



## TÜRKİYE'DE YENİ BİR İSTİLACI POLİFAG ZARARLI, KAHVERENGİ KOKARCA [*HALYOMORPHA HALYS* (STÂL, 1855) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)]: TANIMI, BENZER TÜRLER VE MEVCUT DURUM

İsmail Oğuz ÖZDEMİR<sup>1\*</sup>, Celal TUNCER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55139, Samsun, Türkiye

**Özet:** İstilacı bir böcek türü olan kahverengi kokarca, [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae)], birçok kültür bitkisi için en tehlikeli zararlılardan biri olup, Çin, Japonya, Kore ve Tayvan orijinli bir türdür. Bu tür polifag olup, tarımsal ürünler, kabuklu yemişler, sebzeler ve süs bitkileri dahil olmak üzere yaklaşık 300 bitkide önemli zararlara sebep olmaktadır. Avrupa'da, ilk olarak 2004 yılında rapor edilmiş ve pek çok Avrupa ülkesine yayılmıştır. *H. halys* ilk olarak 2017 yılında İstanbul'dan, daha sonra aynı yıl Artvin ilinden Türkiye'ye girişi bildirilmiştir. Türkiye, dünyanın en büyük fındık üreticisi ve ihracatçısıdır ve Türkiye'de *H. halys*'in son zamanlarda ortaya çıkması ve yayılmaya devam etmesi, fındık üretimi ve ülkedeki diğer ürünler için gerçek bir potansiyel tehdit oluşturmaktadır. Bu çalışmada, bu zararlıya en benzer tür olan *Rhaphigaster nebulosa* ile karşılaştırılarak teşhiste dikkat edilmesi gereken kısımlar gösterilmiştir. Ayrıca Türkiye faunasında bulunan ve bu zararlı ile karıştırılabilecek diğer pis kokulu böcek türleri verilmiş ve zararlının mevcut durumu ve potansiyel tehdidi tartışılmıştır. Sonuç olarak, zararlı Türkiye'de ciddi bir şekilde ele alınmalı ve daha fazla yayılmadan mücadele programı başlatılarak kontrol altına alınmaya başlanmalıdır. Ayrıca, böceğin biyolojisi ve özellikle klasik biyolojik mücadeleyi de içeren uygun mücadele stratejileri üzerine çalışmalara acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** İstilacı tür, Kahverengi kokarca, *Halyomorpha halys*, Tanım, Benzer türler


### A New Invasive Polyphagous Pest in Turkey, Brown Marmorated Stink Bug [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae)]: Identification, Similar species and Current Status


**Abstract:** Invasive insect species, brown marmorated stink bug [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae)], is an indigenous species to China, Japan, Korea and Taiwan, which is one of the most dangerous pest for many agricultural plants. It is polyphagous and cause significant damages to nearly 300 plant species, including ornamental plants, agricultural crops, tree nuts and vegetables. In Europe, it was first reported in 2004 and has extended its range to many European countries. *H. halys* was first reported faunistically from Istanbul, Turkey in 2017 and afterwards from Artvin province in the same year. Turkey is the largest producer and exporter of hazelnut in the world and recent occurrence of *H. halys* in Turkey reveals a real potential threat to the hazelnut production as well as other crops in the country. In this study, the insect has been shown parts to be considered in comparison with the most similar species, *Rhaphigaster nebulosa*. Furthermore, other stink bug species found in Turkish fauna was given to avoid confusion and the current status and potential threat of the insect were discussed. As a result, the insect should seriously be considered in Turkey and pest management programs should be initiated to take under control before it spreads more. On the other hand, the studies on the biology of the insect and suitable management strategies including especially classical biological control are urgently needed in the country.

**Keywords:** Invasive species, Brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, Identification, Similar species

\*Sorumlu yazar (Corresponding author): Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55139, Samsun, Türkiye

E mail: oguz.ozdemir@omu.edu.tr (İ.O. ÖZDEMİR)

İsmail Oğuz ÖZDEMİR  <https://orcid.org/0000-0001-9095-2109>

Celal TUNCER  <https://orcid.org/0000-0002-9014-8003>

Gönderi: 22 Aralık 2020

Received: December 22, 2020

Kabul: 10 Ocak 2021

Accepted: January 10, 2021

Yayınlanma: 01 Nisan 2021

Published: April 01, 2021

**Cite as:** Özdemir İO, Tuncer C. 2021. A new Invasive polyphagous pest in Turkey, brown marmorated stink bug [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae)]: identification, similar species and current status. BSJ Eng Sci, 4(2): 58-67.

### 1. Giriş

Küresel ısınma, artan ticaret ve ulaşım zararlılarının farklı kıtalara ve ülkelere yayılmasına neden olmuştur. İstilacı türler olarak bilinen bu zararlılar ortaya çıktıktan kısa bir süre sonra büyük salgınlara neden olmaktadır. Bu türler arasındaki böcekler başlıca tarımsal zararlılar olup (Anonymous, 2018a; Valentin ve ark., 2017), dünya çapında her yıl yaklaşık 1 trilyon dolarlık kayba neden olmaktadır (Panizzi ve Grazia, 2015).

Kahverengi kokarca, [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae)] en bilinen istilacı zararlı böceklerden biridir. Çin, Japonya, Kore ve Tayvan'a özgüdür. Dünya çapında yüksek bir istila yeteneğine ve yayılma oranına sahiptir (Zhu ve ark., 2016). Bu istilacı tür ilk olarak 1990'ların ortalarında Pennsylvania'da (ABD) kaydedildi (Hoebeke ve Carter, 2003) ve şu anda ABD'nin 44 eyaleti ve Kanada'nın 4 bölgesinde bulunmaktadır (Anonymous, 2018b). Avrupa'da, ilk



olarak 2004 yılında İsviçre'de tespit edilmiştir (Haye ve ark., 2014). Daha sonra bir çok Avrupa ve Asya ülkesinde, Lihtenştayn'da (Arnold, 2009), 2011'de Almanya'da (Heckmann, 2012), Yunanistan'da (Milonas ve Partsinevelos, 2014), 2012'de İtalya'da (EPPO, 2013), Fransa'da (Callot ve Brua, 2013), 2013'te Macaristan'da (Vetek ve ark., 2014), Romanya'da (Macavei ve ark., 2015), Sırbistan'da (Seat, 2015), Vorarlberg ve Viyana'da (Rabitsch ve Friebe, 2015), İspanya'da (Dioli ve ark., 2016), Rusya'da (Mityushev, 2016), Bulgaristan'da (Simov, 2016), Gürcistan'da, Abkhazia ve Rusya'da (Gapon, 2016), 2017'de Hırvatistan'da (Şapina ve Jelaska, 2018), Slovenya'da (Rot ve ark., 2018) ve 2018'de Malta'da (Tassini ve Mifsud, 2019) kaydedilmiştir.

