

FINDIK KOKARCAISI (*Palomena prasina* L. HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)'NİN FINDIK MEYVELERİNDEKİ ZARAR ŞEKLİ VE ORANI

İslam SARUHAN* Celal TUNCER

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun

*e-mail: isaruhan@omu.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.08.2009

Kabul Tarihi: 15.03.2010

ÖZET: Bu çalışma, 2002 – 2003 yılları arasında Samsun ilindeki fındık üretim alanlarında *Palomena prasina*'nın zarar oranı ve zarar şeklini kafes denemeleri ile belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 2002 yılında Nisan ayı başında 125 adet, 2003 yılında ise 150 adet naylon elek telinden yapılmış silindirik kafes fındık dallarına takılmıştır. 2002 yılında kışlık ergin, 3. nimf döneminden ergin oluncaya kadar olan dönem ve yeni nesil erginlerin zarar şekli ve oranı belirlenmiştir. 2003 yılında 2002 yılında yapılarına ilave olarak her bir nimf (2.3.4 ve 5. nimf) dönemin zarar oranı ve şekli ayrı ayrı araştırılmıştır. Belli sayıdaki kafes kontrol için boş bırakılmıştır. Kafesler 3 günde bir kontrol edilerek ölen böcekler aynı dönemdeki canlı bireyler ile değiştirilmiştir. Hasat zamanı kafesler açılarak fındıklar dış (sağlam, karanfil dökümü, sarıkaramuk, karakaramuk ve gelişmemiş) ve iç (sağlam, boş, şekilsiz iç ve lekeli iç) özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. İstatistiki analiz sonucu sadece kontrole göre farklılık gösteren zarar şekillerinin sonuçları değerlendirmeye alınmıştır.

2002 yılında fındıklarda fındık kokarcasının dış görünüş bakımından fındık meyvelerinde sadece sarıkaramuk (% 10.42) zararına neden olduğu tespit edilmiştir. Dış görünüş olarak sağlam olan fındık meyvelerinin iç kısımları kontrol edildiğinde; lekeli iç (% 11.84) ve boş (% 9.48) fındık zararı olduğu belirlenmiştir. 2003 yılında zararlının dönemlerinin tamamı göz önüne alındığında ise sarıkaramuk (% 8.43) ve ayrıca bir önceki yıldan farklı olarak karakaramuk (% 2.52) zararına neden olduğu saptanmıştır. Normal gelişme gösteren iç fındıklar incelendiğinde lekeli iç (% 9.58), boş fındık (% 6.98) ve şekilsiz iç (% 3.01) zararı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Palomena prasina*, fındık, zarar şekli, zarar oranı

RESEARCH ON DAMAGE RATE AND TYPE OF GREEN SHIELDBUG (*Palomena prasina* L. HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) ON HAZELNUT

ABSTRACT: This study was carried out to determine damage rate and damage types of *P. prasina* through cages experiments in hazelnut orchards in Samsun province in 2002 and 2003. For this aim, 125 and 150 shoots were caged with using cylindrical netting nylon cages in early April. In 2003 Damage rates and types of each nymphal stage (3 – 5 nymphal stage) were determined separately in addition to the experiments carried out in 2002. Damage type and damage ratio were evaluated separately for each period of nymph in 2003. One pair of *P. prasina* adult or nymph were released in treatment cages. No insect was released in control cages. Each cage was checked in every 3 days and when the insect death was observed, new insects introduced in cages. In harvest time the cages were removed and all the nuts were classified according to external (normal nut, dropped female flowers, prematurely dropped nuts that light brown in color and shrieked at the bottom, well-developed in size and grey-black in color nuts without kernel and underdeveloped nut) and internal peculiarities (normal kernel, blank, shriveled kernels and spotted kernel). As a result of statistical comparison only damage types that were different from those in control cages were considered.

P. prasina caused only “prematurely dropped nuts that light brown in color and shranked at the bottom type damage” (10.42 %) in external examinations in 2002. When developed hazelnut kernels were examined internally, spotted kernels (11.84 %) and blank nuts (9.48 %) were observed. The same experiment was repeated in 2003. In this year, “prematurely dropped nuts that light brown in color” and “shranked at the bottom” type damages were 8.43 % and also “well-developed in size and grey-black in color nuts without kernel type damage” was also determined (2.52%), which was absent in previous year. In 2003, when well developed hazelnut kernels were checked, kernels were damaged as spotted kernels (9.58 %), blank nuts (6.98 %) and shriveled kernels (3.01 %).

Key words: *Palomena prasina*, hazelnut, damage type, damage ratio

1. GİRİŞ

Fındık, Türkiye'nin en önemli ihracat ürünlerinden biri olup, yaklaşık olarak yıllık 770 milyon dolar döviz getirisi ile tarım ürünlerinin başında gelmektedir. Dünya fındık üretiminin % 65-75'i ve toplam ihracatın % 70-75'i ülkemiz tarafından karşılanmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 2 milyon insan geçimini fındıktan sağlamaktadır (Bozoğlu, 2001; Anonymous, 2002 ve 2004; Tuncer ve ark., 2002a).

