

Kozmopolit bir bitki türü olan *Ephedra distachya* L.'ye ait halüsinojenik etken maddelerin GC-MS yöntemiyle belirlenmesi

Handan Uysal*^{ID}, Mehmet İnce^{ID}

Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kriminalistik Ana Bilim Dalı, Erzurum, Türkiye

*Corresponding author : hauyisal@atauni.edu.tr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4290-8223>

Received : 08/06/2024
Accepted : 09/06/2024

To Cite / Atıf için: Uysal H, İnce M. 2024. Kozmopolit bir bitki türü olan *Ephedra distachya* L.'ye ait halüsinojenik etken maddelerin GC-MS yöntemiyle belirlenmesi. Eurasian J Bio Chem Sci, 7(1):46-51 <https://doi.org/10.46239/ejbc.1480648>

Özet: Halüsinojenler (hayal gördürücüler) kullanıldığında kişiyi gerçek dünyadan uzaklaştırıp ütöpic düşünelere yönlendiren maddeler olarak tanımlanmaktadır. Bu maddeleri kullanan kişilerde zaman ve mekan önemsizleşir, düşünce, algı ve duyuşal bozukluklar gözlenir. Halüsinojenlerin başlıca örnekleri esrar, fensiklidin, liserjik asit dietilamid (LSD) ve psilosibindir. Tüm bu bağımlılık yapıcı maddeler başta merkezi sinir sistemi olmak üzere karaciğer ve böbrek gibi hayati organları etkilemekte ayrıca verem, kanser, kangren gibi birçok ölümcül hastalığa da neden olmaktadır. Bu çalışma, halk arasında kişiye kendisini iyi hissettirdiği için gün içinde sürekli kullanılan, kozmopolit olduğu için de kolay ve her yerde yetişen ve kullanımı yasak olmayan Efedraceae familyasına dikkat çekebilmek için yapılmıştır. *Ephedra distachya* L.'nin halk arasında özellikle gövde, tohum ve çiçek gibi toprak üstü kısımları kullanılmaktadır. Bu nedenle kurutulmuş toz haline getirilen bu kısımlara ait metanol ve su ekstraktları hazırlanarak GC-MS yöntemiyle tüm kimyasal bileşenleri bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen GC-MS verilerine göre, yalnızca gövde kısmının her iki ekstresinde halüsinojenik etken bileşenler bulunmuştur. Ayrıca bitkisel ekstraktlara ait potansiyel etken maddelerin belirlenebilmesi hem halk sağlığı hem de kriminal bakımdan da oldukça önemlidir.

Anahtar kelimeler: Halüsinojenik maddeler, bağımlılık, bitkisel bileşenler, *Ephedra distachya*

Determination of hallucinogenic active substances of Ephedra distachya L., a cosmopolitan plant species, by GC-MS Method

Abstract: Hallucinogens are defined as substances that, when used, distract the person from the real world and direct them to utopian thoughts. In people who use these substances, time and space become unimportant, and thought, perception and sensory disorders are observed. Prime examples of hallucinogens are marijuana, phencyclidine, lysergic acid diethylamide (LSD), and psilocybin. All these addictive substances affect vital organs such as the central nervous system, liver and kidneys, and also cause many fatal diseases such as tuberculosis, cancer and gangrene. This study was carried out to draw attention to the Ephedraceae family, which is used constantly throughout the day because it makes people feel good, is cosmopolitan and grows easily and everywhere, and its use is not prohibited. Especially the above-ground parts of *Ephedra distachya* L. such as stem, seeds and flowers are used among the public. For this reason, methanol and water extracts of these dried and powdered parts were prepared and evaluated for all chemical components by GC-MS method. According to the GC-MS data obtained, hallucinogenic active ingredients were found only in both extracts of the body part. In addition, determining the potential active substances of herbal extracts is very important for both public health and criminal perspective.

Keywords: Hallucinogenic substances, addiction, herbal ingredients, *Ephedra distachya*

*Bu makale Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kriminalistik Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Handan UYSAL danışmanlığında hazırlanmış olan "Halk Arasında Kullanılan Kozmopolit ve Halüsinojenik Bitkilerin Toprak Üstü Kısımlarına Ait Etken Maddelerin GC-MS Yöntemiyle Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinden çıkarılmıştır.