Kahverengi kokarca ergin dönemde yere dökülmüş bitki artıkları arasında, ağaçların kabuk altları ve deliklerin içinde ve değişik yerleşim mekanları içinde kışlar ve özellikle kuru alanları tercih eder (Lee ve ark., 2013). Güney Asya'da yılda 4-6 nesil verebildiği belirtilmekle beraber (Lee ve ark., 2013), bu güne kadarki yayılma alanları içinde 1 veya 2 döl verdiği tespit edilmiştir (Rice ve ark., 2014). Kahverengi kokarcanın İtalya'da yılda 2 döl verdiği ve üreme gücünün yüksek olduğu tespit edilmiştir (Costi ve ark., 2017). Zararlı, çoğu kaynakta temelde 2 döl veren bir zararlı olarak belirtilse de tek döl verdiği bölgeler de saptanmıştır (Lee ve ark., 2013). Kahverengi kokarcanın alt ve üst gelişme eşiği sırasıyla 12 °C ve 35 °C'dir (Kiritani, 2012; Cira ve ark., 2016). Ayrıca erginler -17 °C'ye kadar düşük sıcaklıklarda hayatlarını sürdürebilirler (Cira ve ark., 2016) ve zararlının yumurtadan ergine kadar gelişimleri için 537.63 - 588.24 gün dereceye ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir (Nielsen ve ark., 2008; Haye ve ark., 2014). Buna ek olarak dişinin yumurtlaması için 176.65 gün derece gerekmektedir (Nielsen ve ark., 2008). Dolayısıyla, üreme faaliyetlerinin başlayabilmesi için sıcaklık ile beraber fotoperiyot da önemli bir rol oynamaktadır.

Kahverengi kokarcanın erginleri ve nimfleri sokucu-emici ağız yapıları sayesinde direkt olarak meyveye sindirim enzimlerini enjekte ederek ve bitki suyunu emerek zararlı olurlar (Rice ve ark., 2014). Zarar gören ürünler piyasa değerini büyük ölçüde kaybeder (Rice ve ark., 2014; Bariselli ve ark., 2016; Hedstrom ve ark., 2014b). Dahası, kışlama zamanlarında zararlının evlere girişi ve bu tip yapılarda devasa gruplar halinde toplanmaları ve çıkardığı pis kokuların insan sağlığına olumsuz etkileri sebebiyle önemli bir kentsel problem oluşturmaktadır (Inkley, 2012). Ayrıca, Asya'da bir fitoplazma hastalığı olan *Paulownia tomentosain*'in vektörü olduğu bilinmektedir (Hoebeke ve Carter, 2003) ve diğer fitoplazmaların vektörü olabileceğinden şüphelenilmektedir (Jones ve Lambdin, 2009).

Kahverengi kokarca geniş konukçu dizisine sahip olması nedeniyle, dünya çapında, tarımsal ürünler, kabuklu meyveler, sebzeler ve süs bitkileri dahil yaklaşık 300 bitki türünde önemli bir zarar potansiyeline sahiptir (Nielsen ve Hamilton, 2009b). ABD'de meyve

bahçelerinde zararlı olan bu tür milyonlarca dolarlık kayıplara neden olmuştur (Wermelinger ve ark., 2008; Leskey ve ark., 2012a; Leskey ve ark., 2012b; Sauer, 2012; Hedstrom ve ark., 2014a). İtalya'daki meyve bahçelerinde, özellikle fındık, armut ve diğer bahçe bitkilerinde önemli zararlılarından birisidir (Bosco ve ark., 2017; Bariselli ve ark., 2016; Maistrello ve ark., 2017). Kahverengi kokarcanın konukçu türleri arasında fındık (Bosco ve ark., 2017; Hedstrom ve ark., 2014a; Ak ve ark., 2019), badem (Rijal ve Gyawaly, 2018), antepfıstığı (Lara ve ark., 2017), elma (Morrison ve ark., 2016; Funayama, 2004), kivi, zeytin (Pickett ve ark., 2015; Lara ve ark., 2016), şeftali (Pansa ve ark., 2013; Blaauw ve ark., 2015), narenciye (Pickett ve ark., 2015), armut (Maistrello ve ark., 2017), erik (Bariselli ve ark., 2016), nektari, kayısı, kiraz, Trabzon hurması (Nielsen ve Hamilton, 2009a; Leskey ve ark., 2012a, b; Rice ve ark., 2014; Maistrello ve ark., 2017; Bariselli ve ark., 2016), mısır, soya fasülyesi, bamya, biber, patlıcan ve domates (Zobel ve ark., 2016; Cissel et al., 2015; Nielsen ve ark., 2011; Owens ve ark., 2013), üzüm (Smith ve ark., 2014; Wiman ve ark., 2015; Mohekar ve ark., 2013; Tomasino ve ark., 2013a,b) ve pirinç (Lupi ve ark., 2017; Aghae ve ark., 2018) gibi tarım ürünlerinin bulunmasının yanı sıra zararlı farklı konukçular arasında değişen tercihlerde (Bergmann ve ark., 2016; Zobel ve ark., 2016) bulunmaktadır.

