

BURSA İLİNDE SATIŞA SUNULMUŞ BALLARIN NAFTALİN KALINTISI YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

The Investigation on Naphthalene Residues of Commercial Honeys in Bursa City

(Extended abstract in English can be found at the end of the Article)

Hakan TOSUNOĞLU

Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bursa, hakan.tosunoglu@tarim.gov.tr

Geliş Tarihi: 16.01.2016

Kabul Tarihi: 08.02.2016

ÖZ

Bu çalışmada Bursa ilinde satışa sunulmuş olan balların naftalin kalıntısı yönünden durumlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda piyasadan alınan 45 bal örneği Katı Faz Mikro Ekstraksiyon yöntemi ile ekstrakte edilip GC-MS cihazında analiz edilmiştir. Analiz sonucunda çalışılan hiçbir örnekte tespit limiti olan 2 µg/kg değerinin üzerinde naftalin kalıntısına rastlanmamıştır. Bu sonuçlar geçmiş yıllarda ülkemiz ballarında önemli bir sorun olan naftalin kalıntısı probleminin ortadan kalkmaya başladığını düşündürmesi nedeniyle önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Naftalin, Bal, Bursa, SPME, GC-MS.

ABSTRACT

In this study, we aimed to reveal naphthalene residues of commercial honeys from Bursa province. For this purpose, 45 honey samples from markets of Bursa city were extracted to Solid Phase Mikro-extraction (SPME) method followed by GC-MS (Gas Chromatograph- mass spectrometry) analyses. According to these analyses, none of the samples' naphthalene residues found over limit of detection; 2 µg/kg. These results were found important because of propounding the disappearance of Turkish honey's naphthalene residue problem which was a serious trouble in recent years.

Keywords: Naphthalene, Honey, Bursa, SPME, GC-MS

GİRİŞ

Bal, bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının balarısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal bir üründür (Sorkun ve ark., 2010). Bal içerdiği vitaminler, flavanoidler ve fenolik bileşiklerle önemli bir besin maddesidir ve aynı zamanda geleneksel tıpta ilaç olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında bal antibiyotikler, pestisitler ve ağır metaller gibi toksik maddeleri de yapısında bulundurabilir (Lopez ve ark., 2008).

Türkiye, 2014 yılında 102.486 ton bal üretimi (TÜİK 2015) ile Çin'in ardından dünyanın en fazla bal üretimine sahip ikinci ülkesi konumundadır. Üretim miktarının yüksek olmasına rağmen 2014 yılında ihraç edilen bal miktarı 4.969 ton olarak gerçekleşmiştir (USDA, 2015). Bal ihracatında yaşanan bu sıkıntının nedenlerinden birisinin de ballarda bulunan toksik madde kalıntıları olduğu düşünülebilir.

Naftalin beyaz renkte katı bir maddedir ve kolayca buharlaşabilir. Petrol ve kömür gibi fosil yakıtlar doğal olarak naftalin içerirler. Temel olarak PVC plastiklerinin yapımında kullanılsa da tablet ve toz şeklinde günlük kullanımı da mevcuttur (ATSDR,