Fındıkta zararlı olan böcek türleri kalite ve kantiteyi etkileyerek zararlı olmaktadır. Heteroptera takımının Pentatomidae familyasına ait olan türler de bu grup içinde yer almaktadır. Bu zararlılar fındık

meyvelerini sokup emmek suretiyle verim ve iç kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Kurt, 1975a; Tuncer ve ark., 2002b).

Karadeniz Bölgesi fındık üretim alanlarında bulunan emici böceklerden Fındık kokarcası (*Palomena prasina* L.) gerek yoğunluk, gerekse fındık bahçelerinin tümünde ekonomik zarar eşliğinin üstünde bulunması bakımından en önemli tür olarak karşımıza çıkmaktadır (Işık ve ark., 1987; Saruhan, 1998, 2004).

Karadeniz Bölgesindeki fındık bahçelerinde kimyasal mücadele çoğunlukla Fındık kurduna (*Curculio nucum* L.) karşı yapılmakta olup, yukarıda bahsedilen emici böceklerle karşı ilaçlı mücadele

hemen hemen hiç yapılmamaktadır (Kurt, 1975b; Tuncer ve Ecevit, 1996).

Fındık bahçelerinde bulunan emici böcekler çiftçiler tarafından tanınmakla ve varlığı bilinmekle birlikte, fındığa verdiği zarar bilinmemekte veya önemsenmemektedir. Emici böceklerin fındık meyvelerinde meydana getirdiği “lekeli iç” şeklindeki zarar tipi, dış görünüş ile ayırt edilemediğinden, üretici ürününü sorun çıkmadan satabilmektedir. Bu nedenle de bu zararın oluşmasını engellemeye yönelik bir mücadele çabası göstermemektedir. Oysa özellikle fındık ihraç eden firmalar için “lekeli iç” şeklindeki zarar oldukça önem arz etmektedir. Lekeli iç şeklindeki zarar, ürünün tat ve görünümünü bozarak özellikle çikolata yapımı ve kuruyemiş olarak kullanımı aşamasında sorun yaratmaktadır.

Zarar oranı her geçen gün artan *P. prasina* için bu güne kadar yapılan çalışmalar yeterli seviyede değildir. Bu nedenle bu çalışmada, Karadeniz Bölgesi fındık üretim alanlarında görülen fındık kokarcasının zarar oranının belirlenmesi ve çiftçilerin bu zararlıya dikkatlerinin çekilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, zarar şekillerinin tanımlanmasında çiftçiler ve araştırmacılar arasında tam bir standart bulunmamaktadır. Bu çalışmada zarar şekilleri tanımlanarak bu durumun da netlik kazanması sağlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Fındık kokarcasının fındık meyvelerindeki zarar şekli ve oranının belirlenmesi amacıyla, 2002 ve 2003 yıllarında, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait yaklaşık 10 da büyüklüğündeki fındık bahçesinde kafes denemeleri kurulmuştur.

Denemede; 2002 yılında, fındıkta karanfillerin (dişi çiçek kümesi) görülmeye başlandığı 22.04.2002 tarihinde toplam 125 adet, 2003 yılında ise 14.05.2003 tarihinde 150 adet 50x60 cm boyutlarında naylon elek telinden yapılmış kafesler kullanılmıştır. Kafeslerin her biri, ortalama 8-9 karanfil (her karanfil ortalama 3,6 meyve içermektedir) bulunduran dalları içine alacak ve dışarıdan herhangi bir zararlının girişine izin vermeyecek şekilde asılmıştır. Kafeslere salınacak olan kışlık erginler Samsun ilindeki değişik fındık üretim alanlarından toplanmıştır.

P. prasina'nın zarar sınıflandırması konusunda yapılmış olan sınırlı sayıda araştırmanın bir kısmında, bu zararlıların sarıkaramuk, karakaramuk, buruşuk iç ve lekeli iç şeklinde (Kurt,1975a) zarar yaptığı belirtilirken, bazı yabancı kaynaklarda ise zararı erken meyve dökümü, boş meyve oluşumu ve lekeli iç şeklinde tanımlanmaktadır (Viggiani, 1984; Tavella ve ark., 2001). Bu literatür ışığında fındık dallarına asılan kafeslerdeki meyveler sınıflandırılmış ve incelenmiştir. Hasada kadar ağızları kapalı tutulan kafesler hasat döneminde açılarak incelenmiş ve dökülen meyveler sayılmıştır. Oluşan meyveler laboratuara getirilerek el ile zurufundan ayrıldıktan sonra kabukları tek tek kırılarak, önce dış ve daha sonra sağlam meyveler iç özellik bakımından

incelenmiştir. Elde edilen verilere Khi-kare testi yapılmış ve sadece analiz sonucunda kontrole göre farklı olan zarar şekilleri Schneider-Orelli formülü uygulanarak düzeltilmiştir

Dış özellikleri; sağlam, karanfil dökümü, sarıkaramuk, karakaramuk ve gelişmemiş olarak, iç özellik olarak; sağlam, boş ve şekilsiz iç olarak gruplara ayrılarak incelenmiştir. Fındık iç meyve büyüklüğü 2 mm den küçük olanlar boş meyve olarak kabul edilmiştir. Sağlam olan iç fındıkların her biri “lekeli iç” zarar oranını belirlemek için jilet ile 4 parçaya ayrılmak suretiyle incelenmiştir. Böylece bir çift böceğin, farklı dönemlerinin ne kadar meyveye ve ne şekilde zarar verdiği ortaya konmuştur.

