelecekteki farklı çalışmalar için örnek teşkil etmesi hedeflenmiştir. Seçilen uyuşturucu örnekleri saf halde (tekel formlarda) bulunmaktadır. Ayrıca birden fazla

etken içeren karışımların bulunduğu numuneler de çalışmalar yapılmış ve tanımlama yönteminin karışımlar için geçerliliği de teyit edilmiştir.

GC-MS cihazı dünyada ve ülkemizde birçok laboratuvarında kullanılmış olup veri doğruluğu ve sonuçların güvenilirliği kabul edilmiş bir sistemdir. Çalışılacak olan numunenin en kısa sürede ve en uygun maliyetle analizine imkan vermektedir. Doğru ve etkili bir sonuç alabilmek için sistemde yapılacak analize göre uygun parametreler seçilmelidir. GC-MS sistemi tek bileşenli maddelerin analizi kadar birden fazla bileşen içeren maddelerin analizinde de oldukça başarılıdır. Dolayısıyla her iki türde numune çalışabilmek için en uygun metot seçilmiştir.

Yapılan tez çalışmamızda, analiz için “Shimadzu-QP2020NX” marka GC-MS cihazı tercih edilmiştir.

Toplamda 12 ayrı numune analiz edilmiş, elde edilen kromatogram ve spektrum görüntüleri değerlendirilmiştir. Tek bileşenli 10 adet numune ve 2 adet karışım numunesi analizlerde kullanılmıştır. Her numunenin analizi için aynı metot kullanılmış olup cihaz parametreleri sabit tutulmuştur.

Tercih edilen metotta yapılan çalışmalarda, nevi bilinmeyen sentetik olduğu değerlendirilen maddelerin analizi sonucunda her bir madde için etkin parçalanmalar resimlenen kromatogramlar da tespit edilmiştir. Kütle parçalanmaları ise yine ayrı ayrı her numune için spektrum verilerinde görülmüştür.

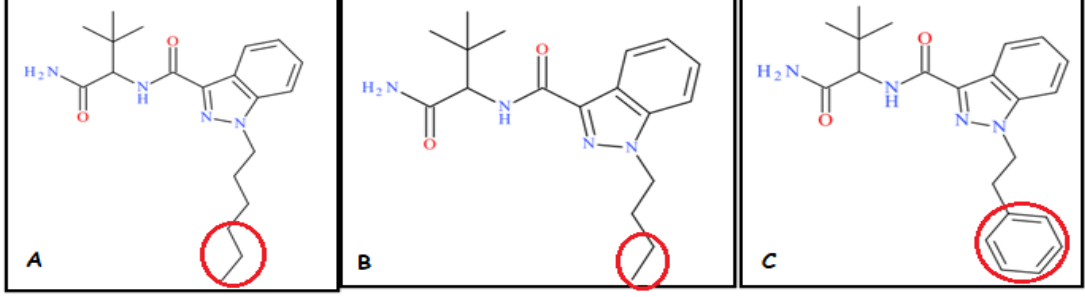
Analiz sonucu elde edilen veriler Şekil 5.1' de detaylı olarak gösterilmiştir.

Sıra	Etken Madde	Kimyasal Formülü	Molekül Ağırlığı	Kütle Parçalanmaları
1	THC	C <sub>21</sub> H <sub>30</sub> O <sub>2</sub>	314,5	299-271-243-231-314
2	ADB-HEXINACA	C <sub>20</sub> H <sub>30</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	358,5	229-314-145-265-358
3	ADB-BUTINACA	C <sub>18</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	330,4	201-286-145-257-330
4	ADB-PHETINACA	C <sub>22</sub> H <sub>26</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	378,5	249-334-105-305-378
5	BZO-HEXOXIZID	C <sub>21</sub> H <sub>23</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	349,4	244-105-77-146-118-349
6	4F-MDMB-BUTICA	C <sub>20</sub> H <sub>27</sub> FN <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	362,4	218-246-144-306-362
7	5CL-ADB-A	C <sub>20</sub> H <sub>27</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	357,5	213-145-171-301-357
8	5F-EMB-PICA	C <sub>21</sub> H <sub>29</sub> FN <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	376,5	232-248-144-173-376
9	5F-MDMB-PICA	C <sub>21</sub> H <sub>29</sub> FN <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	376,5	232-144-320-260-288-376
10	5F-BZO-POXIZID	C <sub>20</sub> H <sub>20</sub> FN <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	353,4	248-104-77-146-132-353

