

Van Yöresinde Yetişen İki *Hyoscyamus* (Banotu) Türünün Total Alkaloid Miktarları

Ufuk MERCAN YÜCEL¹ Orhan YILMAZ²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji AD, Van, Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 07.07.2014

Kabul Tarihi: 02.09.2014

ÖZET

Alkaloidlerin sentezi, ışık, ısı, stres, rakım, topraktaki azot içeriği ve toprağın gübrelenmesi gibi değişik çevresel faktörlerce etkilendir. *Hyoscyamus* türleri, tropan alkaloidleri için zengin bir kaynaktır. Tropan alkaloidlerinin farmakolojik ve toksikolojik önemi nedeniyle, *Hyoscyamus* türlerindeki total alkaloid miktarları belirlenmelidir. Bu çalışmada, Van Yöresinin değişik alanlarından toplanan *H. niger* ve *H. reticulatus* örneklerindeki total alkaloid miktarını belirlemek için titrimetrik metot kullanılmıştır. *H. niger* yaprak ve tohumlarındaki total alkaloid yüzdesi, Edremit İlçesi'nden alınan örneklerde sırasıyla %0.087 ve %0.058, Mollakasım Köyü'nden alınan örneklerde %0.203 ve %0.145 olduğu bulunmuştur. *H. reticulatus* yaprak ve tohumlarındaki total alkaloid düzeyleri ise sırasıyla Gürpınar İlçesi'nden toplanan örneklerde %0.058 ve %0.058, Üniversite Kampüsü'nden toplanan örneklerde %0.231 ve %0.116 olarak saptanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, *Hyoscyamus* türlerindeki alkaloid düzeylerinin bir bölgedeki farklı arazilere göre değişebildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler

Hyoscyamus spp., Banotu, Zehirli bitki, Van

Total Alkaloid Amounts of Two *Hyoscyamus* Species (Henbane) Grown In Van Region

SUMMARY

Biosynthesis of alkaloids could be affected by different environmental factors such as light, high temperature, stress, altitude, soil nitrogen and soil fertilization. *Hyoscyamus* species are rich sources of tropane alkaloids. Because of pharmacological and toxicological importance of tropane alkaloids, total alkaloid amounts in *Hyoscyamus* spp. must be determined. In this study, titrimetric method was applied to determine total alkaloid contents in *H. niger* and *H. reticulatus*, collected from different areas of Van Region of Turkey. Total alkaloid percentages in leaves and seeds of *H. niger* were found to be 0.087% and 0.058% in the specimens from Edremit Town and to be 0.203% and 0.145% in the specimens from Mollakasım Village respectively. The alkaloid levels in leaves and seeds of *H. reticulatus* were determined as 0.058% and 0.058% in the samples collected from Gürpınar Town and 0.231% and 0.116% in the samples collected from University Campus in series. The results obtained in the present study show that alkaloid levels in *Hyoscyamus* spp can vary according to different areas in a region.

Key Words

Hyoscyamus spp., Henbane, Poisonous plant, Van

GİRİŞ

Normal koşullarda seçerek otlayan hayvanlar, açlık, susuzluk veya araçla taşınma, uzun mesafelere sürülme gibi stres oluşturan durumlarda, zehirli bitkiler dahil tüm bitkilere aç gözlülükle saldırırlar ve bu koşullar altında zehirlenmeler daha sık ortaya çıkar. Zehirli bitkilerin yem bitkileriyle birlikte biçildiği veya tohumlarının tane yemlere karıştığı durumlarda, kapalı barınaklarda yetiştirilen hayvanlar bunları ayırt etmeden yemek zorunda kalır ve mera dışında da bu şekilde zehirlenmeler görülür (Yılmaz, 1990).

Ülkemizde zehirli bitkilerin neden olduğu zehirlenmelere bağlı maddi kayıplara dair veriye rastlanmasa da, ABD gibi mera ıslahı yapılan ülkelerde her yıl hayvanların yaklaşık %3-5'inin bitkilerle zehirlendiği ve yıllık ekonomik kaybın

100 milyon dolar değerinde olduğu bildirilmiştir (Williams ve James 1983). Aynı ülkede on yedi batı eyaletinde yapılan bir araştırmada ise (James ve ark. 1992) sığır, buzağı ve kuzuların %1'inin, koyunların ise %3'ünün zehirli bitkiler nedeniyle öldüğü ve bu kayıpların yaklaşık 300 milyon dolara karşılık geldiği hesaplanmıştır.