Ayrıca *P. prasina* tarafından zarar görmüş iç meyvelerdeki renk değişimlerini belirlemek amacıyla iki farklı şekilde analiz yapılmıştır. İlk analiz sadece zararlı noktalar fındık meyvesinden bir jilet yardımıyla kesilip alınarak yapılmıştır. İkinci analiz ise zarar görmüş fındıkların tamamında yapılmıştır. Örnekler öğütüldükten sonra renklerdeki değişimler Hunter renk ölçüm değerleri (L, a, b) Minolta Chroma metre (CR-300, Japonya) ile belirlenmiştir.

2.1. 2002 yılında yapılan kafes çalışmaları 3 aşamadan oluşmaktadır.

1. Aşama: Kışlık erginlerin vermiş olduğu zarar şekillerini ve oranını belirlemek amacıyla; 26.04.2002 tarihinde her kafese bir erkek bir dişi olacak şekilde, 20 ayrı kafese birer çift kışlık ergin konulmuştur. Ergin bireyler kafeste 15 gün kaldıktan sonra, daha önce asılan böceksiz kafeslere aktarılmış, böceklerin alındığı kafesler ise, hasada kadar (19.08.2004) dallarda muhafaza edilmiştir. Bu aktarma işlemine, etiketlemek suretiyle 15 gün ara ile 2 kez daha periyodik olarak devam edilmiştir.

2. Aşama: Zararlıların Fındıklarda beslenmeye başladığı 3. nimf döneminden ergin olup hasada kadar olan dönemde vermiş olduğu zarar şekli ve oranını belirlemek amacıyla; Arazide fındık kokarcasının 3. dönem nimflerinin görülmeye başlandığı 22.07.2002 tarihinde değişik fındık bahçelerinden toplanan 3. dönem nimfler, ikişer adet olarak 22.04.2002 tarihinde asılmış olan 20 adet böceksiz kafese konulmuş ve hasada kadar bu kafeslerde tutulmuştur. Kafesler 2 günde bir kontrol edilerek, ölen bireyler stok kültürden aynı yaştaki yeni böcekler ile değiştirilmiştir. Kafesler hasada kadar böcekli tutularak zararlıların 3., 4., 5. nimf ve ergin dönemlerinin fındık meyvelerindeki toplam zarar oranı belirlenmiştir.

3. Aşama: Sadece yeni nesil erginlerin zararını belirlemek amacıyla 22.04.2002 tarihinde asılmış olan 20 adet boş kafese, arazide yeni nesil erginlerin görülmeye başlandığı 25.07.2002 tarihinde bir erkek ve bir dişi konmuş ve hasada kadar bu kafeslerde kalmaları sağlanmıştır.

Ayrıca, deneme başında (26.04.2002) hiç böcek konulmayan toplam 25 kafes kontrol kafesi olarak kullanılmıştır.

2.2. 2003 yılı çalışmaları 2002 yılından farklı olarak 5 aşamada yürütülmüştür.

1. Aşama: Sadece kışlık erginlerin vermiş olduğu zarar şekilleri ve oranlarını belirlemek amacıyla; 14.05.2003 tarihinde takılan 150 adet kafesin 15 adedine değişik fındık bahçelerinden toplanan 1 erkek ve 1 dişi kışlık ergin konulmuş (31.05.2003) ve bu böcekler ölünceye kadar kafeslerde bırakılmıştır.

2. Aşama: Sadece 3. dönem nimflerin vermiş olduğu zarar şekilleri ve oranlarını belirlemek amacıyla; Kafeslerin 15 adedine 3. dönem nimfler 2'şer adet olarak konulmuş (08.07.2003) ve bu böcekler 4. dönem nimf olunca kafeslerden alınmıştır. Denemeye üçüncü nimf döneminden başlanmasının sebebi, fındık kokarcasının 1. ve 2. nimf dönemlerinin yabancı otlarda beslenmesidir.

3. Aşama: Sadece 4. dönem nimflerin vermiş olduğu zarar şekilleri ve oranlarını belirlemek amacıyla; Mevsim başında meyveler oluşmadan takılmış diğer 15 adet kafese 4. dönem nimfler 2'şer adet olarak konulmuş (22.07.2003) ve 5. dönem olunca kafeslerden alınmıştır.

4. Aşama: Sadece 5. dönem nimflerin vermiş olduğu zarar şekilleri ve oranlarını belirlemek amacıyla; Diğer 15 adet kafese 2'şer adet 5. dönem nimf konulmuş (30.07.2003) ve ergin olunca alınmıştır.

5. Aşama: Sadece yeni nesil erginlerin vermiş olduğu zarar şekilleri ve oranlarını belirlemek amacıyla; Daha önce takılan 15 adet kafese 1 erkek ve 1 dişi olmak üzere yeni nesil erginler konulmuş (30.07.2003) ve hasada (22.08.2003) kadar bırakılmıştır.

Her döneme ait denemenin kontrolü ayrı ayrı yapılmıştır. Bu amaçla toplam 75 adet kafes fındıkların karanfil döneminde dallara takılmıştır.