Kahverengi kokarca ilk kez İstanbul'da Çerçi ve Koçak (2017) ve Gürcistan sınırına yakın Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Artvin'de 2017 yılında Günçan ve Gümüş (2019) tarafından kaydedilmiştir. Ülkemizin bu istilacı tür açısından potansiyel risk altındaki bölgeleri düşünüldüğünde (Kriticos ve ark., 2017), fındığın Karadeniz Bölgesi'nde tehdit altındaki en önemli ihracat ürünlerinden biri olduğu anlaşılmaktadır. Zararlının fındıkta direk olarak meyve üzerinden beslenmesi nedeniyle ciddi verim ve kalite kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Hedstrom ve ark., 2014a; Bosco ve ark., 2017; Haye ve Weber, 2017). Ayrıca, bölgede yetiştirilen ve zararlı için önemli konukçular olan kivi, Trabzon hurması, mısır, narenciye fasulye ve domates gibi tarımsal ürünlerin yanı sıra geniş konukçu dizisi düşünüldüğünde, ülkemizdeki tarım ürünlerinin pek çoğu için bu zararlı, büyük bir potansiyel tehdit olarak kabul edilmektedir. 2019-2020 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışmada ülkemizde kahverengi kokarcaya en benzer tür olan *Rhaphigaster nebulosa* (Hemiptera: Pentatomidae) ile *H. halys* karşılaştırılarak kapsamlı bir şekilde tanımlaması yapılarak, ülkemizde bulunan diğer pis kokulu böcek türlerinin bu istilacı tür ile karıştırılmasının önüne geçilmek amaçlanmıştır. Ayrıca, kahverengi kokarcanın ülkemizdeki mevcut yayılma durumu ve potansiyel zararı literatürün yanı sıra saha gözlemlerinden faydalanarak ortaya konmuştur.

Bu çalışmada kullanılan *H. halys*'e ve *R. nebulosa*'ya ait resimlerin tamamı laboratuvarında mikroskop altında veya doğal ortamda arazi koşullarında tarafımızca çekilmiştir.

## 2. Kahverengi kokarca, *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae)

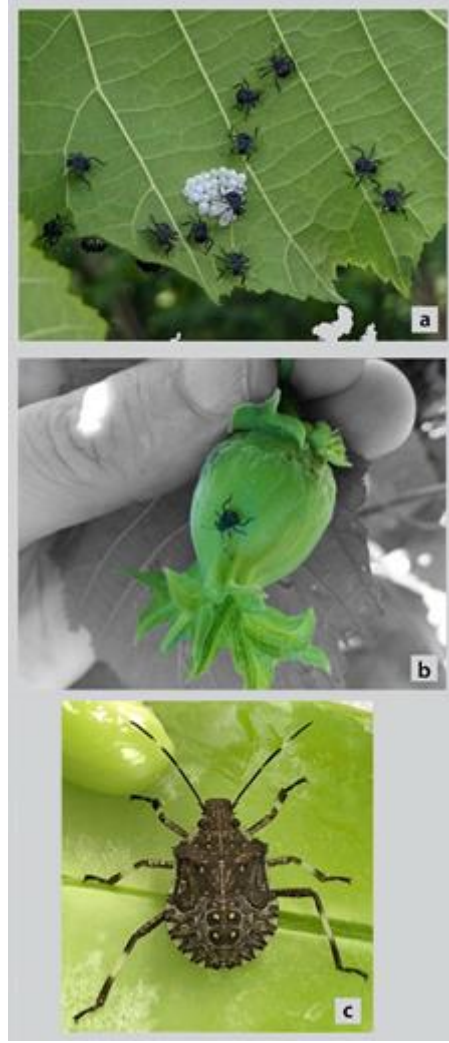
### 2.1. Tanımı ve Benzer Türler

Kahverengi kokarcanın yumurtaları pürüzsüz ve mat renklidir. Yumurtalar 20-30'lu kümeler halinde bırakılır. Yumurtadan yeni çıkan nimfler parlak renkli, siyah ve kırmızımsı-turuncu renktedir ve ilk nimf dönemini yumurtalar üzerinde veya etrafında toplu halde kalarak geçirmektedirler (Şekil 1) (Hoebeke ve Carter, 2003). Zararlı beş nimf dönemine sahip olup 3. ve 5. dönemler arasında tibiasında beyaz bant bulunur (Şekil 2).



Şekil 1. *Halyomorpha halys*'in yumurtaları (a) ve 1. dönem nimfleri (b).

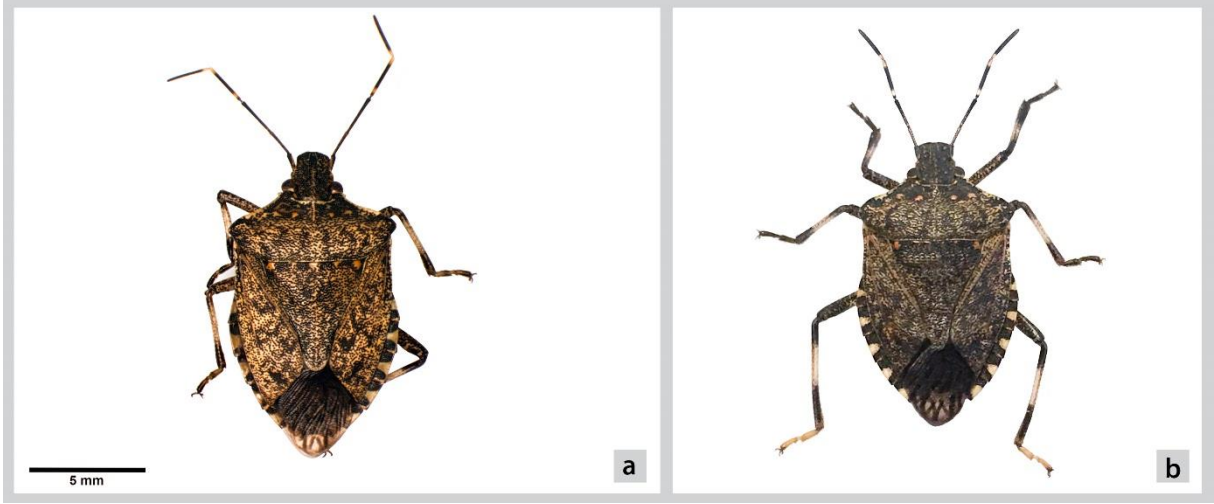
Erginler 12-17 mm uzunluğunda, 8 mm genişliğinde, kahverengimsi veya grimsi, benekli tanımlansa da boyut ve renk olarak değişkenlik göstermektedir. Dorsal yönden baş, pronotum, skutellum ve hemi-elitra yoğun bir şekilde beyazımsı bir zemin üzerinde küçük kahverengi çukurlarla kaplıdır (Şekil 3, 5 ve 8). Ön kanatlar açıldığında hemi-elytranın belirgin şekilde kırmızı bir renk aldığı görülür. Abdomenin yan kenarlarında beyazımsı ve siyah alanlar vardır (Şekil 3 ve 8) (Hoebeke ve Carter, 2003; Welty ve ark., 2008).