**Şekil 5.1.** Etken maddelerin analiz sonuçları

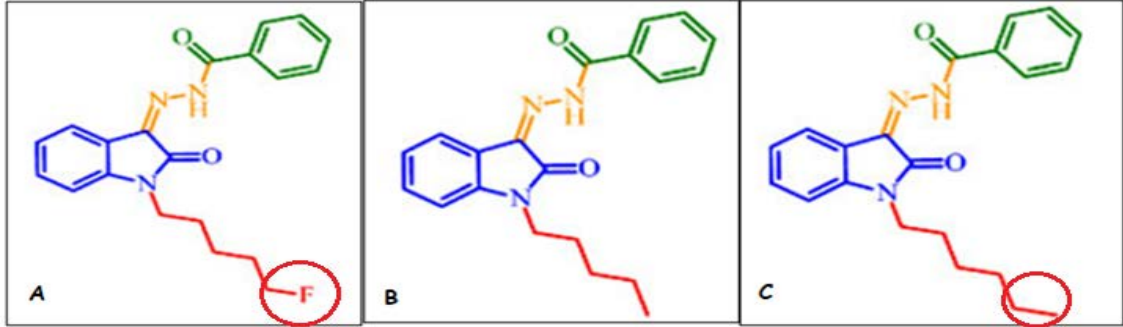
Sonuçlar değerlendirildiğinde, tüm sentetik kannabinoidlerin yapısal olarak THC ile benzer yapıda olduğu görülmektedir. Yani yapının iskelet sistemini THC etken maddesi oluşturmaktadır. Bu durum sentetik kannabinoidlerin THC ile benzer etkiler göstermesine de açıklık getirmektedir.

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, daha önce bahsettiğimiz kimyasal formlarında yapılan ufak değişiklikler ile yasaya girmemesi için yapılan çalışmalara da örnek teşkil etmiştir. Örneğin Şekil 5.1' te belirtilen 2, 3 ve 4. sıralarda sonuçlandırılan numunelerin tanımlamaları yapıldığında kimyasal formlarında çok ufak farklılıklar olduğu görülmektedir.



**Şekil 5.2.** Molekül formülleri **A)** ADB-HEXINACA **B)** ADB-BUTINACA **C)** ADB-PHETINACA

Şekil 5.2.'da görüldüğü gibi her üç bileşenin kimyasal formları birbirlerine oldukça benzemektedir. İskelet yapıları tamamen aynı olmakla beraber aralarındaki tek fark son zincire bağlanan kimyasal yapılardır. Bu durum her birinin farklı olarak adlandırılmasını sağlamakta ve kademeli olarak yasaya dahil olmalarına neden olmaktadır. Ayrıca bu yöntem ile türündeki çeşitlilik artırılmış olup maddeye olan talep daha cazip hale getirilmektedir.



**Şekil 5.3.** Molekül formülleri **A)** 5F-BZO-POXIZID **B)** BZO-POXIZID **C)** BZO-HEXOXIZID

Benzer bir durum bir örneğini incelediğimiz 5F-BZO-POXIZID etken maddesi içinde geçerlidir. İskelet yapıları aynı olmakla beraber zincire takılan kimyasal yapıların farklılıkları yeni türlerin ortaya çıkmasına neden olmakta ve yeni adlandırılmaların türemesini sağlamaktadır. Her üç yapı uyuşturucu maddeler kapsamında değerlendirilmiş ve yasa kapsamına alınmıştır. Şekil 5.3.'te bu üç yapı detaylı olarak resmedilmiştir.

Tezin amacı olan sentetik kannabinoidlerin GC-MS cihazı ile tayin edilmesi analizleri başarı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde, bir ve



birden fazla bileşenli numunelerin analizleri kullanılan GC-MS cihazında, seçilen metot ve parametreler ışığında, en kısa sürede gerçekleştirilmiş, kütle parçalanmaları tam olarak elde edilmiş ve lisanslı kütüphaneler sayesinde maddelerin tanımlanması başarı ile gerçekleştirilmiştir.

Gaz kromatografisi- kütle spektrometresinin analiz yöntemi olarak seçilmesi, analizin kısa sürede ve yüksek doğruluk oranında gerçekleşmesini sağlamıştır. Oldukça benzer yapıda olan maddelerin (iskelet yapılarının aynı olması) ve karışım halinde olan tüm maddeler için tam ve doğru bir parçalanma sağlanmış olması ve hassas analiz sonuçları cihaz seçiminin doğruluğunu desteklemektedir.