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

2005). Naftalin tüm dünyada arıcılar tarafından peteklerin saklanması sırasında peteklerin büyük balmumu güvesine karşı (*Galleria mellonella*) korunması amacıyla kullanılabilir (Bogdanov ve ark., 2004). Naftalin, yağda çözünmesi nedeniyle kolayca peteğe ve oradan da bala geçebilir (Harizanis ve ark. 2008). Bulaşmış balların tüketilmesi ile de insan vücuduna alınır. Peteklerde bulunan naftalin aynı peteğin bir sonraki yılda kullanılması durumunda birçok kez bulaşmaya neden olabilir. Moosbeckhofer ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada, ilk uygulamadan on sene sonra analiz edilen bal ve balmumunda pestisit kalıntılarını tespit etmişlerdir. Naftalin, bulaşmış peteklerden bala geçişinin yanında, bir arı paraziti olan *Varroa* sp. ile mücadele için kullanılması durumunda direkt olarak bala bulaşabilir. Naftalinin solunması, yutulması ve deriye teması ile ortaya çıkan etkiler insanlarda akut olarak hemolitik anemi, karaciğer hasarı ve sinir sistemi bozuklukları ile ilişkilendirilmektedir. Aynı zamanda solunum ve yutma yoluyla naftaline maruz kalan işçilerde katarakt olguları da rapor edilmiştir. Bu etkinin uzun süreli olması ise retina hasarına yol açabilmektedir. Naftalinin kanserojen etkilerine bakıldığında ise Amerika Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından muhtemel insan kanserojeni olarak tanımlandığı görülmektedir (EPA, 1998). Naftalinin arılar üzerinde toksik etkisine dair bir bilgi bulunmamasına rağmen, 2007-2008 yılları arasında Türkiye’de arı ölümlerinin gerçekleştiği kovanların incelenmesi sonucunda, arılarda ve peteklerde naftalin kalıntısına rastlanılmıştır (Ünal ve ark., 2010).

2005 yılından itibaren naftalin için müsaade edilebilir maksimum kalıntı limiti Avrupa Birliği Standardına (EC 396/2005) göre 10 µg/kg olarak belirlenmiştir. Bu limit aynı şekilde Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği’nde (2012/58) de yer almaktadır.

Türkiye (Beyoğlu ve Omurtag, 2007; Arslan, 2008; Alpat ve Sunay, 2008; Gül, 2008; Yakupoğlu, 2010; Şireli ve Ülker, 2013), Yunanistan (Tananaki ve ark., 2006; Harizanis ve ark., 2008), İsviçre (Bogdanov ve ark., 2004), Çek Cumhuriyeti (Batelkova ve ark., 2012), Romanya (Dobrinas ve ark., 2008),

Polonya (Ciemniak ve ark., 2013) ve İngiltere’de (Castle ve ark., 2004) bal örneklerinde naftalin kalıntılarını belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, Bursa ilinde tüketime sunulmuş olan balların naftalin kalıntısı içeriğinin analiz edilmesi ve mevcut durumun ortaya konması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Bursa ilinde satışa sunulmuş olan 45 adet bal örneği naftalin kalıntısı yönünden analiz edilmiştir.

Ballarda naftalin kalıntısının tespiti, naftalinin Katı Faz Mikro Ekstraksiyon (SPME) metodu ile adsorbanması ve gaz kromatografisi-Kütle spektrofotometresi (GC-MS) ile kantitatif olarak saptanması esasına dayanır. Bu yöntemde göre analiz standardı hazırlanırken 10 ml saf su içerisine 100 µg/kg konsantrasyonundaki naftalin standardından (Dr. Ehrenstorfer) 10 µl ve 10 mg/kg konsantrasyonda Naftalin D8 (Dr. Ehrenstorfer) standardından 5 µl konur. 100 µm polydimethylsiloxane fiber (Supelco) takılmış olan SPME holder (Supelco) vial sokulur, manyetik karıştırıcı orta hızda çalıştırılarak standart karışımının karışması ve buharlaşan naftalin moleküllerinin fiber tarafından tutulması sağlanır. Otuz dakika sonunda SPME holder vialden çıkartılarak GC-MS enjeksiyon bloğuna yerleştirilerek cihaz Tablo1’de verilen şartlarda başlatılır. Beş dakika sonunda fiberdeki naftalin moleküllerini sıcaklığın etkisiyle bırakmış olan SPME holder cihazdan alınır. Numunenin ekstraksiyonu için 1 gr bal 10 ml saf su içerisinde çözünür ve karışım içerisine 5 µl Naftalin D8 standardı ilave edilir. Standart için gerçekleştirilen işlemler uygulanarak GC-MS cihazında analiz yapılır.