Şekil 2. *Halyomorpha halys*'in farklı nimf dönemleri (a, b, c).

Ventral olarak, vücut soluk renktedir, seyrek kahverengi çukurlar çoğunlukla yanal olarak dağılmıştır ve her bir abdomen segmentinde enine kahverengi alanlar mevcuttur (Şekil 6). Tibianın ortasında soluk beyaz bant vardır (Şekil 3). Özellikle kahverengi kokarca için iki apikal anten segmentindeki renk deseni en önemli teşhis karakteridir. Sondan bir önceki anten segmenti temelde ve apikal olarak beyazdır. Apikal segment ise temelde beyaz olup, böylece sondan bir önceki segmentin apikal beyaz bandı ve apikal segmentin bazal bandı tek bir bant olarak görünür (Şekil 7) (Hoebeke ve Carter, 2003).

*H. halys*, Avrupa'da ülkemizde olduğu gibi *R. nebulosa* ile karıştırılabilmektedir. *R. nebulosa*'nın başı oldukça düzenli koni şeklindeki, *H. halys*'in başı genişçe kavis alan bir ön kısım ile belirgin bir açı gösterir (Şekil 4 ve 5). *R. nebulosa*'da coxalar arasında arkadan öne doğru uzanan dikenimsi bir yapı olmasına rağmen, bu *H. halys*'de bulunmamaktadır (Şekil 6) (Welty ve ark., 2008). Ayrıca her iki türün dişi ve erkeklerinin genital bölgelerindeki farklılıklar resimlenmiştir (Şekil 9 ve 10).



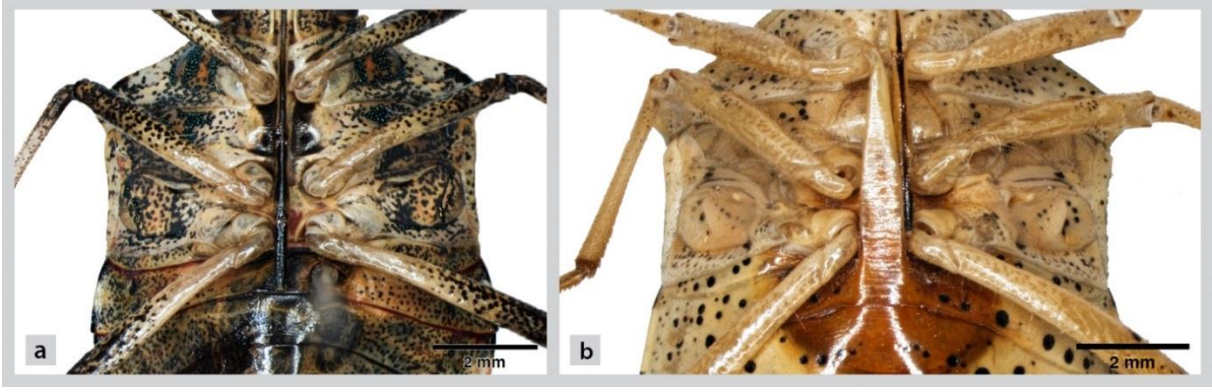
Şekil 3. *Halyomorpha halys*: ergin dişi (a) ve ergin erkek (a).



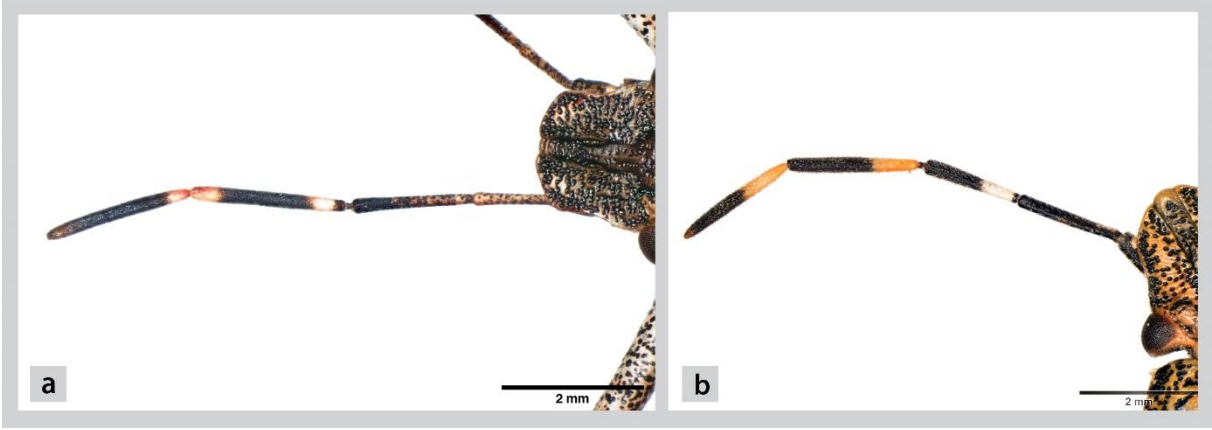
Şekil 4. Dorsal görünüm: *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).



Şekil 5. Dorsalden pronotum ve baş: *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).



Şekil 6. Ventral görünüm: coxa arası bölgedeki farklılık *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).



Şekil 7. Anten: *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).



Şekil 8. Dorsal görünüm: kanatların membran kısmı: *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).