1. Giriş

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

Küresel bir tehdit olan uyuşturucu maddeler, her geçen gün karşımıza farklı etki ve içerikleriyle çıkmaktadır. Uyuşturucu kullanımı özellikle ergenler ile genç yetişkinler arasında çok yaygın ve tüm ülkeler için ciddi bir sorun haline gelmiştir (Bora 2007). 2021 yılında yayımlanan Dünya Uyuşturucu Raporu'na göre, dünya genelinde her 17 kişiden bir kişi uyuşturucu madde kullanmaktadır. Yine aynı raporda hint kenevirinden elde edilen maddelerin dünya sıralamasında 192 milyon kullanıcı ile birinci sırada olduğu, eroin, morfin, kodein gibi narkotiklerin son on yılın en ölümcül maddesi olarak ölüme sebebiyet verdiği ve uyuşturucu kaynaklı ölüm olaylarının %71 oranında arttığı belirtilmiştir (World Drug Report 2020). Ayrıca yine bu raporda, gelişmekte olan ülkelerdeki ergen ve genç yetişkinlerin uyuşturucu madde kullanım oranının gelişmiş ülkelere göre daha hızlı bir artış gösterdiğine de işaret edilmektedir. 2023 yılında yayımlanan Türkiye Uyuşturucu Raporu'nda ise en dikkat çekici nokta olarak madde bağımlı ölümlerin cinsiyete göre dağılımları incelendiğinde; 2020 yılında ölenlerin %93,3'ünün (293) erkek, %6,7'sinin (21) kadın, 2021 yılında %90,7'sinin (245) erkek, %9,3'ünün (25) kadın ve 2022 yılında ise %89'unun (219) erkek, %11'inin (27) kadın olduğu belirlenmiştir. Toplam nüfusa göre bu sayısal dağılım çok düşükmüş gibi görünse de özellikle kadınlar arasında da ölümlerle sonuçlanan madde bağımlılığı oranının artmış olması oldukça endişe vericidir (Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (TUBİM) 2023).

Günümüzde uyuşturucu maddelere bağımlılık konusu tüm ülkelerin üzerinde önemle durması gereken sorunların başında gelmektedir. Hemen hemen her toplumda çok sayıda insan gerçeklerden kaçmak, sıkıntılardan ve tükenmişlik sendromundan kurtulmak için uyuşturucu maddeleri kullanmakta ve bu maddelerin zararlı etkilerinin bilinmesine rağmen ne pahasına olursa olsun almak istemektedirler (Akbulut 2011). Ayrıca, dünyanın dört bir köşesinde uyuşturucu madde kullanımı ve emniyet güçleri

tarafından yakalanan maddeler hem miktar bakımından hem de çeşitlilik açısından çok büyük artışlar göstermektedir. Bu çeşitlilik ve miktar bakımından artışlar tüm ülkelerde görülsede ülkelerin içinde buldukları jeopolitik konumun ve ekonomik gelişmişliğin, en önemlisi ergen ve genç nüfus oranının madde kullanımına etkisi büyüktür (Bora 2001). Uyuşturucu madde kullanımı yalnızca kişide bağımlılıkla ilgili problem yaratmamaktadır. Aynı zamanda başta kendi ailesi, çevresi ve yaşadığı toplumda da birçok problemlere sebep olmaktadır. Uyuşturucunun yarattığı problemlerin başında kişisel eğitim, sosyal iletişim, kişinin yaptığı işin kalitesi, yaşam tarzına ait olumsuz değişiklikler ile eski sağlıklı hayatı bırakıp maddeyi almak ve kullanmak için şiddet ve suç içeren bir hayata geçiş ve özellikle sosyo-ekonomik düzeyi düşük kişilerde gözlenen ekonomik çöküş gelmektedir. Şu hiçbir zaman unutulmamalıdır ki uyuşturucu maddeler, suç ve suçlular ile sağlıksız ve problem dolu bir hayatla beraber anılagelmektedir. Her geçen gün yeni bir türü sentezlenen ve kullanımı daha yaygınlaşan bağımlılık yapıcı maddeler ile topyekün savaş, ulusal ve uluslararası devam etmektedir. Bu nedenle yasa dışı uyuşturucu ile mücadelenin arz boyutuyla kurumlar arasında ortaklaşa ve güçlü bir iş birliği devam ederken talep boyutunun da engellenmesi için kanuni müeyyidelerin daha etkin uygulanması gereklidir.