Bu çalışma, sentetik kannabinoidlerin Gaz kromatografisi-Kütle spektrometresi ile tayin edilmesi üzerine yapılmıştır. Mevcut çalışma sayesinde piyasada bulunan yeni nesil uyuşturucu maddelerin kısa sürede yasa kapsamına alınması sağlanmaktadır. Yapılan analizler, sentetik kannabinoidlerin tespiti hususunda kullanılacak metot ve yöntem konusunda bilgi vermekte olup, ilerleyen süreç içerisinde ortaya çıkacak olan yeni nesil uyuşturucu maddelerin oldukça büyük bir hızla ve doğruluğu yüksek oranda tespitinin yapılabilmesini, kullanılmasında kolaylık sağlayacak olan cihaza karar verilmesini, mümkün olan en kısa sürede analizin tamamlanması için tercih edilmesi gereken metodu ve örnekleme usulü hakkında detaylı bilgi vererek gelişen sürece destek ve örnek teşkil etme amacını taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Adıbelli, D., Saçan, S. & Çelebi, İ. (2017). Gençler Arasında Sentetik Kannabinoid Kullanımı Ve İlişkili Faktörler. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, 4, 7–39. <http://dx.doi.org/10.15805/addicta.2017.4.1.0027>
- Ahmet, C. R. (2017). *Türk Ceza Kanunu'nda Uyuşturucu ve Uyarıcı Madde Suçları*, İstanbul : On İki Levha
- Akbulut, İ. (1997). *Ülkemizde Uyuşturucu Maddeler Sorunu*, İHFM, C:LV.
- Alsenedi, K. (2018). *The Analysis And Long-Term Stability Of Amphetamine-Type Stimulants And Synthetic Cathinones in Urine Using Novel Extraction Methods and GC– MS*. University of Glasgow, Doktora Tezi.
- Altan, S. (2019). Cenevre Afyon Konferansları ve Türkiye'nin Tutumu. *Çanakkale Araştırmaları Türk Yılığ*, 17(26), 45–70. <https://doi.org/10.17518/canakkalearaştırmaları.585340>
- Anastos, N., Barnett, N. W., Pfeffer, F. M. & Lewis, S. W. (2006). Investigation into The Temporal Stability of Aqueous Standard Solutions of Psilocin And Psilocybin Using High Performance Liquid Chromatography. *Science and Justice - Journal of the Forensic Science Society*, 46(2), 91–96. [https://doi.org/10.1016/S1355-0306\(06\)71579-9](https://doi.org/10.1016/S1355-0306(06)71579-9)
- Anglin, M.D., Burke, C., Perrochet, B., Stamper, E., & Dawud, N.S. (2000). The History of the Methamphetamine Problem. *Journal of Psychoactive Drugs*, 32, 2, 137-141.
- Artuç, S., Doğan, K. H. & Demirci, Ş. (2014). Uyuşturucu Maddelerde Yeni Trend Sentetik Kannabinoidler. *The Bulletin of Legal Medicine*, 19(3), 198–205. <https://doi.org/10.17986/blm.2014193775>
- Ashton, J., Wright, J., McPartland, J. & Tyndall, J. (2008). Cannabinoid CB1 and CB2 Receptor Ligand Specificity and the Development of CB2-Selective Agonists. *Current Medicinal Chemistry*, 15(14), 1428–1443. <https://doi.org/10.2174/092986708784567716>
- Aşıcıoğlu, F. (2010). New Psycho-Active Substances: The Legal Procedure Used in European Union Countries and Turkey. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, Cilt 20, Sayı 4, (s.8-11 ).
- Aşıcıoğlu, F. (2013). Yeni Nesil Psiko-Aktif Maddeler, *Adli Tıp Kurumu*.
- Baumann, M.H., Solis, E., Watterson, L.R., Marusich, J.A., Fantegrossi, W. E. & Wiley, J.L.. (2014). Baths Salts, Spice, and Related Designer Drugs: The Science Behind the Headlines. *The Journal of Neuroscience*. 2014; 34(46) :151-58.
- Beşergil, B. (2015). *Enstrümental Analiz Temel İlkeler*, Ankara : Gazi Kitabevi.
- Booth, M. (1999). *Opium a history*. St. Martin's Press. St. Martin's Griffin.
- Brownstein, M.J. (1993). A Brief History of Opiates, Opioid Peptides and Opioid Receptors. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 90( 5391-5393). <https://doi.org/10.1073/pnas.90.12.5391>

- Buckley, N. E., McCoy, K. L., Mezey, E., Bonner, T., Zimmer, A., Felder, C. C., Glass, M. & Zimmer, A. (2000). Immunomodulation By Cannabinoids Is Absent In Mice Deficient For The Cannabinoid CB2 Receptor. *European Journal of Pharmacology*, 396(2-3), 141-149. [https://doi.org/10.1016/S0014-2999\(00\)00211-9](https://doi.org/10.1016/S0014-2999(00)00211-9).
- Capriola, M. (2013). Synthetic Cathinone Abuse. *Clinical Pharmacology: Advances and Applications*, 5, 109-115.
- Ceylan, E. (2019). *Madde Bağımlılığı İle Mücadele Politikalarının Süreç Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ceylan, M.E. & Türkcan, A. (2003). Alkol ve Madde Kullanım Bozuklukları 2. Baskı. İstanbul: Nadir.
- Cooper, G. & Negrusz, A. (2013). Clarke's Analytical Forensic Toxicology. *Clarke's Analytical Forensic Toxicology*, 5-24.
- Corkery, J. M., Elliott, S., Schifano, F., Corazza, O. & Ghodse, A. H. (2013). Special Issue On Novel Psychoactive Substances. *Human psychopharmacology*, 345-355. <https://doi.org/10.1002/hup>
- Cunningham, N. (2018). A Review of The Collision Induced Dissociation Fragmentation and The Metabolism of Synthetic Cathinone Derivatives. Murdoch University, Yüksek Lisans Tezi.
- Çavuşoğlu F. (2009). *Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Madde Kullanımına Etki Eden Etmenler ve Aileden Aldıkları Sosyal Desteğin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Çelik, Y. P., Aşıcıoğlu, F. & Belce, A. (2007). Piperazin Türevlerinin Kötüye Kullanımı. *Adli Tıp Dergisi*, 21(3), 31-38
- Çıtır, B. (2015). Uluslararası Afyon Anlaşmalarında Osmanlı İmparatorluğu. *Sosyal ve Kültürel Araştırmalar Dergisi (SKAD)*, 1(1), 17-47.
- Derungs, A., Schwaninger, A. E., Mansella, G., Bingisser, R., Kraemer, T. & Liechti, M. E. (2013). Symptoms, Toxicities, and Analytical Results For a Patient After Smoking Herbs Containing The Novel Synthetic Cannabinoid MAM-2201. *Forensic Toxicology*, 31(1), 164-171. <https://doi.org/10.1007/s11419-012-0166-1>
- Domino , E. F. (2010). Taming the Ketamine Tiger. *Anesthesiology*, 113, 678-86.
- EGM, (1995). Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporu, Ankara
- EGM. (2000). Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporu, Ankara
- EGM. (2001). Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporu, Ankara
- EGM. (2011). Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporu, Ankara
- EGM. (2018). Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporu, Ankara