İnsanlarda da bitkilerle zehirlenme olgularına rastlanmıştır. Kırsal kesimde taze sebze bulma gücü içinde bulunan kimseler, göreneklerine göre buldukları bitkileri yerler. Banotunun yaprak ve kökünün tadı salatalığa benzediğinden çocuklara çekici gelir. Erzincan ve Van'da marula benzettiği *Hyoscyamus niger*'in taze sürgünlerini yiyen iki kişide ortaya çıkan banotu zehirlenmesi en son örnektir. Banotunun sahip olduğu farmakolojik etkili maddeler nedeniyle, bitkisel tedavi amacıyla da kullanılmaktadır. Erzurum ve Van Yöresinde bu

nedenlerle banotu ile zehirlenmelere sık rastlanmaktadır (Kürkçüoğlu 1970; Dirican 1974; Baytop 1984; Orbak ve ark. 1998; Erkal ve ark. 2006; Doneray ve ark. 2007; Kondolot ve ark. 2009; Karadaş ve ark. 2012; Ulusoy ve ark. 2012).

Türkiye’de Banotu, Deli bat bat, Gavur haşhaşı, Bengildek, Berç, Benk, Dağdağan gibi isimlerle de bilinen ve Solanacea ailesine bağlı *Hyoscyamus* cinsinin ülkemizde *H. albus* L., *H. aureus* L., *H. leptocalyx* Stapf., *H. niger* L., *H. pusillus* L. ve *H. reticulatus* L. olmak üzere 6 türü bulunmaktadır. *H. niger* türü (Şekil 1), mor damarlı sarımsı çiçekler açan, kenarları düz yapraklara sahip, olgunluğunda bir kapak ile açılan tohum kapsülünde çok sayıda küçük tohum bulunan 25-80 cm yükseklikte otsu bir bitkidir. *H. reticulatus* türünün (Şekil 2) ise mor çiçekleri ve kenarları derin dişli, daha tüylü yaprakları vardır. Her ikisinin de tadı acı olup, çiçeklerinin hoş olmayan kokusu vardır (Baytop 1999).



Şekil 1. *Hyoscyamus niger* L.

Figure 1. *Hyoscyamus niger* L.



Şekil 2. *Hyoscyamus reticulatus* L.

Figure 2. *Hyoscyamus reticulatus* L.

Hyoscyamus türlerinde, antikolinergik etkiye sahip atropin, skopolamin, hyosiyamin gibi tropan alkaloidleri ile alkaloid olmayan sekonder metabolitler (vitanolidler, flavonoidler, lignanlar, kumarinolignanlar, saponinler, gliseridler, glikozit ve fenolikler) bulunur (Begum 2010). *H. reticulatus* yapraklarının etanolik ekstraktında total fenolik içeriği 130.06 mg/g, total flavonoid içeriği 243.7 mg/g olarak bulunmuştur (Güler 2012).

Alkaloidlerin sentezi, ışık, ısı, rakım, toprağın yapısı ve topraktaki azot içeriği, herbisit uygulamaları gibi dış etkenlerle değişebilir. Toprağın pH'sı ile tropan alkaloidleri arasında negatif bir korelasyon olduğu, Ca, N, K, P gibi elementlerle ise arttığı bildirilmiştir (Chatterjee ve ark. 1988; Poutaraud ve Girardin 2005; Nejadhabibvash ve ark. 2012). Yapılan başka bir çalışmada (Kadi ve ark. 2013), kinetin ve 2,4-D gibi bitki hormonlarının uygulamasının, *H. albus*'ta alkaloid birikimini 3 kat artırdığı belirlenmiştir.