Hasada kadar ağızları kapalı tutulan kafesler bir önceki yılda olduğu gibi iç ve dış özelliklerine göre sınıflandırılıp incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara Khi-kare testi yapılmıştır. Böylece Fındık kokarcasının zarar şekli ve zarar oranı ortaya konmuştur.

3. BULGULAR

3.1. Fındık kokarcasının fındık meyvelerinde neden olduğu zarar şekilleri

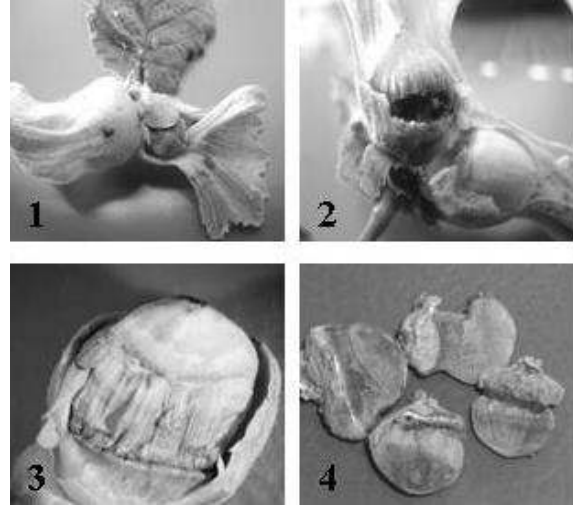
Deneme kafeslerindeki sonuçlara bakılarak *P. prasina*'nın fındık meyvelerine vermiş olduğu zarar şekilleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

3.1.1 Sarıkaramuk

Dış görünüş olarak normal iriliğe ulaşmamış meyvelerde *P. prasina*'nın beslenmesi sonucu kahverengileşme ve zamanla meyvelerin dip kısmında kıvrılmalar meydana gelmektedir. Zarar gören meyveler zaman ilerledikçe küçülmekte, dip kısmında oluşan kıvrım iyice belirginleşmekte ve sağlam meyvelere nazaran küçük bir yapı almaktadır. Bu zarar şekli kontrol kafeslerinde de yok denecek kadar az miktarda rastlanmıştır. Akça (2003)'nin fındık

kurdunda (*Curculio nucum*) yaptığı doktora çalışmasında böcekli kafeslerde sarıkaramuk zararına yoğun bir şekilde rastlamıştır. Buradan da anlaşılacağı üzere sarıkaramuk zararı sadece fındık kokarcası tarafından oluşturulmamakta ve bu zarar şekli böcekler tarafından arttırılmaktadır. Hem bu çalışmada hemde Akça (2003) tarafından yapılan çalışmalarda kontrol kafeslerinde çok az miktarda bu zarar şekline rastlanması bu zararın nedeninin saprofit bir fungus olabileceği ve bu tür böceklerin vektörlük yapabileceği kanısına varılmıştır. Bu konunun araştırılması gerekmektedir.

Bu tip meyvelerden yapılan izolasyonlarda başta *Pestalotiopsis guepinii* olmak üzere değişik saprofit fungus türleri saptanmıştır. Özellikle *Pestalotiopsis guepinii*'nin *P. prasina* gibi böcekler tarafından taşındığı ve bu zararının açmış olduğu yaralardan meyveye girdiği düşünülmektedir. Sarıkaramuk zarar şekli genellikle kışlaklardan gelen erginler tarafından yapılmaktadır ve bu dönemlerde fındık meyveleri henüz iç bağlamamıştır (Şekil 1).

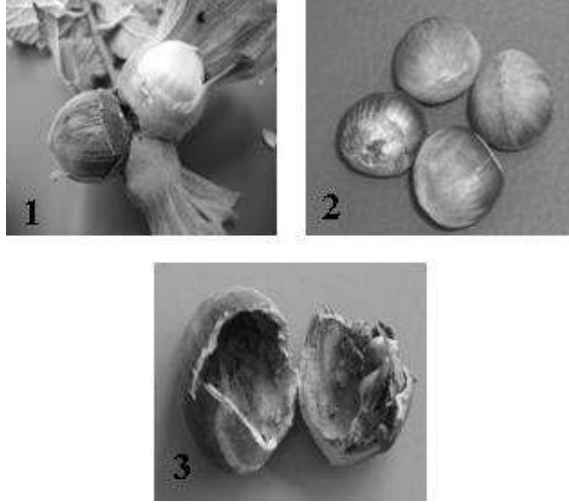


Şekil 1. Sarıkaramuk zararının ilk döneminden hasada kadar olan evreleri

3.1.2. Karakaramuk

Meyvelerin dış görünüş olarak normal büyüklüğe ulaştığı andan iç dolduruncaya kadar geçen dönemde zarar görmesiyle, kabuk ve iç kısmı zamanla siyahlaşmaktadır.