Özellikle Dünyada ve Ülkemizde kozmopolit ve kolay ulaşılabılır olan, kullanımları yasal olarak suç unsuru teşkil etmeyen, bu nedenlerle halk arasında gövde, yaprak, çiçek, tohum ve meyve gibi toprak üstü kısımları çiğneme, sarıma ya da demleme şeklinde keyif verici olarak kullanılan Scrophulariaceae (sıracı otugiller), Verbenaceae (mine çiçeğigiller) ve özellikle Solanaceae (patlıcangiller) gibi farklı familyalara ait bitki türleri bulunmaktadır (Bayam 2021; Uysal ve Bayam 2021). Sunulan bu çalışmaya konu olan Efedraceae familyasına ait türlerin de halk arasında fitoterapi amacıyla geçmişten günümüze kullanıldığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Saygı 1982; Pederson 1994; Hutchinson ve Andrews 1995). Ancak bitkiler Etnobotanik (insanların bitkilerle çok yönlü ilişkisini sistematik olarak araştıran disiplinler arası bir bilim dalı) bakımından değerlendirildiği zaman yalnızca beslenme ve sağlığı korumaya yönelik olarak değil bitkisel kafa yapıcı maddeler (herbal highs) ve hayal gördürücüler (halüsinojenler) bakımından da değerlendirilmektedir. Dünyada İspanya, Fransa'nın batı kıyıları, Avrupa'nın güneyi, Sicilya, Adriyatik ve Asya'nın kuzeydoğusuna kadar olan bölgelerde yayılım gösteren Efedraceae familyasına ait türler, Ülkemizde de Trakya ve Akdeniz kıyıları, Güney Marmara, Doğu Karadeniz, Yukarı Sakarya, Konya, Yukarı Fırat, Yukarı Murat-Van, Artvin, Kars ve Ağrı dolaylarında doğal olarak yetişen üç tür (*Ephedra distachya*, *E. foeminea*, *E. major*) ile temsil edilmektedir. Bu türlerden birisi olan *E. distachya* L. (Ebu Cehil çalısı), yaklaşık 25 ila 50 cm yüksekliğinde, pek azı 1 m'ye kadar boylanan, sık dallı, dik ve yatay yükselebilen bir çalı olarak tanımlanmaktadır. Mayıs-haziran aylarında sarı renkli çiçekler açan bu bitkinin meyveleri bezelye büyüklüğünde, yuvarlak ve kırmızı renkte olup ağustos-eylül ayları arasında olgunlaşmaktadır (Şekil 1). Ayrıca *E. distachya*'nın kuvvetli kökleri, toprağın metrelerce derinine

kadar inebilmektedir. Bu nedenle toprağı tutarak rüzgar erozyonun önlenmesi amacıyla ve az su tükettiği için de kuraklığa karşı kullanılan değerli bir bitkidir.

Sunulan bu çalışmada, Ülkemizde genellikle otsu ve çalimsı formlarda bulunan, kozmopolit ve kolay ulaşılabilir olan, kullanımları yasal olarak suç unsuru teşkil etmeyen, bu nedenlerle halk arasında özellikle toprak üstü kısımları kullanılan *E. distachya*'nın gövde, tohum ve çiçek kurularından metanol ve su ekstraktları elde edilerek halüsinojenik etken maddelere sahip olup olmadığı Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) yöntemiyle belirlenmiştir.