Bu araştırma Van İli'nin değişik yerlerinden alınan *H. niger* ve *H. reticulatus* yaprak ve tohum örneklerinde total alkaloid miktarlarını belirlemek ve bilimsel kaynaklar ışığında karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Bitki Materyali: *H. reticulatus* yaprak numuneleri, Van Gürpınar İlçesi Dağseven Köyü Dokuzbaşak Mezrası'ndan ve YYÜ Kampüsü İşbankası Yurtlarının yanından, *H. niger* yaprak numuneleri Van Edremit İlçesi çıkışından ve Tuşba İlçesi Mollakasım Köyü çeşme başından 2013 Haziran başında toplanmıştır. Tohum numuneleri ise aynı yerlerden Ağustos 2013'de alınmıştır. Teşhisi yapılan bitki örnekleri YYÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda numaralanmıştır (No: 163750 ve 163751). Toplanan numuneler 50 °C de etüvde kurutulduktan sonra, yapraklar 20 meshlik elekten geçirilerek, tohumlar ise havanda dövülerek toz haline getirilmiş ve ölçümler yapılmaya kadar ağzı kapalı şişeler içinde karanlık ortamda saklanmıştır.

Metot: Bitki numunelerinin ekstraksiyonları ve etken madde miktar tayinleri 1974 Türk Farmakopesine (Anonim 1974) göre yapıldı. Kısaca 10 g toz edilmiş numune 4 kısım eter + 1 kısım etanol karışımıyla (50 ml) iyice çalkalanıp 10 dk beklendikten sonra 1.5 ml dilüe amonyak eklendi. Bir saat çalkalandıktan sonra perkolatörde eter - alkol karışımı ve eterle perkole edildi. Perkola ayırma hunisine alınıp, önce 0.5 N HCl ile, sonra 3 kısım 0.1 N HCl + 1 kısım etanol karışımı ile ekstrakte edildi. Dilüe amonyak ile belirgin alkali duruma getirilip, alkaloidin ekstraktı tam oluncaya kadar kloroformla çalkalandı. Bir araya getirilen kloroformun büyük bir kısmı uçurulduktan sonra 100 °C de kurutuldu.

Total alkaloid miktar tayini: Kalıntı, 20 ml 0.02 N H₂SO₄ ile çözdürüldükten sonra metil kırmızısı karşısında 0.02 N NaOH ile titre edildi. Hesaplamalar bir ml 0.02 N H₂SO₄, 0.005788 g hyosiyamin üzerinden alkaloid karşılık gelecek şekilde yapıldı.

BULGULAR

Bu çalışmada geri kazanım %98.2 olarak hesaplandı. Toplanan *Hyoscyamus* örneklerinin total alkaloid miktarları, Tablo 1'de verildi. Tabloda da görüldüğü üzere total alkaloid miktarı bakımından toplanan bölgeler arasında farklar bulunmaktadır.

Tablo 1. Van Yöresindeki *Hyoscyamus* türlerinin tohum ve yapraklarındaki total alkaloid oranları**Table 1.** Total Alkaloid percentages in leaves and seeds of *Hyoscyamus* spp. in Van Region.

Bitki	Toplandığı Yer	Etken madde	Alkaloid Oranı (%)	
			Yaprak	Tohum
<i>Hyoscyamus niger</i>	Mollakasım Köyü	Total alkaloid	0.203	0.145
<i>Hyoscyamus niger</i>	Edremit	Total alkaloid	0.087	0.058
<i>Hyoscyamus reticulatus</i>	Gürpınar	Total alkaloid	0.058	0.058
<i>Hyoscyamus reticulatus</i>	Kampüs	Total alkaloid	0.231	0.116

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tropan alkaloidlerin analizinde titrimetri, UV spektrofotometri, TLC, GC, GC/MS, HPLC, kapiller zone elektroforez ve immünojenik metotlar kullanılmaktadır (Kartal ve ark. 2003). Bu çalışmada 1974 Türk Farmakopesi'nde (Anonim 1974) yer alan titrimetrik metot kullanıldı.