- Eker, H. (2013). Sentetik Esrar İmalat Ticaret ve Arz Problemi. *Yeni Nesil Psiko-Aktif Maddeler Sempozyumu Kitabı* 2013. (erişim: <http://www.atk.gov.tr/Pdf/psikoakifmaddeler.pdf>, erişim tarihi: 17.11.2021)
- EMCDDA. (2020). *Understanding The "Spice" Phenomenon*. Office for Official Publications of European Communities, Luxembourg.
- Erdem, R. (2014). *Madde Bağımlılığı, Bağımlılık Yapan İlaçlar ve İlaç Suistimali*. Eğitim sunumu, Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara.
- Evren, C. & Bozkurt, M. (2013). Sentetik Kannabinoidler: Son Yılların Krizi. *Dusunen Adam*, 26(1), 1–11. <https://doi.org/10.5350/DAJPN20132601001>
- Fitzpatrick, R. E. (2020). *Cognition in Individuals With Methamphetamine Dependence*. Doktora Tezi, Faculty of Medicine, Nursing and Health Sciences, Monash University, Melbourne.
- Flanagan, R.J., Cuypers, E., Maurer, H. H. & Whelpton, R. (2016). *Fundamentals of Analytical Toxicology, Clinical and Forensic*. Second edition, London: Wiley
- Flanagan, Robert J., Taylor, A., Watson, I. D. & Whelpton, R. (2008). *Fundamentals of Analytical Toxicolog*. West Sussex : John Wiley & Sons Ltd.
- Geleri, A. (Ed.) (2005). *Özel Güvenlik Temel Eğitim Kitabı*. Ankara : Sözkesen.
- Gohlke, R. S. & McLafferty, F. W. (1993). Early gas chromatography/mass spectrometry. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 4(5), 367–371. [https://doi.org/10.1016/1044-0305\(93\)85001-E](https://doi.org/10.1016/1044-0305(93)85001-E)
- Hancı, H. (1997). *Adli Psikiyatri*. İzmir: Med
- Hites, R. A. (2015). Gas Chromatography Mass Spectrometry. *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry*. 31(1), 1–2.
- Horozcu, Ü. (2013). Psikodelig İlaçlar ve Mistik Deneyim: Mistik Deneyimin Kısa Yolu. *İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 28,141-174. <http://www.gumruk.gov.tr>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Heroin> 21.06.2009
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Opium> 21.06.2009
- [http://www.drug-addiction.com/drug\\_types.htm](http://www.drug-addiction.com/drug_types.htm) (e.t. 18.04.2008).
- <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=1.3.2313&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun
- <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=1.5.5271&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Ceza Muhakemesi Kanunu

- <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.5607&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=>, Kaçakçılıkla Mücadele Kanunu, Erişim:10 Ocak 20
- <https://tdk.gov.tr/>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/aztek>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Depresan>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Dimetiltriptamin>
- <https://www.egm.gov.tr/kurumlar/egm.gov.tr/IcSite/kom/YAYINLARIMIZ/T%C3%9CRK%C3%87E/2000%20RAPORU%20T%C3%9CRK%C3%87E.pdf>
- <https://www.egm.gov.tr/strateji/strateji-faaliyetleri>
- Huffman, J. W., Dai, D., Martin, B. R., & Compton, D. R. (1994). Design, Synthesis and Pharmacology of Cannabimimetic Indoles. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 4(4), 563–566. [https://doi.org/10.1016/S0960-894X\(01\)80155-4](https://doi.org/10.1016/S0960-894X(01)80155-4)
- Jay S., Saukko P. & Knupfer, G. (2000). *Encyclopedia of Forensic Sciences*. Second edition, London: Wiley
- Julien, R.M. (2005). *A Primer of Drug Action Tenth Edition*. ABD: New York.
- Kara, H. (2017). Kannabinoidlerin Kötüye Kullanımı. *Ankara Med J.* 17(4), 293–299. <http://10.0.66.202/amj.364169>
- Karadeniz, H., Özer, E., İlhan A. H., & Askay, M. (2017). Sentetik Kannabinoid: Sokak Dilinde "Bonzaı". *Karadeniz Chemical Science and Technology*, 01, 1–8. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/447378>
- Kelly, J. P. (2011). Cathinone Derivatives : A Review of Their Chemistry , Pharmacology and Toxicology. *Drug Test. Analysis*, 3, 439-453. <https://doi.org/10.1002/dta.313>
- Kırıcı, S., Kayıran, S.D. & Tokuz, G. (2018). Doğu Akdeniz Bölgesinde Üzerlik ( *Peganum Harmala L .* ) Bitkisinin Tütsü Olarak Kullanımı. *Lokman Hekim Dergisi*, 8(1), 01–12.
- Kirkpatrick M.G., Gunderson E.W., Johanson C.E., Levin F.R., Foltin R.W., & Hart C.L. (2011). Comparison of Intranasal Methamphetamine and d-amphetamine Self-administration by Humans. *Society For The Study of Addiction*, 107, 783-791. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2011.03706.x>
- Koçak, N. (2014). *Türkiye’de Uyuşturucu Madde Kullanımını Etkileyen Faktörler*. Doktora Tezi, Polis Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü Güvenlik Stratejileri ve Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara
- Koziel, S. P. (2010). *Genetic Analysis of Lignification and Secondary Wall Development in Bast Fibers of Industrial Hemp ( Cannabis sativa )*. Yüksek Lisans Tezi, University of Alberta, Edmonton.