Şekil 1. Doğal ortamda *E. distachya* L. türünün çiçek ve meyveleri

2. Materyal ve Metot

2.1. Bitkinin Toplanması, Metanol ve Su Ekstraktlarının Hazırlanması

Deneysel çalışmalarda kullanılan *E. distachya*, Mersin ili Erdemli ilçesinden (36°36'10.7"K, 34°14'01.3"D) Temmuz ayının son haftasında ve çiçeklenme döneminde toplanmıştır. Bu bitki doğrudan güneş görmeyen karanlık bir ortamda kurutma kağıtları arasına konulup, oda sıcaklığında (22-24°C), sık sık kurutma kağıtları değiştirilerek ve çürüyen kısımları ayıklanarak

kurutulmuştur. Bu çalışma için kurutulmuş olan *E. distachya* bitkisinin çiçek, tohum ve gövdesinin her bir bölümü ayrı ayrı olacak şekilde toz haline getirilerek paketlenmiştir (Şekil 2a-c).



Şekil 2. *E. distachya* türüne ait a) gövde, b) çiçek ve c) tohum kurularının ayrı ayrı öğütülmüş ve paketlenmiş hali.

Metanol ekstraktı için öğütülmüş *E. distachya*'nın gövde, tohum ve çiçek kuruları ayrı ayrı olmak üzere hassas terazi ile yaklaşık 25 g olacak şekilde tartılıp 200 ml metanol ile ekstrakte edilmiştir. 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra, önce süzgeç kâğıdından geçirilerek süzülmüş daha sonra filtrelili enjektörden geçirilerek çözelti miktarı artırılmıştır. Elde edilen süzöntü, 200°C sıcaklıkta Etüv'de vakumlu fırınlanma yöntemiyle 12 saat bekletildikten sonra metanolden ayrıştırılarak daha derişik ve yoğunlaştırılmış olarak bitkisel ekstre elde edilmiştir. Bu ekstre, steril boş cam şişeye aktarılarak kullanılıncaya kadar +4°C'de buzdolabında saklanmıştır. Elde edilen bitki ekstresi kısaca "EDmet" olarak isimlendirilmiştir.

Su ekstraksiyonu için de yine öğütülmüş *E. distachya*'nın gövde, tohum ve çiçek kuruları kullanılmış ve ayrı ayrı düzeneklerde üzerlerine 70-80°C sıcaklıktaki saf su dökülüp sıcaklık oda sıcaklığı (22-24°C) seviyesine düşüncüye dek Ultrasonik Banyo Cihazı içinde bekletilmiştir. Daha sonra soğuyan karışım, süzgeç kâğıdından geçirilerek süzülmüş bitki çözeltisi elde edilmiştir. Su ekstresinde bulunan suyu uzaklaştırmak amacıyla da 150-200°C sıcaklıkta etüv kullanılmış ve vakumlu fırınlanma yöntemiyle (12 saat) daha derişik ve yoğunlaştırılmış ekstre elde edilmiştir. "EDsu" olarak isimlendirilen bu ekstre de steril boş cam şişeye alınmış ve kullanılıncaya kadar +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Sunulan bu çalışmada GC-MS analizi, hem gövde hem de tohum ve çiçek için ayrı ayrı yapılmıştır. Ancak halüsinojenik özelliğe sahip bileşenler yalnızca gövde için hazırlanan EDmet ve EDSu ekstraktlarında bulunmuştur. Bu nedenle Bulgular kısmında sunulan veriler yalnızca *E. distachya*'nın gövde kısmına aittir.

2.2. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) Analizinin Yapılması

GC-MS, organik ve biyokimyasal karışımların analizi için kullanılan analitik bir yöntemdir. Bu uygulamada, önce kromatografik kolondan çıkan bileşikler için ayrı ayrı spektrumlar toplanır. Daha sonra bu spektrumlar işlenmek

amacıyla bir bilgisayarda depolanır. Yapısında birçok bileşeni barındıran ve anlaşılmasını sağlayan GC-MS yönteminde iki cihaz aynı anda ve bir arada çalışarak gerekli analizler yapılmaktadır. GC-MS'in kütle spektrometresi (MS) etabında, gaz kromatografisi (GC) sütunundan çıkan bileşikler elektron etkisi ile parçalanır. MS, örnek molekülleri elektrikle şarj ederek bir manyetik alan boyunca hızlandırıp molekülleri yüklü parçalara ayırır ve farklı yükleri tespit ederek maddeleri tanımlar. Burada GC ile örneklerdeki bileşenler birbirinden ayrılırken MS ile de her bir bileşen ayrı ayrı tanımlanmaktadır (Tutanç 2009).