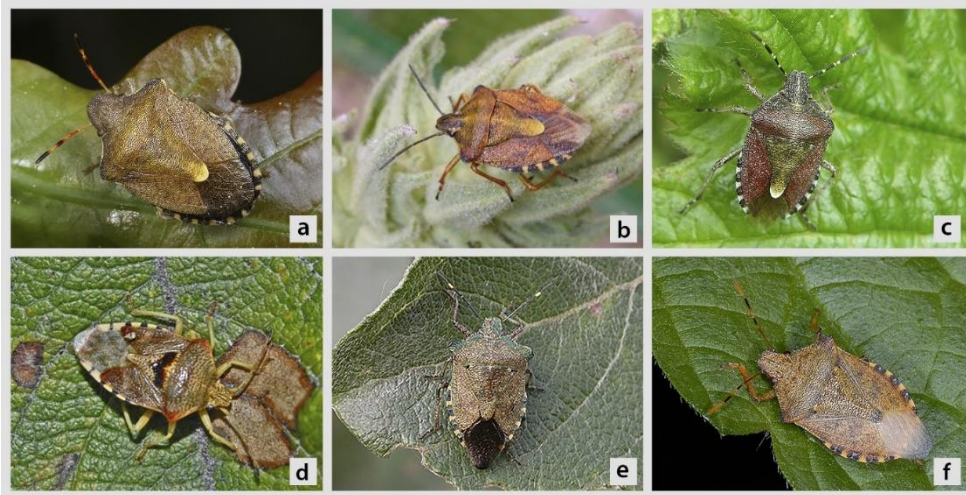
Şekil 9. Erkek cinsiyet organları, ventral görünüm: *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).



Şekil 10. Dişi cinsiyet organları, ventral görünüm: *Halyomorpha halys* (a) ve *Rhaphigaster nebulosa* (b).

Türkiye faunasında *R. nebulosa*'dan hariç en çok kahverengi kokarca ile karıştırılabilecek diğer pis kokulu böcek türleri; *Holcostethus vernalis* (Wolff) (Hemiptera: Pentatomidae), *Carpocoris purpureipennis* (DeGeer) (Hemiptera: Pentatomidae), *Dolycoris baccarum* L.

(Hemiptera: Pentatomidae), *Elasmucha grisea* L. (Hemiptera: Acanthosomatidae), *Troilus luridus* F. (Hemiptera: Pentatomidae), *Arma custos* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. Türkiye'de *H. halys* ile karıştırılabilecek diğer pis kokulu böcek türleri; a) *Holcostethus vernalis* (Anonymous, 2019a), b) *Carpocoris purpureipennis* (Anonymous, 2019b), c) *Dolycoris baccarum* (Anonymous, 2019c), d) *Elasmucha grisea* (Anonymous, 2019d), e) *Troilus luridus* (Anonymous, 2019e) ve f) *Arma custos* (Anonymous, 2019f).

## 2.2. Mevcut durum

Kahverengi kokarca bulaşmanın ardından yayıldığı ülkelerde birkaç yıl içerisinde ciddi bir sorun haline gelmiştir. Ülkemize kahverengi kokarca, ilk olarak 2017 yılı itibarıyla İstanbul ve Artvin'den giriş yapmış ve 2019 yılında Artvin ilinden başlayarak Trabzon Hayrat ilçesine kadar yayıldığını tespit etmişlerdir (Ak ve ark., 2019). Bunun yanı sıra, tarafımıza gönderilen örnekler ve saha gözlemlerimiz sonucunda şu anda ülkemizin 2 bölgesine ait İstanbul, Yalova, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Arvin illeri de dahil olmak üzere 8 ile yayıldığı bilinmektedir. Zararının potansiyel dağılım alanlarına ve ekolojik gereksinimlerine göre hazırlanan risk haritası incelendiğinde, Karadeniz bölgesinin özellikle kıyı kesimlerinin böcek için en uygun iklim koşullarına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, zararının Türkiye'nin hemen hemen diğer tüm bölgelerine de yayılması beklenmektedir (Haye ve ark., 2015; Kistner, 2017).

Kısa vadede, özellikle Karadeniz bölgesinde, en büyük risk altında olan ürünümüz fındıktır (Tuncer ve ark., 2018). Bu durum İtalya, Gürcistan (Bosco ve ark., 2017) ve Amerika (Hedstrom ve ark., 2014a) gibi önemli fındık üreticisi ülkelerde böceğin sebep olduğu önemli zararlar ile de doğrulanmaktadır. Ayrıca, Ak ve ark., (2019) tarafından Doğu Karadeniz'de fındık önemli konukçu olarak bildirilmiştir. Dünyanın en büyük fındık üreticisi ve ihracatçısı olan ülkemizin fındık üretimi açısından zararının verim ve iç kaliteyi tehdit eden en önemli sorun haline gelme ihtimali çok yüksektir. Ülkemiz hali hazırda fındık yeşil kokarcası (*Palomena prasina*, Hemiptera: Pentatomidae)'nın sebep olduğu iç kalite sorunu (Ak ve ark., 2018) ile uğraşmak zorunda olduğu bir dönemde, aynı tarzda zarara sebep olan ve daha yüksek üreme yeteneğine sahip bu istilacı tür, zararın önemli derecede artmasına sebep olacak ve büyük ekonomik kayıplar oluşturacaktır.

Polifag bir tür olan kahverengi kokarca oluşturacağı zarar açısından fındık haricinde bir çok tarımsal ürünü de tehdit etmektedir (Tuncer ve ark., 2018). Zararının önemli kayıplara neden olduğu elma, armut, şeftali, kivi, mısır, domates, biber ve hububat ülkemizde geniş ölçüde yetiştiriciliği yapılan ürünlerdir. Dahası zararının şimdilik genel anlamda Karadeniz bölgesinde görülüyor olması, yayılışının bu bölge ile sınırlı kalacağı anlamına gelmemektedir. Nitekim kahverengi kokarcanın diğer ülkelerdeki yayılışı incelendiğinde kısa süre içinde bütün ülkeye yayıldığı görülmektedir. Zararının potansiyel yayılış alanları ve ekolojik isteklerine göre hazırlanan risk haritası, özellikle Karadeniz bölgesinin zararlı için çok uygun iklim koşullarına sahip olmasının yanı sıra Türkiye'nin diğer bölgelerine de yayılabileceğini göstermektedir (Haye ve ark., 2015a; Kistner ve ark., 2017).