- Köknel, Ö. (1998). *Bağımlılık : Alkol ve Madde Bağımlılığı*. İstanbul : Altın Kitaplar.
- Kumar, R. N., Chambers, W. A., & Pertwee, R. G. (2001). Pharmacological Actions and Therapeutic Uses of Cannabis and Cannabinoids. *Anaesthesia*, 56(11), 1059–1068. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.02269.x>
- Lawn, W., Barratt M., Williams M., Horne A. & Winstock A. (2014). Thenbome Hallucinogenic Drug Series: Patterns of Use, Characteristics of Users and Selfreported Effects İn A Large International Sample. *J. Psychopharmacol.* 28. 780– 788.
- Loeffler, G., Hurst, D., Penn, A. & Yung, K. (2012). *Spice , Bath Salts , and the U . S . Military : The Emergence of Synthetic Cannabinoid Receptor Agonists and Cathinones in the U . S . Armed Forces*. Oxford Academic 177. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-12-00180>
- Lundgren, I., & Skoogh, J. (2014). *The Use of Spice- A Question of Russian Roulette*. Sosyal Çalışma
- McNair, H. M. & Miller, J. M. (2019). *Basic Gas Chromatography*. Toronto : John Wiley & Sons. Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119450795>
- Mechoulam, R., Lander, N., Breuer, A. & Zahalka, J. (2010). Synthesis of the Individual, Pharmacologically Distinct, Enantiomers of A Tetrahydrocannabinol Derivative. *Tetrahedron. Asymmetry* 1, 315-318. [https://doi.org/10.1016/S0957-4166\(00\)86322-3](https://doi.org/10.1016/S0957-4166(00)86322-3)
- Morris, H., & Wallach, J. (2014). From PCP To MXE : A Comprehensive Review of The Non-Medical Use of Dissociative Drugs. *Drug Test. Analysis*, 614–632. <https://doi.org/10.1002/dta.1620>
- Naraine, S.G.U. (2018). *Morphology of Cannabis Sativa L. Achenes*. Yüksek Lisans Tezi, Ryerson University, Canada.
- Orta Anadolu Kalkınma Ajansı. (2019). Kenevir Yetiştiriciliği. *Central Anatolia Development Agency*.
- Ögel, K. (2001). *İnsan, yaşam ve Bağımlılık*. İstanbul : Sanat
- Ögel, K. (2010). *Bağımlılık Temel Kitabı: Sigara, Alkol ve Madde Kullanım Bozuklukları: Tanı, Tedavi ve Önleme*, İstanbul : Yeniden
- Ögel, K. (2017). *Bağımlılık ve Tedavisi Temel Kitabı*. İstanbul : IQ Kültür ve Sanat
- Özmen, Ö. (2009). *Uyuşturucu ve Uyarıcı Madde Suçları*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Pak, Y. & Baydar, T. (2019). Toxicity of 3,4-Methylenedioxy-N-Methamphetamine. *Journal of Literature Pharmacy Sciences*, 8(2), 128–137. <https://doi.org/10.5336/pharmsci.2018-63862>
- Pertwee, R. G. & Ross, R. A. (2002). Cannabinoid Receptors and Their Ligands. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 66(2–3), 101–121. <https://doi.org/10.1054/plaf.2001.0341>