Anadolu'da yetişen *H. niger* örneklerinin alkaloid içeriği ortalama %0.107 olarak bildirilmiştir (Baytop 1963). Bitkinin içerdiği total alkaloid miktarının (hyosiyamin, atropin ve skopolamin) %0.05 ile 0.10 arasında değiştiği ve skopolamin miktarının total alkaloidin %50'sini oluşturduğu belirtilmektedir (Tanker ve Tanker 1990). Aydın-Osmanbükü Yöresi'ndeki örneklerde %0.214 oranında alkaloid saptandığı bildirilmiştir (Akman 1952). Yapılan başka bir çalışmada, Gümüşhane'den toplanan örneklerde %0.068, Eskişehir'den toplananlarda %0.071 ve Erzurum'dan toplananlarda ise %0.084 oranında alkaloid saptanmıştır (Baytop ve Güner 1983). Bursa Yöresi'nden toplanan *H. niger* yaprak örneklerinde ise total alkaloid oranı %0.251 ve %0.195 olarak hesaplanmıştır (Yılmaz 1990). Bulgaristan'da gaz kromatografisi yöntemiyle yapılan bir çalışmada (Berkov 2001), *H. niger* tohumlarının total alkaloid içeriği %0.057 ile %0.112 arasında bulunmuş ve bunun %0.043- 0.075'i skopolamin, %0.014-0.038'inin hyosiyamin olduğu saptanmıştır. İran'ın Khoy şehrinden toplanan *H. niger* tohumlarının toplam alkaloid içeriği %0.023 olarak belirlenmiş ve bunun %0.020'sinin skopolamin olduğu hesaplanmıştır. Yapraklardaki alkaloid miktarı ise %0.101 olarak bulunmuştur. Jabaljeiran'dan alınan yaprak örneklerinin alkaloid içeriğinin %0.173, tohumların ise %0.070 olduğu bulunmuştur (Nejadhabibvash ve ark. 2012). *H. niger*'in alkaloid içeriğinin Avrupa'da yetişenlere göre Mısır'da yetişenlerde daha fazla (%0.7-1.5) olduğu, bunun büyük miktarını l-hiyosiyaminin oluşturduğu ve az miktarda da atropin ve skopolamin bulunduğu ileri sürülmüştür. Tohumlarda da yaklaşık %0.060-0.100 alkaloid bulunmuş ve bunun da büyük kısmını hyosiyaminin oluşturduğu bildirilmiştir (Begum 2010). Van Yöresinde yapılan bu çalışmada, Mollakasım Köyü'nden toplanan *H. niger* yapraklarında total alkaloid oranı %0.203, tohumlarda ise %0.145; Edremit İlçesi'nden toplanan *H. niger* yapraklarında %0.087, tohumlarda ise %0.058 olarak saptanmıştır. Mollakasım Köyü'nden toplanan yaprak örneklerinin alkaloid içeriği, Aydın, Bursa ve İran'ın Jabaljeiran bölgesi'nden toplananlara benzer oranlarda bulunmuştur. Bu oran, Gümüşhane, Erzurum, Eskişehir'den toplananlara göre oldukça yüksektir. Edremit'ten toplanan yaprak örneklerinin alkaloid içeriği, Gümüşhane, Eskişehir ve Erzurum'dan toplananlarınkine benzer oranlarda bulunmuştur.

Baytop ve Tanker yaptıkları çalışmada (Baytop ve Tanker 1962), *H. reticulatus* yapraklarının %0.011 ile 0.027

oranında total alkaloid içerdiğini belirlemişlerdir. Muş Bulanık'dan toplanan *H. reticulatus* yapraklarında kapillar GC/MS ile yapılan analizde sadece l-hiyosiyamin içeriği %0.033 olarak bulunmuştur. Skopolaminin iz miktarda saptandığı bildirilmiştir (Kartal ve ark. 2003). İran' da yapılan çalışmada (Nejadhabibvash ve ark. 2012), *H. reticulatus*'un total alkaloid içerikleri Oshnavieh'den toplanan yaprak örneklerinde %0.146, tohumlarda %0.080; Urmia'dan toplanan yaprak örneklerinde %0.122, tohumlarda %0.060; Piranshahr'dan toplanan yaprak örneklerinde %0.163, tohumlarda %0.104; Ardabil'den toplanan yaprak örneklerinde %0.091, tohumlarda %0.066 ve Sardasht'dan toplanan yaprak örneklerinde %0.189, tohumlarda %0.109 olarak saptanmıştır. Van Yöresinde yapılan bu çalışmada, Gürpınar İlçesi Dağseven Köyü'nden toplanan *H. reticulatus* yaprak ve tohumlarında total alkaloid oranı %0.058; Kampüs'den toplanan *H. reticulatus* yapraklarında %0.231, tohumlarda ise %0.116 olarak bulunmuştur. Van'da yetişen *H. reticulatus* örneklerinin total alkaloid içeriği, ülkemizin diğer bölgelerinde araştırılanlara göre yüksek bulunmuştur. Kampüsten toplanan örneklerin içeriği İran'dakilerden yüksek; Gürpınar İlçesi'nden toplanan örneklerin alkaloid içeriği ise İran'daki örneklerden düşük miktardadır. Aynı ilin farklı yörelerinin toprak yapılarının da farklı olabileceğinden türünün içerdiği alkaloid oranları da farklı olabilmektedir. Mollakasım Köyü ve Edremit İlçe'sinden toplanan *H. niger* örnekleri arasındaki farklar veya Kampüs ve Gürpınar İlçe'sinden toplanan *H. reticulatus* örnekleri arasındaki farkların nedeni buna bağlanabilir.