## 3. Sonuç

Kahverengi kokarca, polifag bir zararlıdır ve Türkiye'de başta fındık olmak üzere birçok tarım ürününü tehdit etmektedir. Kahverengi kokarca, başta ABD ve Avrupa

olmak üzere birçok ülkeye yayılmış ve zararlıyla mücadeleye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Yoğun çalışmalara rağmen, mevcut mekanik, biyoteknik ve kimyasal kontrol yöntemleri ile iyi ve yeterli sonuçlar elde edildiğini söylemek mümkün değildir. Diğer yandan zararlının klasik biyolojik mücadele ile kontrol altına alınması için çok sayıda çalışma yapılmış ve iyi bir veri tabanı oluşturulmuştur. Zararlının anavatanı olan Çin'de yapılan çalışmalarda, zararlıyı kontrol altına almada etkili olabilecek yumurta parazitoiti *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) tespit edilmiş ve Avrupa'da bazı laboratuvarlarda deneysel üretime başlanmıştır. Zararlının ekonomik önemi dikkate alındığında bir an önce eldeki yöntemler kullanılarak zararlının yayılma ve popülasyonunun artışına yönelik tedbirler alınmalıdır. Kısa vadede eradikasyona yönelik olarak mekaniksel, biyoteknik ve kimyasal mücadele yöntemleri uygulanır iken, proaktif bir yaklaşım ile olası bir klasik biyolojik mücadele uygulaması için *T. japonicus* üzerindeki gerekli çalışmalara başlanmalıdır.

Kahverengi kokarcanın bulaşma yolları, yayılma hızı, yayılma gösterdiği ülkelerdeki zararı, mücadelede önemli bir aşamanın kaydedilememiş olması ve ülkemizde yetiştirilen pek çok kültür bitkisinin bu zararlının başlıca konukçuları arasında yer alması göz önüne alındığında daha önce karşılaşılan pek çok istilacı türe göre çok daha büyük bir risk taşıdığı oldukça açıktır. Bu nedenle bu zararlıya karşı azami önem verilerek bir an önce gerekli önlemlerin alınması acil ve zorunludur.

## Katkı Oranı Beyanı

Tüm yazarlar eşit oranda katkı yaptı. Tüm yazarlar makaleyi inceledi ve onayladı.

## Çatışma Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

## Kaynaklar

- Aghaee MA, Rice SL, Milnes JM, Goding KM, Godfrey LD. 2018. Is *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) a threat to California rice? *Crop Prot*, 111: 1-5.
- Ak K, Tuncer C, Baltacı A, Eser U, Saruhan I. 2018. Incidence and severity of stink bugs damage on kernels in Turkish hazelnut orchards. *Acta Horticult*, 1226: 407-412.
- Ak K, Uluca M, Aydın Ö, Gokturk T. 2019. Important invasive species and its pest status in Turkey: *Halyomorpha halys* (Stål)(Heteroptera: Pentatomidae). *J Plant Diseases and Protec*, 126(5): 401-408.
- Anonymous, 2018a. Invasive species. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Invasive\\_species](http://en.wikipedia.org/wiki/Invasive_species) (erişim tarihi: 18 Eylül 2018).
- Anonymous, 2018b. State-by-state. Stop *Halyomorpha halys*: management of brown marmorated stink bug in US specialty crops. URL: <https://www.stopbmsb.org/whereis-bmsb/state-by-state/> (erişim tarihi: 18 Nisan 2019).
- Anonymous 2019a. URL: <http://www.entomart.be/INS-2514.html> (erişim tarihi: 31 Temmuz 2019).
- Anonymous 2019b. URL:

- <https://www.biolib.cz/en/image/id13783/> (erişim tarihi: 31 Temmuz 2019).
- Anonymous 2019c. URL: [https://www.britishbugs.org.uk/heteroptera/Pentatomidae/dolycoris\\_baccarum.html](https://www.britishbugs.org.uk/heteroptera/Pentatomidae/dolycoris_baccarum.html) (erişim tarihi: 31 Temmuz 2019).
- Anonymous 2019d. URL: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acanthosomatide\\_-\\_Elasmucha\\_grisea.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acanthosomatide_-_Elasmucha_grisea.JPG) (erişim tarihi: 31 Temmuz 2019).
- Anonymous 2019e. URL: <http://www.eakringbirds.com/eakringbirds3/insectinfocustroilusluridus.htm> (erişim tarihi: 31 Temmuz 2019).
- Anonymous 2019f. URL: <http://www.freenatureimages.eu/Animals/Hemiptera%2C%20Wantsen%2C%20True%20bugs/Arma%2C%20A0custos/ind ex.html> (erişim tarihi: 31 Temmuz 2019).
- Arnold K. 2009. Halyomorpha halys (Stal, 1855), einefu'r die europa'ische fauna neunachgewiesenenwanzenart (Insecta: Heteroptera, Pentatomidae, Pentatominae, Cappaeini). Mitt Thüringer Entomol, 16: 19.
- Bariselli M, Bugiani R, Maistrello L. 2016. Distribution and damage caused by Halyomorpha halys in Italy. EPPO Bulletin, 46: 332-334.
- Bergmann EJ, Venugopal PD, Martinson HM, Michael JR, Paula MS. 2016. Host plant use by the Invasive Halyomorpha halys (Stal) on woody ornamental trees and shrubs. PLoS ONE, 11(2): e0149975.
- Blaauw BR, Polk D, Nielsen AL. 2015. IPM-CPR for peaches: incorporating behaviorally-based methods to manage Halyomorpha halys and key pests in peach. Pest Manag Sci, 71(11): 1513-1522.
- Bosco L, Moraglio ST, Tavella L. 2017. Halyomorpha halys, a serious threat for hazelnut in newly invaded areas. J Pest Sci, 91(2): 661-670.
- Callot H, Brua C. 2013. Halyomorpha halys (Stal, 1855), la Punaise diabolique, nouvelle espe'ce pour la faune de France (Heteroptera : Pentatomidae). L'Entomologiste, 69: 69-71.
- Cerci B, Kocak O. 2017. Further contribution to the Heteroptera (Hemiptera) fauna of Turkey with a new synonymy. ActaBiologica Turcica, 30 (4): 121-127.
- Cira TM, Venette RC, Aigner J, Kuhar T, Mullins DE, Gabbert SE, Hutchison WD. 2016. Cold tolerance of Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae) across geographic and temporal scales. Environ Entomol, 45(2): 484-491.
- Cissel WJ, Mason CE, Joanne W, Judith HG, Hooks CRR. 2015. Effects of brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) feeding injury on sweet corn yield and quality. J Econ Entomol, 108(3): 1065-1071; DOI: 10.1093/Jee/Tov059.
- Costi E, Haye T, Maistrello L. 2017. Biological parameters of the invasive Brown marmorated stink bug, Halyomorpha halys, in southern Europe. J Pest Sci, 90(4): 1059-1067.
- Dioli P, Leo P, Maistrello L. 2016. Prime segnalazioni in Spagna e in Sardegna della specie aliena Halyomorpha halys (Stal, 1855) e note sulla sua distribuzione in Europa (Hemiptera, Pentatomidae). Revist de Entomologia, 7(1): 539-548.
- EPPO, 2013. First report of Halyomorpha halys in Italy. EPPO Rep Serv, 5: 2013/108.
- Funayama K. 2004. Importance of apple fruits as food for the brown-marmorated stink bug, Halyomorpha halys (Stål)(Heteroptera: Pentatomidae). Applied Entomol and Zoology, 39(4): 617-623.
- Gapon DA. 2016. First records of the brown marmorated stink bug Halyomorpha halys (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) in Russia, Abkhazia, and Georgia. Entomoll Rev, 96(8): 1086-1088.
- Guncan A, Gumus E. 2019. Brown marmorated stink bug, Halyomorpha halys (Stål, 1855) (Hemiptera: Heteroptera, Pentatomidae), a new and important pest in Turkey. Entomol News, 128(2): 204-210.
- Haye T, Abdallah S, Garipey T, Wyniger D. 2014. Phenology, life table analysis and temperature requirements of the invasive brown marmorated stink bug, Halyomorpha halys, in Europe. J Pest Sci, 87: 407-418.
- Haye T, Garipey T, Hoelmer K, Rossi JP, Streito JC, Tassus X, Desneux N. 2015. Range expansion of the invasive brown marmorated stinkbug, Halyomorpha halys: an increasing threat to field, fruit and vegetable crops worldwide. J Pest Sci, 88: 665-673.
- Haye T, Weber DC. 2017. Special issue on the brown marmorated stink bug, Halyomorpha halys: an emerging pest of global concern. J Pest Sci, 90(4): 987-988.
- Heckmann R. 2012. Ersternachweis von Halyomorpha halys (Stal, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) für Deutschland. Heteropteron Heft, 36: 17-18.
- Hedstrom, CS, Shearer PW, Miller JC, Walton VM. 2014a. The effects of kernel feeding by Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae) on commercial hazelnuts. J Econ Entomol, 107(5): 1858-1865.
- Hedstrom CS, Brewer LJ, Walton VM, Shearer P, Wiman N, Miller J. 2014b. How to recognize Brown marmorated stink bug damage in commercial hazelnuts. URL: <https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/kw52j845x> (erişim tarihi: 18.09.2018).
- Hoebeke ER, Carter ME. 2003. Halyomorpha halys (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae): a polyphagous plant pest from Asia newly detected in North America. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 105(1): 225-237.
- Inkley DB. 2012. Characteristics of home invasion by the brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). J Entomol Sci, 47(2): 125-130.
- Jones JR, Lambdin PL. 2009. New county and state records for Tennessee of an exotic pest, Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae), with potential economic and ecological implications. Florida Entomol, 92(1): 177-178.
- Kiritani K. 2012. The low development threshold temperature and the thermal constant in insects and mites in Japan. Bulletin of National Institute for Agro-Environmental Sci, 31: 1-74.
- Kistner EJ. 2017. Climate change impacts on the potential distribution and abundance of the brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) with special reference to North America and Europe. Environ Entomol, 46(6): 1212-1224.
- Kriticos DJ, Kean JM, Phillips CB, Senay SD, Acosta H, Haye T. 2017. The potential global distribution of the brown marmorated stink bug, Halyomorpha halys, a critical threat to plant biosecurity. J Pest Sci, 90(4): 1033-1043.
- Lara JR, Kamiyama MT, Hernandez G, Nay J, Hoddle MS. 2017. Assessment of feeding acceptance and injury of Kerman pistachios, Pistaciavera, by brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). J Insect Sci, 17: 106.
- Lara JR, Pickett C, Ingels C, Haviland DR, Grafton-Cardwell E, Doll D, Bethke J, Faber B, Dara SK, Hoddle M. 2016. Biological control program is being developed for brown marmorated stink bug. California Agric, 70: 15-23.
- Lee DH, Short BD, Joseph SV, Bergh JC, Leskey TC. 2013. Review of the biology, ecology, and management of Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the republic of Korea. Environ Entomol, 42(4): 627-641.
- Leskey TC, Hamilton GC, Nielsen AL, Polk DF, Rodriguez-Saona C,