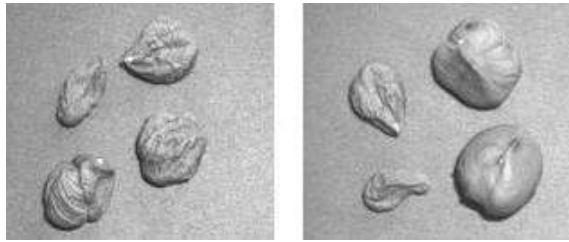
Karakaramuk zarar şeklinde fındıklar sağlam meyvelerle aynı büyüklüktedir. Fakat meyvelerin dış görünüşünde herhangi bir şekil bozukluğu bulunmamaktadır. Sadece dış kabuğun rengi siyah bir renk almakta ve iç kısmı boş yada tamamen çürümüş bir iç bulunmaktadır. Karakaramuk zararı daha çok kışlık erginlerin son dönemlerinde meydana gelmektedir (Şekil 2). Akça (2003) tarafından yapılan çalışmada fındık kurduunun da kararkaramuk zararına neden olduğu belirtilmektedir.



Şekil 2. Karakaramuk zararının ilk döneminden hasada kadar olan evreleri.

3.1.3. Şekilsiz iç

Fındık meyveleri iç doldurmaya başladığı dönemlerde fazla saldırıya uğrarsa, fındık içleri küçük, şekilsiz ve buruşuk bir hal almaktadır. Fakat bu zarara şekline kontrol kafeslerinde az miktarda rastlanılmaktadır. Bundan dolayı bu zarar şeklinin *P. prasina* tarafından yapıldığı konusunda elimizde kesin bir sonuç bulunmamaktadır. Ancak, buruşuk içler kesilerek iç kontrolü yapıldığında *P. prasina*'nın emgisinden dolayı oluşan lekelerin bulunduğu da tespit edilmiştir (Şekil 3). Yapılan çalışma sonucunda 2002 yılında sadece yeni nesil erginlerin bulunduğu kafeslerde, 2003 yılında ise 3.ve 4. dönem nimf ve yeni nesil erginlerin bulunduğu kafeslerde şekilsiz iç zararı kontrole göre farklı bulunmuştur.



Şekil 3. Şekilsiz iç ve sağlam fındıkların görünümü

3.1.4. Lekeli İç Zararı

Fındık meyveleri iç bağlamaya başladığı esnada *P. prasina* yumurtaları açılmakta ve nimfler çıkmaktadır. *P. prasina*'nın 3., 4., 5. dönem nimfleri ve yeni nesil erginleri fındık meyvelerinde bitki öz suyunu emmek suretiyle beslenmektedir. Zararının fındık meyvelerinde beslenmesi sonucunda emilen bölgelerde kahverengi, sarımsı ve beyaz renklerde lekeler oluşturmaktadır. Bu lekelerden dolayı fındığın tadında bir acılaşıma meydana gelmektedir ve fındık ticareti ile uğraşan firmalar tarafından istenmeyen bir durum oluşmaktadır. Lekeli iç şeklindeki zarar kabuklu meyvelerin dış kısmından anlaşılmamaktadır. Ancak meyvelerin kabuklarından ayrılıp fındık içlerinin 2 ya da 4 parçaya bölündüğünde ya da

kavrulup iç kabukları çıkartıldığında *P. prasina*'nın emgi yaraları açık olarak görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. *P. prasina*'nın emgi yerlerinin dıştan ve içten görünümü

3.2. *P. prasina*'nın zarar yaptığı meyvelerde meydana gelen renk değişimleri

Fındık kokarcasının iç fındıklarda beslendiği bölgelerin renginde değişimler meydana gelmektedir. Bu araştırma ile renk değişimi ortaya konmuştur ve çalışma iki aşamada yürütülmüştür. Sadece zarar gören noktalar dikkate alındığında 4 farklı renk göze çarpmaktadır (Şekil 4). Zarar gören kısımlar hiç zarar görmeyen fındık meyveleri ile "L" değerleri bakımından karşılaştırıldığında lekeler beyazdan siyah renge doğru bir artış göstermektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. *P. prasina*'nın beslenmesi sonucu iç fındıklardan alınan zarar görmüş kısımların renk değerleri

Renk değerleri	Örnek				
	Kontrol	1	2	3	4
L*	81.6	79.8	69.9	67.8	65.6
a*	-1.1	1.1	3.8	1.6	3.9
b*	21.1	13.7	24.3	16.0	19.4

L* = siyah(0)'dan beyaza(100); a* = yeşilden (-) kırmızıya (+); b* = maviden(-) sarıya(+)

Zarar görmüş meyvelerin tamamındaki renk değişimi bir önceki bölümde olduğu gibi 4 farklı gruba ayrılmıştır. Hiç zarar görmemiş iç fındıklar ile "L" değerleri bakımından karşılaştırıldıklarında çok az da olsa bir renk koyulaşması görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. *P. prasina*'nın beslenmesi sonucu zarar görmüş iç fındıkların tamamındaki renk değerleri.