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

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. EDmet Ekstresine Ait GC-MS Analiz Bulguları

EDmet'in GC-MS analizi sonucu, analizatörün kütüphanesinde bulunan bileşenler ile benzerlik oranı yüksek olan beş (5) farklı bileşen tespit edilmiş olup bu kimyasal maddeler; %35 5-Methyl-2,4-imidazolidinedione (Pik1), %28 N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine (Pik2), %78 Pseudoephedrine (Pik5), %76 Dihydrobenzofuran (Pik7) ve %97 Palmitic Acid (Pik8)' dir (Tablo 1). EDmet'e ait GC-MS kromatogramı da Şekil 3'de verilmiştir.

Bu bitkisel ekstrakta ait olan N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine**, Pseudoephedrine** ve Dihydrobenzofuran** bileşenlerinde bulunan ikame fenetilamin, merkezi sinir sistemini etkileyerek halüsinojenik etkiye sebep olan bileşen olarak belirlenmiştir (Tablo 1). EDmet'in GC-MS analizinde 5.pik'de ortaya çıkan Pseudoephedrine, hem belirli bitki

türlerinde doğal olarak bulunan bir alkaloid hem de ticari amaçla üretilen kimyasal bir bileşendir. Oldukça etkili bir uyarıcı olarak değerlendirilen bu maddenin yüksek miktarlarda alınması halüsinojenik etkilere ve alımına devam edilmesi ile özellikle narkotikler gibi psikoz ataklarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

3.2. EDsu Ekstresine Ait GC-MS Analiz Bulguları

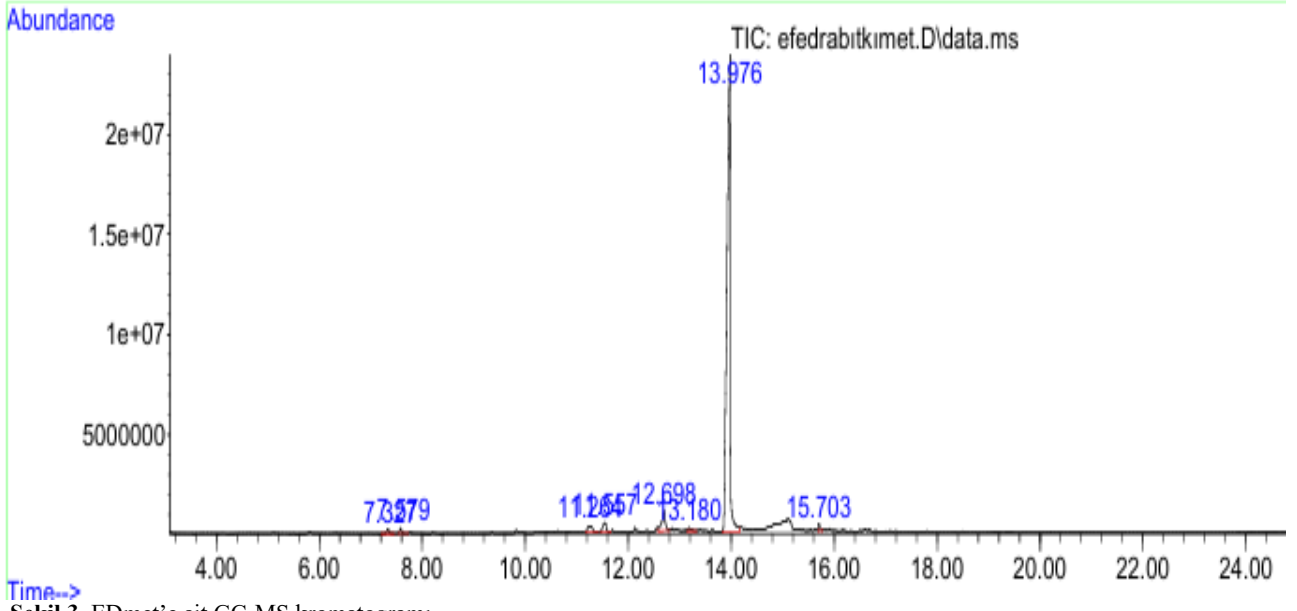
EDsu ekstraktının GC-MS analizi ile de en yüksek benzerlik oranı %43 olan tek bir bileşen tespit edilmiş olup bu kimyasal madde Des-N-dihydrosolasodine** (Pik1)'dir (Tablo 2). EDsu'ya ait GC-MS kromatogramında da bu bileşenin verdiği Pik Şekil 4'de görülmektedir. EDsu'da bulunan Des-N-dihydrosolasodine isimli bileşen, bir çeşit toksik alkaloid olup EDmet'de bulunan N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine, Pseudoephedrine ve Dihydrobenzofuran bileşenleri gibi halüsinojenik özelliğe sahip bir bileşen olarak tanımlanmıştır. Des-N-dihydrosolasodin isimli kimyasal bileşen, aynı zamanda Solanaceae familyasında da bulunan solanin, solasodinin ve solamarjin alkaloidleri ile glikoalkaloid türevlerinden birisi olarak merkezi sinir sistemi üzerinde çeşitli uyarıcı etkilere sebep olabilecek bir madde olarak değerlendirilmiştir.