Hyoscyamus türleri halk arasında astım, ishal, karın ağrısı ve idrar kaçırma tedavisi amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, bitkinin etken madde içeriğinin yakın alanlarda bile değiştiğini göstermektedir. Doğal olarak miktarın ayarlanamaması sonucu zehirlenmeler ortaya çıkmaktadır. Bronşiyal astım tanısı konmuş 71 yaşındaki hasta, çevresinden astıma iyi geldiğini duyduğu çok sayıda ban otu yapraklarından çay yaparak içmiş; yaklaşık iki saat sonra görme ve konuşma bozukluğu, ağız kuruluğu ve çarpıntı gibi belirtilerle hastaneye kaldırılmıştır (Erkal ve ark. 2006). Bursa'nın Keles İlçesi ve köylerinde *H. niger* yaprak ve tohumlarının, halüsinojenik etkileri nedeniyle bazı köy gençleri tarafından kullanıldığı; özellikle tohumlarının, bu amaçla kullanıldığına zehirlenmeler oluşturduğu belirtilmiştir (Yılmaz 1990). Doğu Anadolu Bölgesinde de *H. reticulatus* aynı amaçla kullanılmaktadır (Kartal ve ark. 2003).

Sonuç olarak kırsal kesimlerde yaşayan insanları ve özellikle çocukları korumak açısından zehirli bitkiler konusunda değişik kanallarla bilgilendirmek, hayvanları zehirlenmelerden korumak için hayvan sahipleri ve çobanlara bölgede yetişen zehirli bitki türlerini tanıtmak, bitkilerin zehirli olduğu koşulları anlatmak, meraları nitelikli duruma getirmek, stres altındaki ve çok genç hayvanları bu bitkilerin bulunduğu yerlerde olatmaktan kaçınmak ve zehirli bitkilerle mücadele önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Bitkilerin tür tayinlerini yapan YYÜ Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akman MŞ (1952).** Aydın ve Muğla İllerinde Yetişen Tıbbi ve Zehirli Bitkilerin En Önemlilerinin Farmakolojik Toksikolojik Etkileriyle, Bunlardan Hazırlanacak Galenik Preparatların Yabancı Memleket Müstahzarları İle Mukayeseleri (Doçentlik Tezi), AÜ Vet Fak Yay 35, Çalışma 19, AÜ Basımevi, Ankara.
- Anonim (1974).** Türk Farmakopisi 1974, TC SSBY sayı 435, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, sh 82.
- Baytop A, Tanker M (1962).** Anadolu Hyosyamus'ları üzerinde araştırmalar. *Ist Tıp Fak Mec*, 25, 259-268.
- Baytop T (1963).** Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İÜ Yay. 1039, Tıp Fak 59, İstanbul.
- Baytop T, Güner N (1983).** Une étude sur la teneur en atropine et en scopolamine des Solanacées de Turquie. *İÜ Ecz Fak Mec*, 19, 47-55.
- Baytop T (1984).** Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniv Yay No: 3255, Eczacılık Fak Yay No:40. İstanbul 1984; 182-183.
- Baytop T (1999).** Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, 2.baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Begum AS (2010).** Bioactive non-alkoloidal secondary metabolites of *Hyoscyamus niger* Linn. Seeds: A review. *Res J Seed Sci*, 3 (4), 210-217.
- Berkov S (2001).** Size and alkaloid content of seeds in induced autotetraploids of *Datura innoxia*, *Datura stramonium* and *Hyoscyamus niger*. *Pharm Biol*, 39 (5), 329-331.
- Chatterjee SK, Nandi RP, Baharati P, Yonjan MK (1988).** Improvement studies on some alkaloid yielding medicinal plants. *Med Arom Spice Plants*, 180, 39-46.
- Dirican D (1974).** Çocuklarda kazai zehirlenmelerin önemi ve Van sosyalizasyon bölgesi grup hastahanesinde rastladığımız atropa alkaloitler ile zehirlenmeler. *Şişli Çocuk Hast Tıp Bült*, 8, 183.
- Doneray H, Orbak Z, Karakelleoglu C (2007).** Clinical outcomes in children with *Hyoscyamus niger* intoxication no receiving physostigmine therapy. *Eur J Emerg Med*, 14, 348-350