- Prather, P.L. & James, P.L. (2011). Marijuana-Based Drugs :Innovative Therapeutics or Designer Drugs of Abuse? *Article in Moleküler Interventions 11(1)*. <https://doi.org/10.1124/mi.11.1.6>
- République Gabonaise. (1994). Article: 41. *Loi No 2/94 du 23 décembre 1994 portant protection des biens culturels*
- Resmi Gazete. (1933). 26 Kanunusani 1933, Kanunlar. Sayı: 2314. Ankara
- Resmi Gazete. (1948). 21 Şubat 1948, Kanunlar. Sayı: 6838. Ankara
- Sayım, A. (2000). *Lise Öğrencilerini Bilgilendirmenin Madde Konusundaki Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi*. İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Sevil, H.T. (1998). *Uyuşturucu Bağımlılığı, Tanımlar, Sorunlar, Çözümler*. Ankara: Sabev Yayınları.
- Skoog, A. D., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2016). *Principles of Instrumental Analysis, Seventh Edition.*, Cengage Learning:Boston
- Spiller, H. A., Ryan, M. L., Weston, R. G., & Jansen, J. (2011). Clinical Experience With and Analytical Confirmation of “Bath Salts” And “Legal Highs” (Synthetic Cathinones) İn The United States. *Clinical Toxicology*, 49(6), 499–505. <https://doi.org/10.3109/15563650.2011.590812>
- TBMM. (2008). Uyuşturucu Başta Olmak Üzere Madde Bağımlılığı ve Kaçakçılığı Sorunlarının Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan (10/6, 19, 36, 39, 41, 51, 103) Esas Numaralı Meclis Araştırması Komisyonu Raporu. Ankara
- Tosun, M. (2002) Madde İle İlişkili Bozukluklar. İlkay, E. (Ed.), Samuk, F., Tosun, M., Savrun, M. (Yrd. Ed.) *Cerrahpaşa Psikiyatri İçinde* (s. 171-318). İstanbul : Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları
- Townsend, M.C. (2013). *Essentials of Psychiatric Mental Health Nursing: Concepts of Care in Evidence-Based Practice*. Philadelphia: F.A. Davis
- TUBİM. (2013). Türkiye Uyuşturucu Raporu.
- TUBİM. (2013). *Türkiye Uyuşturucu Raporu*. Ankara.
- TUBİM. (2014). *Reitox Ulusal Temas Noktası Türkiye: Yeni Gelişmeler, Trendler, Seçilmiş Konular*. Ankara.
- TUBİM. (2014). Türkiye Uyuşturucu Raporu.
- TUBİM. (2016). Türkiye Uyuşturucu Raporu.
- TUBİM. (2018). Türkiye Uyuşturucu Raporu.
- TUBİM. (2021). Türkiye Uyuşturucu Raporu.

- Tutanç, L. (2009). *Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi (GC-MS) İle Eroin, Kokain ve Amfetamin Grubu Maddelerin Birlikte Analizi için Yöntem Geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Uğurlu, T.T., Şengül, B.C. & Şengül, C. (2012). Bağımlılık Psikofarmakolojisi. *Psikiyatride Guncel Yaklasimler - Current Approaches in Psychiatry*, 4(1), 37-50. <https://doi.org/10.5455/cap.20120403>
- Ulaş, E. (2019). *Mucize Bitki Kenevir, Gerçek Köye Dönüş Projesi*. İstanbul: Hiperlink Eğitim İletişim
- UMDB 2016. Sentetik Kannabinoidler. Ankara: EGM
- United Nations. (2008). *World Drug Report*. United Nations Publication
- UNODC. (2009). *World Drug Report*. Viyana
- UNODC. (2009). *World Drug Report*. United Nations, New York. <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/WDR-2009.html>
- UNODC. (2013). *Recommended methods for the Identification and Analysis of Synthetic Cannabinoid Receptor Agonists in Seized Materials*. United Nations, New York. [https://www.unodc.org/documents/scientific/STNAR48\\_Synthetic\\_Cannabinoids\\_ENG.pdf](https://www.unodc.org/documents/scientific/STNAR48_Synthetic_Cannabinoids_ENG.pdf)
- UNODC. (2017). *World Drug Report*. Viyana
- Uzuntok, M. (2008). *Uyuşturucu veya Uyarıcı Madde İmal ve Ticareti Suçları*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Vardakou, I., Pistos, C. & Spiliopoulou, C. (2010). Spice Drugs As a New Trend: Mode of Action, Identification and Legislation. *Toxicology Letters*. 197 (2010)-157-162
- Wu, Y.H., Lin, K.L., Chen, S.C. & Chang Y.Z. (2008). *Integration of GC/EI-MS And GC/NCI-MS For Simultaneous Quantitative Determination of Opiates, Amphetamines, MDMA, Ketamine, and Metabolites in Human Hair*. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 870(2), 192–202. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2008.06.017>
- Yaşar, Y. (2012). *Uyuşturucu veya uyarıcı madde temini ve ticareti suçları*. Ankara: Seçkin.
- Yurdun, T. (2014). Analitik Toksikolojinin Önemi ve Türkiye’de Akut Zehirlenmelerin Değerlendirilmesi. *In Journal of Chemical Information and Modeling*, 1 (56-80)



## EKLER

### EK 1 RESMÎ GAZETE 06 Şubat 2015 sayılı

06 Şubat 2015 tarihli ve 29259 sayılı Resmi Gazete” de yayımlanan “26/1/2015 tarihli ve 2015/7238 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı

6 Şubat 2015 CUMA

Resmî Gazete

Sayı : 29259

#### BAKANLAR KURULU KARARI

##### **Karar Sayısı : 2015/7238**

Ekli listede yer alan maddelerin 2313 sayılı Uyuşturucu Maddelerin Murakabesi Hakkında Kanun hükümlerine tabi tutulması; Sağlık Bakanlığının 5/1/2015 tarihli ve 79 sayılı yazısı üzerine, adı geçen Kanununun 19 uncu maddesine göre, Bakanlar Kurulu’nca 26/1/2015 tarihinde kararlaştırılmıştır.