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

Tablo 1. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen EDmet'e Ait Bileşenler

Pik	Alınma Zamanı	% Alan	% Benzerlik Oranı	Bileşenler
1	7.33	0.62	35	5-Methyl-2,4-imidazolidinedione
2	7.58	0.63	28	N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine**
5	12.70	4.08	78	Pseudoephedrine**
7	13.98	2.04	76	Dihydrobenzofuran**
8	15.70	0.57	97	Palmitic Acid
Toplam				5

**Halüsinojenik bileşenler

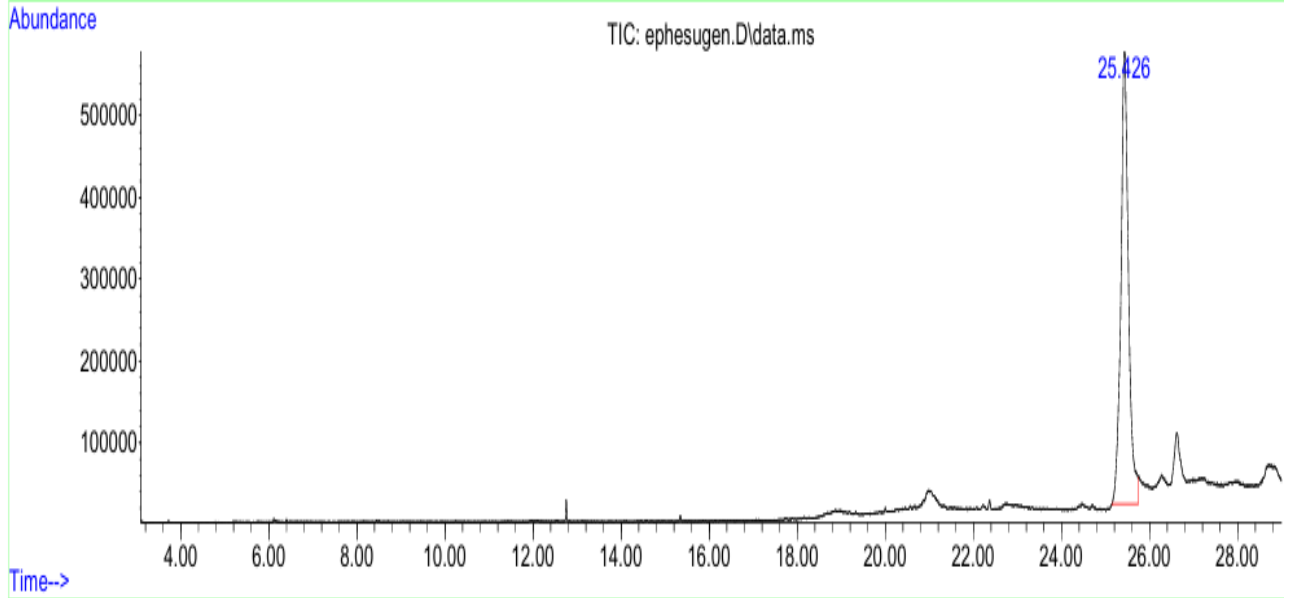


Şekil 3. EDmet'e ait GC-MS kromatogramı.