Örneklerin değerlendirilmesi GC-MS’de seçilmiş iyon modunda (SIM), 128 ve 136 iyonları ile yapılır. Numunede bulunan kütlelerin oranının standarttaki oranlarla kıyaslanması ile numunedeki naftalin miktarı hesaplanır. Sonuçların değerlendirilmesinde tespit limiti olarak 2 µg/kg değeri kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

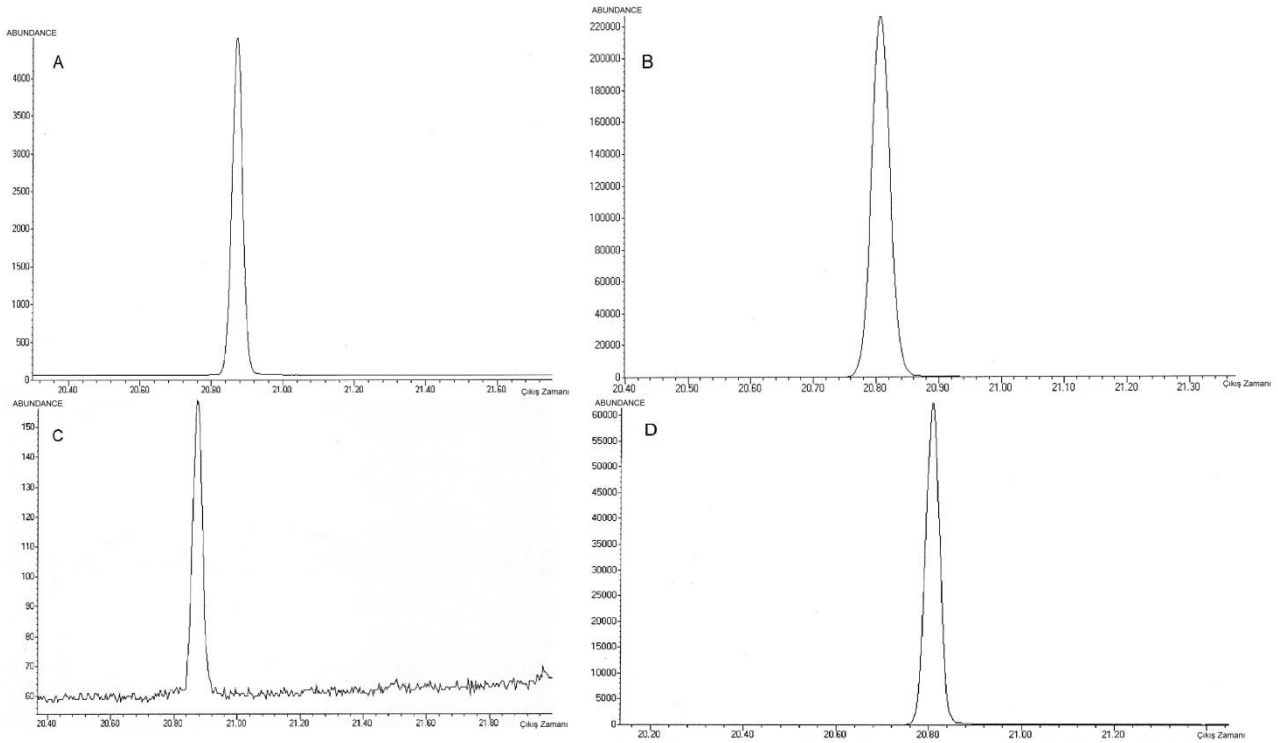
Tablo 1. Balda Naftalin Analizi İçin GC-MS cihaz şartları

FIRIN	ENJEKSİYON BLOĞU	MS DEDEKTÖR
Başlangıç Sıcaklığı: 50°C	Mod: Pulsed Splitless	Arayüz Sıcaklığı: 280°C
Başlangıç Zamanı: 2.0 dak.	Başlangıç Sıcaklığı: 200°C	MS Dedektör sıcaklığı: 230°C
Sıcaklık Yükselme Hızı: 10°C/dak.	Basınç: 12.10 psi	
Son Sıcaklık: 250°C	Toplam Akış: 54,6 ml/dak.	
Analiz Süresi: 22 dak.	Gaz Tipi: Helyum	

BULGULAR

Çalışma kapsamında incelenen bal örneklerinden elde edilen veriler ile standartların karşılaştırılmaları sonucunda (Şekil 1), herhangi bir örnekte tespit limiti olan 2 µg/kg düzeyinin üzerinde naftalin kalın-

tısına rastlanmamıştır. Bu sonuçlar, hem Avrupa Birliği Standardı'nda (EC 396/2005) hem de Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde (2012/58) belirtilen limit değer olan 10 µg/kg seviyesinin altında kalarak her iki standarda da uygun olarak bulunmuştur.