Renk değerleri	Örnek				
	Kontrol	1	2	3	4
L*	79.3	76.8	75.5	74.9	71.1
a*	-0.8	0.1	0.6	1.3	1.1
b*	25.7	23.7	24.6	31.4	24.5

L* = siyah(0)'dan beyaza(100); a* = yeşilden(-) kırmızıya(+); b* = maviden (-) sarıya (+)

3.3. *P. prasina*'nın fındık meyvelerine vermiş olduğu zarar oranı

3.3.1. *P. prasina*'nın 2002 yılındaki zararının belirlenmesi

Yapılan analiz sonuçlarına göre kışlık erginlerin beslendiği kafeslerdeki meyvelerin dış özelliklerine bakıldığında, sarıkaramuk oranının kontrol kafeslerdeki sarıkaramuk oranına göre farkının önemli

olduğu belirlenmiştir. Karanfil dökümü, karakaramuk ve gelişmemiş fındık zarar şekillerinin kontrolden farklı olmadığı saptanmıştır. Böylece 2002 yılında kışlık erginlerin kafes denemesi sonucunda sadece sarıkaramuk zararına neden olduğu tespit edilmiştir. Kışlaklardan gelen bir çift fındık kokarcası ömrü boyunca ortalama % 18.09 oranında sarıkaramuk zararına neden olmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. *P. prasina*'nın farklı dönemlerinin kafes koşullarında fındık meyvelerinde beslenmesi sonucu meyvede meydana gelen dış belirtiler ve oranları (%) (2002 yılı)

Tarih	Meyvenin dış özellikleri										
	Dönemler	Toplam meyve(adet)	Sağlam	Karanfil zararı	Sarıkaramuk	Gelişmemiş	Karakaramuk				
26.04.02	(kışlık ergin)	453	79.03	0.22	a	19.20	a	1.32	a	0.22	a
10.05.02											
10.05.02	(kışlık ergin)	487	82.14	0.21	a	16.22	a	1.43	a	0	a
24.05.02											
24.05.02	(kışlık ergin)	297	79.80	0	a	18.86	a	1.01	a	0.34	a
22.06.02											
22.07.02	3-5. dönem nimf ve yeni dönem ergin	643	95.02	0	a	4.20	b	0.78	a	0	a
19.08.02											
25.07.02	Yeni nesil ergin	575	92.35	0.52	a	5.22	b	1.91	a	0	a
19.08.02											
04.04.02	Kontrol	667	94.60	1.35	a	1.05	b	2.99	a	0	a
19.08.02											

* Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde fark yoktur.

3. dönem nimflerin ergin olup, hasada kadar kaldığı dönem ile kontrol kafesleri karşılaştırıldığında fındıkların dış özellikleri bakımından herhangi bir fark bulunamamış, böylece 3. nimf döneminden hasada kadar olan dönemde ve sadece yeni nesil erginlerin bulunduğu kafeslerde fındık kokarcasının, fındıkların dış özellikleri bakımından her hangi bir zarara neden olmadıkları belirlenmiştir (Çizelge 3).

Kafes denemesi sonucunda fındıklar iç özelliklerine göre de sınıflandırılarak kontrol ile karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda

kafeslerde bulunan meyvelerde kışlık erginler ortalama % 31.23 oranında boş fındık oluşumuna ve 3. nimf döneminden itibaren hasada kadar (3., 4., 5. nimf dönemleri + yeni ergin) kaldığı kafeslerdeki meyvelerde % 28.30 oranında lekeli iç ve % 6.55 oranında boş fındık zararına neden olduğu belirlenmiştir. Sadece yeni nesil erginlerin bulunduğu kafeslerde ise % 15.50 oranında lekeli iç zararı belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. *P. prasina*'nın farklı dönemlerinin kafes koşullarında fındık meyvelerinde beslenmesi sonucu oluşan iç belirtiler ve oranları (%) (2002 yılı).

Tarih	Meyvenin iç özellikleri							
	Dönemler	Sağlam	Lekeli iç	Boş	Şekilsiz iç			
26.04.02 - 10.05.02	(kışlık ergin)	76.81	0	c	24.05	a	1.11	a
10.05.02 - 24.05.02	(kışlık ergin)	63.75	0	c	33.40	a	2.75	a
24.05.02 - 22.06.02	(kışlık ergin)	59.49	0	c	40.93	a	0	a
22.07.02 - 19.08.02	3-5. dönem nimf ve yeni nesil ergin	63.01	28.30	a	8.67	b	0	a
25.07.02 - 19.08.02	Yeni nesil ergin	72.50	15.50	b	8.09	b	4.33	a
04.04.02 - 19.08.02	Kontrol	87.32	0	c	10.46	b	2.22	a

* Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde fark yoktur.

Sonuç olarak, fındık meyvelerinin iç ve dış özellikleri bakımından beraberce incelendiğinde, 2002 yılında yapılan kafes denemesi sonucunda fındık kokarcasının sarıkaramuk, boş fındık ve lekeli iç zararına neden olduğu belirlenmiştir. Bazı böcekli kafeslerde gelişmemiş ve şekilsiz iç zararı kontrol kafeslerden farklı olmuştur, fakat yapılan analizler sonucunda önemli bulunmamıştır (Çizelge 7, 8).

3.3.2. *P. prasina*'nın 2003 yılında zarar oranı ve kapasitesinin belirlenmesi

2002 yılında olduğu gibi 2003 yılında da arazideki kafeslerden hasat edilen fındık meyveleri laboratuara getirilerek iç ve dış özellikleri kontrol edilmiştir. Fakat bu yıl fındık kokarcasının zararını belirlemek için kışlık ergin, 3., 4., 5. dönem nimflerin ve yeni nesil

erginlerin fındık meyvelerine vermiş olduğu zarar oranları ayrı ayrı belirlenmiştir.