Tablo 2. GC-MS Analizi ile Tespit Edilen EDsu'ya Ait Bileşenler

Pik	Akionma Zamanı	% Alan	% Benzerlik Oranı	Bileşenler
1	25,43	100	43	Des-N-dihydrosolasodine**
Toplam				1

**Halüsinojenik bileşen



Şekil 4. EDsu'ya ait GC-MS kromatogramı.

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

bir maddenin molekül yapısında küçük eklemeler veya çıkartmalar yapılarak designer drugs (yeni tasarlanan) olarak tanımlanan ve kanun kapsamında yer almayan madde/maddeler de kişisel ve toplumsal bağlamda maddi ve manevi problemleri beraberinde getirmektedir. Bu küresel problemin bir ayağını da son derece masum görünen ancak kafa yapıcı bileşenleri bakımından halk arasında hem kolay ulaşılabilir olmaları hem de konuya ilişkin olmak üzere kullanımı durumunda herhangi bir kanuni müeyyide

bulunmaması gibi nedenlerle uyuşturucu ve halüsinojenik etkileri bakımından kullanılan bitkiler oluşturmaktadır. Bu tür bitkiler çoğu kere boş araziler, bahçeler, yol kenarları gibi doğal koşullarda kendiliğinden yetişebildiği için üretilmeleri bakımından da her hangi bir sınırlayıcılık bulunmamaktadır.

Sunulan bu çalışmada kullanılan *E. distachya*'nın çiçek ve tohum kısımlarına ait halüsinojenik özelliğe sahip herhangi bir bileşen belirlenmemiştir. Ancak bu bitkinin gövde kısmına ait GC-MS analizinde EDmet için N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine, Pseudoephedrine ve Dihydrobenzofuran ile EDsu için de Des-N-dihydrosolasodine halüsinojenik bileşenler olarak tespit edilmiştir. *Efedra*, Hill (1951) tarafından zehirli bir bitki olarak tanımlanmıştır ve metanol ekstresinde bulunan Pseudoephedrine diaforetik (terletici), antienflamatuvar (yangıyı/iltihabi reaksiyonu ve ödemi azaltıcı), antipiretik (ateş düşürücü) ve sedatif (sakinleştirici) etkilerinden dolayı hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla uzakdoğuda yaklaşık 5000 yıl öncesinden beri tıbbi olarak kullanılmaktadır (Saygı 1982; Hikino *et al* 1983; Hutchinson ve Andrews 1995). Ancak *Efedra*'dan elde edilen efedrin'in saflaştırılmasıyla metamfetamin ham maddesi elde edilebildiği için de bu bitki Pederson (1994) tarafından "adli olaylarda karşılaşılabilecek bitkisel türlerden birisi" olarak tanımlanmıştır. Pseudoephedrine dışında *Efedra*'nın metanol ekstresinde bulunan N-Allyl-2,5-dimethoxy-4-iodophenethylamine, Dihydrobenzofuran ve *Efedra*'nın su ekstresinde bulunan Des-N-dihydrosolasodine isimli kimyasal bileşenler de zehirli alkaloidler olup yapılarında bulunan ikame fenetilamin ile merkezi sinir sistemi üzerinde çeşitli uyarıcı etkileri ile halüsinojenik olarak kabul edilmektedirler.

Bayer (2003)'e göre, hayal gördürücüler olarak da bilinen ve bitkilerden elde edilen halüsinojenik maddeler, belirli bir dozda kullanıldığında kullanıcının gerçekte orada bulunmayan şeyleri görmesine, duymasına ve hissetmesine sebep olarak kişiyi varsaniler ile gerçek dünyadan uzaklaştırıp hayal alemine daldırırlar. Halüsinojenik maddelerin en önemli örneklerinden olan liserjik asit dietilamid (LSD) de de benzeri varsaniler gözlenmektedir. Bu tip maddelerin vücutta yarattığı etkiler ise genellikle kullanılan doz, kullanım sıklığı, kullanıcının yaşı, beraberinde alkol veya başka ilaç alınıp alınmadığı gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Hatta tüm bu zararlı ve bağımlılık yapıcı maddeler merkezi sinir sistemini, sindirim sistemini, karaciğer ve böbrek gibi hayati organları etkilemekte ayrıca kanser, kangren ve benzeri birçok ölümcül hastalığa da sebep olmaktadır (Akbulut 2011).