Şekil1. Standart ve örneklerde 128 ve 136 iyonlarına ait kromatogramlar. A: Standartta tespit edilen 128 iyonu B: Standartta tespit edilen 136 iyonu C: Örnek 36'da tespit edilen 128 iyonu D: Örnek 36'da tespit edilen 136 iyonu.

TARTIŞMA

Süzülen peteklerin korunması ve bir sonraki sene bal üretimi için tekrar kullanılması, bal verimini arttıracığı için arı yetiştiricileri tarafından sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. *Galleria mellonella* bir sonraki

sene kullanılmak üzere saklanan peteklerde önemli hasarlara neden olan bir zararlıdır. Çağlar ve ark. 2001 yılında yaptıkları çalışmada, ülkemizde bulunan peteklerin yaklaşık %13'ünün bu zararlı ile çeşitli oranlarda zarar gördüğünü belirtmişlerdir. Arıların 1 gr petek üretmek için 8,5 gr bal tükettiği

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

(Whitcomb, 1946) ve bir peteğin de yaklaşık 200 gr olduğu göz önüne alındığında bu zararlının bal verimine olan etkisi ortaya çıkacaktır.

Naftalin çeşitli ülkelerde yaklaşık 65 yıldır *Galleria mellonella* zararlısına karşı kullanılmaktadır (Harizanis ve ark., 2008). Naftalinin insan sağlığına olan etkilerinin ortaya çıkmasıyla birlikte çeşitli ülkelerde balda naftalin kalıntılarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır; İngiltere’de yapılan bir çalışmada Çin, Yeni Zelanda, Avustralya, Arjantin, Küba, Yunanistan, Meksika’dan ithal edilen ve İngiltere’de üretilen toplam 49 adet bal numunesi naftalin kalıntısı yönünden incelenmiş, hiçbir numunede tespit limiti olan 0,5 µg/kg seviyesinin üzerinde naftalin kalıntısına rastlanmamıştır (Castle ve ark., 2004). Tananaki ve ark. (2006), Yunanistan’da 3 yıllık bir program ile toplam 1.175 bal örneğini naftalin kalıntısı yönünden araştırmışlar; 2003, 2004 ve 2005 yıllarında sırasıyla 11, 30 ve 2 örnekte naftalin kalıntısı düzeyini 10 µg/kg düzeyinin üzerinde tespit etmişlerdir. Yunanistan’da yapılan bir diğer çalışmada Harizanis ve ark. (2008), farklı botanik kaynaklardan elde edilmiş toplam 90 adet bal örneğinde kalıntı miktarlarını araştırmışlar ve 14 adet numunede naftalin kalıntısı tespit edilirken bunlardan sadece 5 adedi izin verilen limit değer olan 10 µg/kg seviyesinin üzerinde bulunmuştur. Dobrinas ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada Romanya’nın çeşitli bölgelerinden topladıkları balların hiç birinde standartlarda belirtilen limit değerinin üzerinde naftalin kalıntısına rastlanmamışlardır. Benzer sonuçlar Batelkova ve ark. (2012), tarafından Çek Cumhuriyeti’nde gerçekleştirilen bir çalışmada da görülmüş, incelenen 10 adet bal örneğinin hiç birinde 10 µg/kg üzerinde naftalin kalıntısı tespit edilmemiştir. Polonya’da gerçekleştirilen bir çalışmada incelenen 8 bal örneğinden hiçbirinde 10 µg/kg üzerinde naftalin kalıntısına rastlanmamıştır (Ciemniak ve ark., 2013).