Kışlık erginlerin bulunduğu kafeslerden hasat edilen meyvelerin dış görünüşleri bakımından sınıflandırılıp istatistik analiz yapıldığında zararlının sarıkaramuk ve karakaramuk zararlarına neden olduğu belirlenmiştir. Bu yıl bir önceki yıldan farklı olarak karakaramuk zararı tespit edilmiştir. Bir çift kışlık ergin ömrü boyunca % 30.14 oranında sarıkaramuk'a ve % 4.93 oranında karakaramuk'a neden olmaktadır (Çizelge 5).

Üçüncü dönem nimflerin beslendiği kafeslerde elde edilen verilerde yapılan analiz sonucunda 3. dönem nimflerin dış belirtiler bakımından sadece karakaramuk zararına neden olmaktadır. Bir çift 3. dönem fındık kokarcası % 3.52 oranında karakaramuk'a neden olmaktadır.

2003 yılında 4., 5. dönem nimflerin ve yeni nesil erginler ile yapılan aynı çalışma sonucunda fındıkların dış özellikleri bakımından herhangi bir zarara neden olmadığı saptanmıştır (Çizelge 5).

2003 yılında kurulan kafes denemesinde fındık meyvelerinin iç özellikleri de incelenmiştir. Kışlık erginlerin % 33.18 oranında boş fındığa neden olduğu belirlenmiştir.

Sadece 3. dönem nimflerin bulunduğu kafesler kontrol kafesleri ile karşılaştırıldığında lekeli iç, boş fındık ve şekilsiz iç zararı olduğu saptanmıştır. Bir çift fındık kokarcasının 3. nimf dönemi boyunca % 4.31 oranında lekeli iç, % 25,58 oranında boş fındık ve % 5.98 oranında şekilsiz iç zararına neden olduğu tespit edilmiştir.

İç fındıklarda yapılan inceleme sonucunda 4. dönem nimflerin lekeli iç ve şekilsiz iç zararına neden olduğu belirlenmiştir. Bir çift fındık kokarcasının 4. nimf dönemi boyunca % 10.17 oranında lekeli iç ve % 8.07 oranında şekilsiz iç zararına neden olduğu saptanmıştır.

Çizelge 5. *P. prasina*'nın farklı dönemlerinin kafes koşullarında fındık meyvelerinde beslenmesi sonucu meyvede meydana gelen dış belirtiler ve oranları (%) (2003 yılı)

Tarih	Meyvenin dış özellikleri										
	Dönemler	Toplam meyve(adet)	Sağlam	Karanfil zararı	Sarıkaramuk	Gelişmemiş	Karakaramuk				
31.05.03	Kışlık ergin	345	61.16	2.61	a	30.14	a	1.16	a	4.93	a
28.06.03	Kontrol	378	93.12	3.44	a	0.79	b	2.38	a	0.26	b
08.07.03	3. dönem nimf	341	88.27	3.22	a	3.81	b	1.17	a	3.52	a
22.07.03	Kontrol	260	93.85	3.85	a	1.54	b	0.77	a	0	b
22.07.03	4. dönem nimf	328	86.89	3.66	a	7.01	b	0.61	a	1.83	b
04.08.03	Kontrol	380	92.37	3.42	a	1.58	b	2.63	a	0	b
30.07.03	5. dönem nimf	331	93.65	2.11	a	2.72	b	0	a	1.51	b
22.08.03	Kontrol	304	94.74	4.28	a	0.33	b	0	a	0	b
30.07.03	Yeni nesil ergin	365	91.23	3.56	a	4.11	b	0.66	a	1.09	b
22.08.03	Kontrol	398	92.96	1.76	a	2.01	b	3.27	a	0	b

*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde fark yoktur.

Çizelge 6. *P. prasina*'nın farklı dönemlerinin kafes koşullarında fındık meyvelerinde beslenmesi sonucu oluşan iç belirtiler ve oranları (%) (2003 yılı).

Tarih	Dönemler	Meyvenin iç özellikleri							
		Toplam meyve (adet)	Sağlam	Lekeli iç	Boş	Şekilsiz iç			
31.05.03	Kışlık ergin	211	66.35	0	d	33.18	a	0.95	c
28.06.03	Kontrol	352	86.65	0	d	11.64	d	1.70	bc
08.07.03	3. dönem nimf	301	64.12	4.31	c	25.58	b	5.98	a
22.07.03	Kontrol	244	80.74	0	d	17.21	c	2.05	bc
22.07.03	4. dönem nimf	285	61.05	10.17	b	20.70	c	8.07	a
04.08.03	Kontrol	351	81.19	0	d	17.66	c	1.14	c
30.07.03	5. dönem nimf	310	69.03	8.06	b	19.67	c	3.22	b
22.08.03	Kontrol	288	75.00	0	d	21.17	bc	3.82	ab
30.07.03	Yeni nesil ergin	333	57.66	21.32	a	17.11	c	3.90	ab
22.08.03	Kontrol	370	82.43	0	d	17.57	c	0	c

* Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde fark yoktur.