4. Sonuç

Yasal kısıtlamaların olmaması sebebiyle uyarıcı, uyuşturucu ve halüsinojenik etkili olarak değerlendirilen bitki türleri, içerdikleri etken maddeler sebebiyle kronik kullanımlara bağlı olarak insanlarda pek çok hastalığa sebep olabilmektedir. Bu bitkilerin insanlara verdiği zararlar düşünüldüğünde, resmi kurumlar tarafından konuya ilişkin

yeni düzenlemelerin yapılabilmesi ve yasal tedbirlerin alınabilmesi gerekli görülmektedir.

Kaynaklar

- Akbulut İ. 2011. Ülkemizde uyuşturucu maddeler sorunu. J Istanbul Univ Law Fac, 55:111-142.
- Bayam H. 2021. Halk Arasında Keyif Verici Olarak Kullanılan Bazı Kozmopolit Bitki Türlerinin Uyuşturucu Özelliklerinin ve Genotoksitesinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bayer M. 2003. Olay yeri İnceleme Kriminal Laboratuvar Analizleri. Songür Yayıncılık-Eğitim Hizmetleri, 338-415, Ankara.
- Bora T. 2007. Yakalanan Ekstazi Tabletlerinin Nitel, Nicel ve Kaynak Belirlemede Kullanılan Analiz Yöntemlerinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bora T. 2001. Kromatografik ve Spektroskopik Yöntemlerle Yasadışı Eroinlerin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Hikino H. Ogato M. Konno C. 1983. Structure of feruloylhistamin a hypotensive principle of *Ephedra* roots. *Planta Med.* 48, 108-110.
- Hill FA. 1951. *Economic Botany*, 2nd ed., Mc. Graw Hill Book Company Inc., New York, p. 251.
- Hutchinson K. Andrews KA. 1995. The use and availability of *Ephedra* products in the United States. *Microgram*, 28(8), 256-263.
- İçişleri Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü Yayını. 1994. Uyuşturucu Madde Olayları Genel Değerlendirmesi. Ankara.
- Pederson L. 1994. Metamphetamine synthesised from *Ephedra* extract encounter. *Microgram* 27(10), 241.
- Saygı Ş. 1982. Organik Baz Yapısındaki Stimülan İlaçların (Doping Maddeleri) İdrardan İzolasyonları, Nitel ve Nicel Analizlerinin Kromatografik Yöntemlerle Araştırılması. Doktora Tezi, A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tutanç L. 2009. Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi ile Eroin, Kokain, Amfetamin Grubu Maddelerin Birlikte Analizi için Yöntem Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uysal H. Bayam H. 2021. Keyif verici özelliği ile halk arasında kullanılan *Hyoscyamus niger* L.'nin genotoksik etkilerinin belirlenmesi. *TÜBAV*,14(2): 1-12.
- Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (TUBİM). 2023. Türkiye Uyuşturucu Raporu. EGM Yayın Katalog No: 763 NSB Yayınları: 52, Yayın No:7(1), Baskı 105, Ankara.
- Yılmaz E. 2017. Halüsinasyon: Çeşitleri ve Nedenleriyle Beynin Gizemli Oyunu, Halüsinasyon: Çeşitleri ve Nedenleriyle Beynin Gizemli Oyunu. Şukela List (sukelalist.com), (Erişim tarihi: 21.02.2024)
- World Drug Report, Drug Enforcement Administration. Drugs of Abuse-A DEA Resource Guide / 2020 Edition.s.48-49-94 (2020).Web. https://www.dea.gov/sites/default/files/2020-06/Depressants_2020.pdf (Erişim tarihi: 20 Ekim 2023).