**Recep Tayyip ERDOĞAN**  
CUMHURBAŞKANI

Ahmet DAVUTOĞLU Başbakan			
B. ARINÇ Başbakan Yardımcısı	A. BABACAN Başbakan Yardımcısı	Y. AKDOĞAN Başbakan Yardımcısı	N. KURTULMUŞ Başbakan Yardımcısı
B. BOZDAĞ Adalet Bakanı	A. İSLAM Aile ve Sosyal Politikalar Bakanı	V. BOZKIR Avrupa Birliği Bakanı	F. İŞİK Bilim, Sanayi ve Teknoloji
F. ÇELİK Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanı	İ. GÜLLÜCE Çevre ve Şehircilik Bakanı	M. ÇAVUŞOĞLU Dışişleri Bakanı	N. ZEYBEKÇİ Ekonomi Bakanı
T. YILDIZ CANIKLI Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı	A. Ç. KILIÇ Gençlik ve Spor Bakanı	M. M. EKER Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanı	N. Gümrük ve Ticaret Bakanı
E. ALA İçişleri Bakanı	C. YILMAZ Kalkınma Bakanı	Ö. ÇELİK Kültür ve Turizm Bakanı	M. ŞİMŞEK Maliye Bakanı
N. AVCI Millî Eğitim Bakanı	İ. YILMAZ Millî Savunma Bakanı	V. EROĞLU Orman ve Su İşleri Bakanı	
M. MÜEZZİNOĞLU Sağlık Bakanı		L. ELVAN Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanı	

26/1/2015 TARİHLİ VE 2015/7238 SAYILI KARARNAMENİN EKİ LİSTE

#### **3-NUMARALI KONUMUNDA ALKİL GRUBU TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ SENTETİK KANNABİNOİDLER (1)**

3-Metil-1 *H*-indol yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R<sub>1</sub>, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R<sub>2</sub> ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan metile bağlı gruplar R<sub>3</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle sübstitüe türevleri;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R<sub>3</sub>: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi, halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;
- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

### **3-NUMARALI KONUMUNDA KETON GRUBU TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ ((1H-İNDOL-3-İL)METANON TÜREVLERİ) SENTETİK KANNABİNOİDLER (2)**

1H-İndol-3-karbaldehid yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R<sub>1</sub>, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R<sub>2</sub> ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan karbonil grubuna bağlı gruplar R<sub>3</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle süstitüe türevleri;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R<sub>3</sub>: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi, halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;
- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

### **3-NUMARALI KONUMUNDA KARBOKSİLLİ ASİT ESTERİ TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ (1H-İNDOL-3-KARBOKSİLAT TÜREVLERİ) SENTETİK KANNABİNOİDLER (3)**

1H-İndol-3-karboksilik asit yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R<sub>1</sub>, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R<sub>2</sub> ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan karboksil grubuna bağlı gruplar R<sub>3</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle süstitüe türevleri;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R<sub>3</sub>: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi, halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;
- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

### **3-NUMARALI KONUMUNDA AMİD TAŞIYAN İNDOL TÜREVİ (1H-İNDOL-3-KARBOKSAMİD TÜREVLERİ) SENTETİK KANNABİNOİDLER (4)**

1H-İndol-3-karboksamid yapısındaki madde ile bu maddenin indol halkasının 1 numaralı pozisyonunda bulunan azot atomuna bağlı gruplar R<sub>1</sub>, 2 numaralı pozisyonuna bağlı atom veya gruplar R<sub>2</sub> ve 3 numaralı pozisyonunda bulunan karboksamid grubuna bağlı gruplar R<sub>3</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: heterosiklik gruplar, arilalkil, zincir uzunluğu yedi karbona kadar olan alkil, alkenil ve alkinil bileşikleri ve bu bileşiklerin hidroksi, halojen, siyano, sikloalkil grup ve heterosiklik bileşiklerle süstitüe türevleri;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, metil veya etil bağlanması;
- R<sub>3</sub>: alkil, sikloalkil, aril, arilalkil, heteroaril bileşikler ve bu bileşiklerin alkil, alkoksi, halojen, dialkilamino, hidroksi, hidroksialkil, siyano, azit, nitro ve amid grupları bağlı türevleri;
- Halkanın 2 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.
- Halkanın 7 numaralı pozisyonundaki karbon atomunun azot atomu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelen tüm kimyasal bileşikler.