- Bergh JC, Herbert DA, Kuhar TP, Pfeiffer D, Dively GP, Hooks CRR, Raupp MJ, Shrewsbury PM, ve ark. 2012a. Pest status of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks Pest Manag*, 23: 218–226.
- Leskey TC, Short BD, Butler BR, Wright SE. 2012b. Impact of the invasive Brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål), in mid-Atlantic tree fruit orchards in the United States: case studies of commercial management. *Psyche: J Entomol*, 2012: 1–14.
- Lupi D, Dioli P, Limonta L. 2017. First evidence of *Halyomorpha halys* (Stål)(Hemiptera:Heteroptera, Pentatomidae) feeding on rice (*Oryza sativa* L.). *J Entomol and Acarol Res*, 49(1).
- Macavei LI, Bâetan R, Oltean I, Florian T, Varga M, Costi E, Maistrello L. 2015. First detection of *Halyomorpha halys*, a new invasive species with a high potential of damage on agricultural crops in Romania. *Seria Agronomie*, 58(1): 105–108.
- Maistrello L, Vaccari G, Caruso S, Costi E, Bortolini S, Macavei L, Casoli L. 2017. Monitoring of the invasive *Halyomorpha halys*, a new key pest of fruit orchards in northern Italy. *J Pest Sci*, 90(4): 1231-1312.
- Milonas PG, Partsinevelos GK. 2014. First report of Brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) in Greece. *EPPO Bull*, 44: 183–186.
- Mityushev IM. 2016. First record of marmorated bug detection in Russia. *Zashchita Karantin Rastenii*, 3: 48.
- Mohekar P, Lapis T, Lim J, Tomasino E. 2013. Retronasal detection and consumer rejection threshold of “brown marmorated stink bug taint” in commercial Pinot Noir. 64th ASEV National Conference, Monterey, California, June 24–28.
- Morrison WR, Lee DH, Short BD, Khirmian A, Leskey TC. 2016. Establishing the behavioral basis for an attract-and-kill strategy to manage the invasive *Halyomorpha halys* in apple orchards. *J Pest Sci*, 89(1): 81-96.
- Nielsen AL, Hamilton C, Matadha D. 2008. Developmental rate estimation and life table analysis for *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae). *Environ Entomol*, 27: 348–355.
- Nielsen AL, Hamilton GC. 2009a. Seasonal occurrence and impact of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in tree fruit. *J Econ Entomol*, 102: 1133–1140.
- Nielsen AL, Hamilton GC. 2009b. Life History of the Invasive Species *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Northeastern United States. *J Econ Entomol*, 102(4): 608-616.
- Nielsen AL, Hamilton GC, Shearer PW. 2011. Seasonal phenology and monitoring of the non-native *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in soybean. *Environ Entomol*, 40(2): 231-238.
- Owens DR, Herbert JrDA, Dively GP, Reisig DD, Kuhar TP. 2013. Does feeding by *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) reduce soybean seed quality and yield? *J Econ Entomol*, 106(3): 1317-1323.
- Panizzi AR, Grazia J. 2015. Introduction to true bugs (Heteroptera) of the neotropics. In *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics* (pp. 3-20). Springer, Dordrecht, Nederland.
- Pansa MG, Asteggiano L, Costamagna C, Vittone G, Tavella L. 2013. Primo ritrovamento di *Halyomorpha halys* nei pescheti piemontesi. *Infotore Agrario*, 69(37): 60–61.
- Pickett C, Lara R, Hoddle M. 2015. Brown marmorated stink bug in California. BMSB national working group meeting. URL: <https://www.northeastipm.org/neipm/assets/File/BMSB-Resources/BMSB-IWG-Dec-2015/6-BMSB-in-California-Pickett.pdf> (erişim tarihi: 13.02.2020)
- Rabitsch W, Friebe GJ. 2015. From the west and from the east? First records of *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) in Vorarlberg and Vienna. *Beiträge zur Entomofaunistik*, 16: 115–139.
- Rice KB, Bergh CJ, Bergmann EJ, Biddinger DJ, Dieckhoff C, Dively G, Fraser H, Garipey T, Hamilton G, Haye T. 2014. Biology, ecology, and management of brown marmoratedstink bug (Hemiptera: Pentatomidae). *J Integrated Pest Manag*, 5(3): A1–A13.
- Rijal J, Gyawaly S. 2018. Characterizing brown marmorated stink bug injury in almond, a new host crop in California. *Insects*, 9: 126.
- Rot M, Devetak M, Carlevaris B, Žežlina J, Žežlina I. 2018. First record of brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys* (Stål, 1855)) (Hemiptera: Pentatomidae) in Slovenia. *Actaentomol Slovenica*, 26(1): 5-12.
- Šapina I, Jelaska LS. 2018. First report of invasive brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) in Croatia. *EPPO Bull*, 48(1): 138-143.
- Sauer C. 2012. Die Marmorierte Baumwanze tritt neu im Deutschschweizer Gemüsebau auf. *Extension Gemüsebau, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil, Gemüsebau Info*, 28(12): 4–5.
- Seat J. 2015. *Halyomorpha halys* (Stal, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) a new invasive species in Serbia. *Acta Entomol Serbica*, 20: 167–171.
- Simov N. 2016. The invasive brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Stal 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) already in Bulgaria. *Ecol Montenegrina*, 9: 51–53.
- Smith JR, Hesler SP, Loeb GM. 2014. Potential impact of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) on grape production in the Finger Lakes region of New York. *J EntomolSci*, 49: 290–303.
- Tassini C, Mifsud D. 2019. The brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) in Malta. *EPPO Bull*, 49(1), 132-136.
- Taylor CM, Coffey PL, DeLay BD, Dively GP. 2014. The importance of gut symbionts in the development of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål). *PLoS One*, 9(3): e90312.
- Tomasino E, Wiman N, Osborne J, Walton V. 2013a. Impact of brown marmorated stink bug on Pinot Noir quality. In: 64th ASEV National Conference, Monterey, California, June 24–28.
- Tomasino E, Mohekar P, Lapis T, Wiman N, Walton V, Lim J. 2013b. Effect of brown marmorated stink bug on wine—impact to Pinot Noir quality and threshold determination of taint compound trans-2-decenal. The 15th Australian Wine Industry Technical Conference, Sydney, Australia, July 13–18.
- Tuncer C, Özdemir İO, Kushiyeve R. 2018. Fındık hastalığı ve zararlıları; mevcut durum ve riskler. *TÜRKTOB Derg*, 27: 14–17.
- Valentin RE, Nielsen AL, Wiman NG, Lee DH, Fonseca DM. 2017. Global invasion network of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*. *Sci Rep*, 7(1): 1-12.
- Vetek G, Papp V, Haltrich A, Redei D. 2014. First record of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae), in Hungary, with description of the genitalia of both sexes. *Zootaxa*, 3780(1): 194-200.
- Welty C, Shetlar D, Hammond R, Jones S, Bloetscher B, Nielsen A. 2008. Brown marmorated stink bug. Ohio State University Extension Fact Sheet. *Agric and Nat Resour*, (FS-3824-08): 3.
- Wermelinger BEAT, Wyniger D, Forster BEAT. 2008. First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees?. *Mitteilungen-Schweizerische Entomologische Gesellschaft*, 81(1/2), 1.
- Wiman NG, Parker JE, Rodriguez-Saona C, Walton VM. 2015.

- Characterizing damage of brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) in blueberries. J Econ Entomol, 108: 1156–1163.
- Zhu G, Garipey TD, Haye T, Bu W. 2016. Patterns of niche filling and expansion across the invaded ranges of *Halyomorpha halys* in North America and Europe. J Pest Sci, 90(4): 1045-1057.
- Zobel ES, Hook CRC, Dively GP. 2016. Seasonal abundance, host suitability, and feeding injury of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae), in selected vegetables. J Econ Entomol, 109: 1289–302.