Türkiye’de balda naftalin kalıntısının tespiti ile ilgili olarak yapılan ilk çalışma, Beyoğlu ve Omurtag tarafından 2007 yılında gerçekleştirilen çalışma olup bu kapsamda 100 adet bal örneği analiz edilmiş ve bir tanesinde 1,13 µg/kg düzeyinde naftalin kalıntısı tespit edilmiştir. Arslan’ın 2008 yılında Kars ilinde gerçekleştirdiği çalışmada, Ardahan ve Kars illerinden toplanmış toplam 44 adet süzme bal naftalin kalıntısı yönünden analiz edilmiş ve sadece iki örnekte naftalin kalıntısı tespit edilmiştir. Tespit edilen naftalin miktarları müsaade edilebilir kalıntı limiti olan 10 µg/kg seviyesinin altında bulunmuştur. Alpat ve Sunay (2008) ise, 2004-2006 yılları ara-

sında toplam 3.199 çam balı örneğini naftalin kalıntısı yönünden incelemişler ve çalışma sonucunda 2004, 2005 ve 2006 yıllarında incelenen örneklerde 25 µg/kg ve üzerinde naftalin tespit edilen örneklerin oranlarını sırasıyla %17, %1 ve %0 olarak tespit etmişlerdir. Limit değerinin üzerinde (>10 µg/kg) naftalin kalıntısı tespit edilen örnek oranı ise 2006 yılında sadece %2 olmuştur. Aynı yıl gerçekleştirilen diğer bir çalışmada, Türkiye’nin 7 coğrafik bölgesinden arıcılardan alınan 600 ve ticari olarak satılan 10 bal örneği naftalin kalıntısı yönünden analiz edilmiştir. Çalışma sonunda 5 örnekte naftalin kalıntısına rastlanırken bunların hiçbirisi yasal sınırın üzerinde bulunmamıştır (Gül, 2008). Yakupoğlu (2010) yaptığı çalışmada, Niğde ilinde üretilen balları Naftalin kalıntısı yönünden araştırmış; çalışmada kullanılan 24 bal örneğinde naftalin kalıntısına rastlanırken bunlardan 3 tanesi müsaade edilebilir kalıntı limiti olan 10 µg/kg seviyesinin üzerinde bulunmuştur. Araştırmacı ballardan bulunan naftalin kalıntılarının yol kenarlarına yakın yerlerde bulunan kovanlardan alınan ballarda bulunduğunu ve bu kalıntıların çevresel kirlilikten kaynaklanabileceğini ileri sürmüştür. Şireli ve Ülker 2013 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, toplam 120 süzme bal örneğinden 11’inde 1,1 ile 6,2 µg/kg arasında değişen oranlarda naftalin kalıntısı tespit etmişlerdir. Tespit edilen bu değerlerin hepsinin yasal sınırların altında olduğu görülmüştür.

Tüm bu çalışmalar incelendiğinde bulduğumuz sonuçların bu çalışmaların sonuçlarıyla paralel olduğu görülmektedir. Türkiye ballarında naftalin kalıntısı problemi ile ilgili olarak yayınlanan 2001 yılı Avrupa Birliği Komisyon raporunda 2000 yılında incelenen Türkiye kaynaklı bal örneklerinin %32’sinde naftalin kalıntısının bulunduğu ve bunun için önlem alınması gerektiği bildirilmiştir. Bu tarihten itibaren gerek Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, gerekse arıcı birlikleri ve üniversitelerin bu konu ile ilgili gerçekleştirdikleri denetim, eğitim ve araştırma çalışmaları bu problemin çözümü için büyük mesafe kat edilmesini sağlamıştır. Günümüzde hala yasal limitin (10 µg/kg) altında ya da nadiren de olsa üstünde naftalin kalıntısına rastlanması ise arıcılık sektörünün tüm paydaşlarının konuyla ilgili çalışmalarını sürdürmesi gerektiğini göstermektedir.