### **TRİPTAMİN (2-(1H-İNDOL-3-İL)ETANAMİN) TÜREVLERİ**

2-(1H-İndol-3-İL)etanamine maddesinin amin grubu üzerindeki atom veya gruplar R<sub>1</sub> ve R<sub>2</sub>, indol halkasının 4,5,6 ve 7 numaralı pozisyonlarındaki atom veya gruplar R<sub>3</sub>, etanaminin 1 numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R<sub>4</sub>, indol halkasının 2 numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R<sub>5</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: hidrojen, zincir uzunluğu dört karbona kadar olan alkil veya alkenil gruplarının bağlanması;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, zincir uzunluğu dört karbona kadar olan alkil veya alkenil gruplarının bağlanması;
- R<sub>1</sub> ve R<sub>2</sub>'nin heterosiklik bir halkanın parçası olması;
- R<sub>3</sub>: farklı konumlardan bir veya daha fazla sayıda hidrojen, hidroksi, açiloksi, alkoksi, metilendioksi, ve alkilmerkaptto grupları bağlanması sonucu meydana gelen tüm bileşikler.
- R<sub>4</sub>: hidrojen, metil, etil
- R<sub>5</sub>: hidrojen, metil

### **KATİNON (2-AMİNO-1-FENİLETANON) TÜREVLERİ**

2-Amino-1-feniletanon maddesi ile bu maddenin 2 numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R<sub>1</sub>, amin üzerindeki atom veya gruplar için R<sub>2</sub> ve R<sub>3</sub>, fenil ve sübstittie fenil halkası için R<sub>4</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: hidrojen, zincir uzunluğu beş karbona kadar olan alkil grubu bağlanması;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, alkil veya arilalkil bağlanması;
- R<sub>3</sub>: hidrojen, alkil veya arilalkil bağlanması;
- R<sub>2</sub> ve R<sub>3</sub>'ün heterosiklik bir halkanın parçası olması;
- Fenil halkasına (R<sub>4</sub>) farklı konumlardan bir veya daha fazla sayıda alkil, metoksi, halojen bağlanması;
- Fenil halkasının (R<sub>4</sub>), aromatik veya heteroaromatik başka bir halka ile değiştirilmesi sonucu meydana gelen tüm bileşikler.

**Bupropion bileşiği kapsam dışıdır.**

### **AMFETAMİN (FENİLETİLAMİN) TÜREVLERİ**

2-Feniletılamin (2-feniletanamın) maddesinin 1-numaralı pozisyonuna bağlanan atom veya gruplar için R<sub>1</sub> ve R<sub>2</sub>, amin üzerindeki atom veya gruplar için R<sub>3</sub> ve R<sub>4</sub>, 2-numaralı pozisyona bağlanan atom veya gruplar için R<sub>5</sub>, fenil ve sübstittie fenil halkası için R<sub>6</sub> tanımlaması yapılarak oluşturulan ana moleküler iskelet üzerinde aynı anda veya ayrı ayrı olmak üzere;

- R<sub>1</sub>: hidrojen, alkil grupları;
- R<sub>2</sub>: hidrojen, alkil grupları;
- R<sub>3</sub>: hidrojen, alkenil, hidroksi, metoksi, asetil, benzil, metoksibenzil bağlanması; alkil, arilalkil türevleri ve alkil ve arilalkil türevlerine hidroksi, metoksi, siyano ve halojen bağlanması;
- R<sub>4</sub>: hidrojen, alkenil, hidroksi, metoksi, asetil, benzil, metoksibenzil türevleri; alkil, arilalkil türevleri ve alkil ve arilalkil türevlerine hidroksi, metoksi, siyano ve halojen bağlanması;
- R<sub>3</sub> ve R<sub>4</sub>'ün heterosiklik bir halkanın parçası olması;
- R<sub>5</sub>: hidrojen, hidroksi, metoksi grupları;
- Fenil halkasına (R<sub>6</sub>) farklı konumlardan bir veya daha fazla sayıda hidrojen, alkil, alkoksi, amino, alkilamino, alkilmerkapt, nitro, siyano ve halojen bağlanması;
- Fenil halkasının (R<sub>6</sub>), aromatik veya heteroaromatik başka bir halka ile değiştirilmesi sonucu meydana gelen tüm bileşikler.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hatice Seçil SELİMOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi : Erzincan – 1981

Yabancı Dil : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : AKSA Endüstri Meslek Lisesi (1995-1998)

Lisans : Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi  
Kimya Mühendisliği (1998-2002)

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Kriminalistik (2020-...)

### Çalıştığı Kurum(lar)

: İstanbul Bölge Kriminal Polis Laboratuvar Müdürlüğü  
– Uzman (2006-2012)

Diyarbakır Bölge Kriminal Polis Laboratuvar Müdürlüğü  
– Uzman (2012-2016)

Bursa Bölge Kriminal Polis Laboratuvar Müdürlüğü  
– Uzman (2018-...)

İletişim (e-posta) : haticesecilerkanat@gmail.com

### Katıldığı Kongreler

: HODJA AKHMET YASSAWI

5th International Conference on Scientific Research

Kasım 5-6, 2021 / Nakhchivan State University,  
Azerbaijan

Hodja Akhmet Yassawı Özet Kitabı (s.191)

Hodja Akhmet Yassawı Tam Metin Kitabı (s.123)