- Erkal H, Özyurt Y, Arıkan Z (2006).** Yaşlı hastada henbane (*Hyoscyamus niger*) sonrası antikolinergik sendrom. *Turk J Geriat*, 9 (3), 188-191.
- Güler GÖ (2012).** Studies on antioxidant properties of the different solvent extracts and fatty acid composition of *Hyoscyamus reticulatus* L. *J Food Biochem*, 36, 532-538.
- James LF, Panter KE, Nielsen DB, Molyneux RJ (1992).** The effect of natural toxins on reproduction in livestock. *J Anim Sci*, 70, 1573-1579.
- Kadi K, Yahia A, Hamli S, Auidane L (2013).** In vitro antibacterial activity and phytochemical analysis of white henbane treated by phytohormones. *Pak J Biol Sci*, 16 (19), 984-990.
- Karadaş S, Güler A, Şahin M, Behçet L (2012).** 32 haftalık gebede banotu zehirlenmesi. *Van Tıp Derg*, 19 (1), 36-38.
- Kartal M, Kurucu S, Altun L, Ceyhan T, Sayar E, Cevheroğlu S, Yetkin Y (2003).** Quantitative analysis of l-hyoscyamine in *Hyoscyamus reticulatus* L. By GC-MS. *Turk J Chem*, 27, 565-569.
- Kondolot M, Akyıldız B, Görözen F, Kurtoğlu S, Patroğlu T (2009).** Çocuk acil servisine getirilen zehirlenme olgularının değerlendirilmesi. *Çocuk Sağl ve Hast Derg*, 52, 68-74.
- Kürkçüoğlu M (1970).** Henbane (*Hyoscyamus niger*) poisoning in the vicinity of Erzurum. *Turk J Pediat*, 12(1), 48-56.
- Nejadhabibvash F, Rahmani F, Heidari R, Jamei R, Azimi F (2012).** Study of inheritance and environment on tropane alkaloids within *Hyoscyamus* species. *AJCS*, 6 (10), 1428-1434.
- Orbak Z, Tan H, Karakelleoğlu C, Alp H, Akdağ R (1998).** *Hyoscyamus niger* (henbane) poisonings in the rural area of east Turkey. *AÜTD*, 30, 145-148.
- Poutaraud A, Girardin P (2005).** Influence of chemical characteristics of soil on mineral and alkaloid seed contents of *Colchicum autumnale* L. *Environ Exp Bot*, 54, 101-108.
- Tanker M, Tanker N (1990).** Farmakognazi Cilt 2, AÜ Ecz Fak Yay No 65, Ankara.
- Ulusoy H, Beşir A, Çıldır U, Koşucu M, Kutanis D (2012).** Pat pat otu (*Hyoscyamus niger*) alınımı sonrası gelişen antikolinergik intoksikasyon. Klinik Toksikoloji Derneği 17. Kongresi Mardin, Özet Kitabı, s.72-73.
- Williams MC, James LF (1983).** Effects of herbicides on the concentration of poisonous compounds in plants: A review. *Am J Vet Res*, 44 (12), 2420-2422.
- Yılmaz O (1990).** Bursa Yöresinde Yetişen Önemli Zehirli Bitkilerin Toksikolojik Özellikleri. *Doktora Tezi*, UÜ Sağ Bil Enst, Bursa.