SONUÇ

Yapılan çalışmalar incelendiğinde ballarda çevre ve insan sağlığı için zararlı olan naftalinin kullanımı ne

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

kadar azalsa da bu kullanım yapılacak çalışmalarla tamamen ortadan kaldırılmalı, hem peteklerin saklanması hem de *Varroa* sp. mücadelesinde çevre ve insan dostu yöntemlerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (2005). Toxicological Profile for Naphthalene, 1-methylnaphthalene, and 2-methylnaphthalene. *U.S. Department Of Health and Human Services*, pp 2-22.
- Alpat, U., Sunay, A.E. (2008). A three year program for monitoring residues of naphthalene in pine honey from Turkey. *International Honey Commission 1st World Honey dew Honey Symposium* pp: 32-33.
- Arslan, İ. (2008). Kars ve Ardahan yörelerinde üretilen ve satışa sunulan ballarda naftalin kalıntısının araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Kafkas Üniversitesi* p:55.
- Batelková, P., Borkovcová, I., Čelechovská, O., Vorlová, L., Bartáková, K. (2012). Polycyclic aromatic hydrocarbons and risk elements in honey from the South Moravian region (Czech Republic). *Acta Vet. Brno*. 2012, 81: 169–174.
- Beyoglu, D., Omurtag, G.Z. (2007). Occurrence of naphthalene in honey consumed in Turkey as determined by high-pressure liquid chromatography. *Journal of Food Protection* 7: 7-15.
- Bogdanov, S., Kilchenmann, V., Seiler, K., Prefferli, H., Frey, T.H. (2004). Residues of para-dichlorobenzene in honey and bees wax. *J. Apic. Res.* 43: 14-16.
- Castle, L., Philo, M.R., Sharman, M. (2004). The analysis of honey samples for residues of nitrobenzene and petroleum from the possible use of Frow mixture in hives. *Food Chemistry* 84: 643–649.
- Ciemniak, A., Witczak, A. Mocek, K. (2013). Assessment of honey contamination with poly cyclic aromatic hydrocarbons. *Journal of Environmental Science and Health, Part B* 48: 993-998.
- Çağlar Y., Tutkun E., Tutar A., Yılmaz B. (2001). Balmumu Güvesi Mücadelesinde Kullanılan Kükürt dioksitin (SO₂) Farklı Dozlarının Kimyasal Etkisi Üzerine Araştırmalar. *Tek. Arıcılık Derg.* 23:55-58.
- Dobrinas, S., Birghila, S., Coatu, V. (2008). Assessment of poly cyclic aromatic hydrocarbons in honey and propolis produced from various flowering trees and plants in Romania. *Journal of Food Composition and Analysis* 21:71-77.
- European Commission, Food And Veterinary Office. (2001). Final report of a Mission carried out in Turkey from 8 to 12 October 2001, in order to evaluate the control of residues in live animals and animal products. *EC Food and Veterinary Office Report Nr: 3389* pp: 8.
- European Parliament and of the Council. (2005). Maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC. Regulation (EC) No: 396/2005.
- Gül, A. (2008). Türkiye’de üretilen bazı balların yapısal özelliklerinin gıda güvenliği bakımından araştırılması (Doktora Tezi). *Mustafa Kemal Üniversitesi* p:251.
- Harizanis, P.C., Alissandrakis, E., Tarantilis, P.A., Polissiou, M. (2008). Solid-phase microextraction/gas-chromatographic/mass spectrometric analysis of p-dichlorobenzene and naphthalene in honey. *Food Additives and Contaminants* 25:1272-1277.
- Lopez, M.I., Pettis, J.S., Smith, I.B., Chu, P.S. (2008). Multi class determination and confirmation of antibiotic residues in honey using LC-MS/MS. *J. Agric. Food Chem.* 56:1553-1559.
- Moosbeckhofer, R., Wallner, K., Pechhacker, H., Luh, M., Womastek, R. (1995). Residue Level in Honey, Wax and Propolis After Ten Years of Varroa Treatment in Austria. *The XXXIVth International Apicultural Congress*. 15-19 August 1995. Lausanne, Switzerland.
- Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırım, A., Özkök, A., Gençay, Ö., Bölükbaşı, D.N. (2008). Yaşam için arılar. *Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği*, Ankara, p. 135. [metinde 2010]
- Şireli, U.T. Ülker, H. (2013). Süzme ballarda GC-MS metodu ile naftalin kalıntısının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri BAP* No: 12H3338002 p:22.
- Tananaki, C., Thrasvoulou, A., Karazafiris, E., Zotou, A. (2006). Contamination of honey by chemicals applied to protect honey bee combs from wax-moth (*Galleria mellonella* L.). *Food Addit Contam.* 23: 159-63.
- The Turkish Beekeeping and Honey Sector. USDA Foreign Agricultural Service. Report No:TR5021
- Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği. (2005). Tebliğ No:

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

2005/49

Türkiye İstatistik Kurumu. (2015) Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni Sayı: 18851.

U.S. Environmental Protection Agency. (1998). Toxicological Review of Naphthalene (CAS No. 91-20-3) in Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS). National Center for Environmental Assessment, Cincinnati, OH. p. 281.

Ünal, H.H., Oruç, H.H., Sezgin, A., Kabil, E. (2010). Türkiye'de, 2006-2010 yılları arasında, balarılarında görülen ölümler sonrasında tespit edilen pestisitler. *U. Arı Drg / U. Bee J.* 10: 119-125.

Whitcomb, W. J., (1946). Feding bees for comb production. *Glean. Bee Cult.* 74: 198-202.

Yakupoğlu, E. (2010). Niğde ilinde üretilen ballarda bazı polisiklik aromatik hidrokarbonların tayini (Yüksek lisans tezi). *Niğde Üniversitesi* p:56.

EXTENDED ABSTRACT

Goal

In this study, we aimed to reveal naphthalene residues of commercial honeys from Bursa province and to demonstrate current situation. For this purpose 45 honey samples which were sold in Bursa were analysed for naphthalene residue.

Material method

Honey is a natural complex food product, produced by bees from the nectar of plants and/or honeydew of insects that living on plants, modified and stored in honeycombs. Turkey, the second honey producer after China in the world with 102.486 tons manufacture in the year of 2014. Although honey sector of Turkey have high produce value, amount of exported honey was been 4.969 tones. A reason of this problem about honey export from Turkey may because of toxic residues in honey.

Naphthalene is a white colour, solid material and it evaporates easily; mostly used for protection of honeycombs from wax moth (*Galleria mellonella*) at storage stage in all around the world (Bogdanov et

all. 2004). Because of solubility of wax, naphthalene is easily migrates to comb and then also to honey. It also taken to human body with the consumption of contaminated honeys, also can directly contaminate to honey while treatments against *Varroa* sp.. Naphthalene may causes hemolytic anemia, liver damage, neurological damage and cataracts in human body as an acute exposure. On the other hand, it has already classified in Group C - possible human carcinogen - by the EPA.

In this study, Solid Phase Microextraction (SPME) method was used for extraction of naphthalene residues in honeys. Adsorbed naphthalene residues on SPME fiber detected and evaluated by GC-MS. Naphthalene D8 was used as internal standard. 128 and 136 ions were used for calculation of naphthalene residue amounts in samples. For the calculation, amounts of naphthalene residues, the ratio of mass in the standard samples and the honey samples were used.

Results and Conclusion

Any sample that investigated for naphthalene residues in this study wasn't found over the limit of detection, 2 µg/kg. These results were found appropriate owing to have been under the level of 10 µg/kg that specified limit values in both European Union Standard (EC 396/2005) and the Turkish Food Codex Communiqué Honey (2012/58). In European Union Commission Report (2001), it has been notified that, 32% of Turkey-based honey samples analysed in the year 2000, found positive for naphthalene residue. From this date; control, education and research studies which performed by Ministry of Food-Agriculture and Livestock, Beekeeper Unions and universities, has led to major long way for solving this problem.

In conclusion, the usage of naphthalene in honeycomb, which is harmful for the environment and human health have been decreased in recent years; but it is known that, this usage must be left completely with future works. Also human and environment friendly methods for both comb storage and control of *Varroa* sp. should be expanded.