Çizelge 7. 2002 yılı sonuçlarına göre *P. prasina*'nın fındık meyvelerine ömrü boyunca verdiği toplam zararın meyvelerin dış özelliklerine göre sınıflandırılması

		Meyvenin dış özellikleri						
		Kafes(n)	Sağlam	Karanfil zararı	S. Karamuk	Gelişmemiş	K.karamuk	İncelenen meyve
Böcekli kafes	Toplam	100	2137	5	279	32	2	2455
	%		87.04	0.20	11.36	1.30	0.08	
Kontrol kafes	Toplam	25	631	9	7	20	0	667
	%		94.60	1.35	1.05	2.99	0	-
Schneider-Orelli (%)			-	-	10.42	-	-	-

Çizelge 8. 2002 yılı *P. prasina*'nın fındık meyvelerine ömrü boyunca verdiği toplam zararların iç özelliklerine göre sınıflandırılması

		Meyvenin iç özellikleri					
		Kafes(n)	Sağlam	Lekeli iç	Boş	Şekilsiz iç	İncelenen meyve
Böcekli kafes	Toplam	100	1441	253	405	38	2137
	%		67.43	11.84	18.95	1.78	-
Kontrol kafes	Toplam	25	551	0	66	14	631
	%		87.32	0	10.46	2.22	-
Schneider-Orelli (%)			-	11.84	9.48	-	-

Çizelge 9. 2003 yılı sonuçlarına göre *P. prasina*'nın fındık meyvelerine ömrü boyunca verdiği toplam zararın meyvelerin dış özelliklerine göre sınıflandırılması

		Meyvenin dış özellikleri						
		Kafes(n)	Sağlam	Karanfil zararı	S. Karamuk	Gelişmemiş	K.karamuk	İncelenen meyve
Böcekli kafes	Toplam	75	1440	52	164	10	44	1710
	%		84.21	3.04	9.60	0.60	2.58	-
Kontrol kafes	Toplam	75	1605	56	22	36	1	1720
	%		93.31	3.26	1.28	2.09	0.06	-
Schneider-Orelli (%)					8.43		2.52	

Çizelge 10. 2003 yılı *P. prasina*'nın fındık meyvelerine ömrü boyunca verdiği toplam zararların iç özelliklerine göre sınıflandırılması

		Meyvenin iç özellikleri					
		Kafes(n)	Sağlam	Lekeli iç	Boş	Şekilsiz iç	İncelenen meyve
Böcekli kafes	Toplam	75	911	138	325	66	1440
	%		63.26	9.58	22.57	4.58	-
Kontrol kafes	Toplam	75	1310	0	269	26	1605
	%		81.62	0	16.76	1.62	-
Schneider-Orelli (%)				9.58	6.98	3.01	

Çizelge 11. *P. prasina*'nın fındık meyvelerinin iç ve dış zarar özelliklerine göre bir günde verebildiği zarar oranının hesaplanması(2003)

Biyolojik dönem (periyot)	Kafeste kalma süresi (max. gün)	Kafesteki zarar görmüş toplam meyve (adet)*	Meyvedeki zarar (adet /gün/2 böcek)
Kışlamış ergin (31.05.03 - 28.06.03)	29	121	4.18
3. Dönem nimf (08.07.03 - 22.07.03)	14	12	0.86
4. Dönem nimf (22.07.03 - 04.08.03)	13	100	7.7
5. Dönem nimf (30.07.03 - 22.08.03)	23	35	1.52
Yeni nesil ergin (30.07.03 - 22.08.03)	23	83	3.6
Tüm dönemler	102	351	3.4

*Sadece istatistiki analiz sonucu önemli çıkan zarar şekillerinin toplamı alınmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma sonucunda yukarıda bahsi geçen zarar şekillerinin istatistiki açıdan karşılaştırdığımızda; sarıkaramuk, karakaramuk, boş fındık, şekilsiz iç ve lekeli iç zararları farklı bulunmuş ve bu zararlar fındık kokarcasının neden olduğu belirlenmiştir. Ancak, karanfil dökümü ve gelişmemiş fındık zararları kontrol kafesleri ile karşılaştırıldığında fark çıkmamış ve bu zarar şekillerinin fındık kokarcası tarafından yapılmadığı kanaatine varılmıştır.

Kurt (1975a) ve Kurt ve Kansu (1975) yaptıkları çalışma sonucunda, fındık kokarcasının erginlerinin sarıkaramuk, karakaramuk, şekilsiz iç ve lekeli içe, nimflerin ise karakaramuk, şekilsiz iç ve lekeli iç zararına neden olduğunu tespit etmişlerdir. Tavella ve ark., (1997) fındık kokarcası'nın lekeli içlere neden olduğunu bildirmektedir. Tuncer ve ark., (2004) yaptıkları çalışmada fındık kokarcasının karamuk, şekilsiz iç ve lekeli iç zararına neden olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar ile bizim bulgularımız paralellik göstermektedir. Sonuç olarak, fındık kokarcasının en önemli zararının sarıkaramuk ve lekeli iç olduğu yapılan değerlendirmeler sonucunda ortaya konulmuştur.

Fındık kokarcasından dolayı zarar gören iç fındıklarda önemli oranda renk değişimi gözlenmiştir. Yapılan renk analizleri sonucunda zarar görmüş içlerin zarar görmemiş içlere nazaran daha koyu renge doğru gittiği saptanmıştır. Bu durum *P. prasina*'nın meydana getirdiği lekeli iç zararı insanlar tarafından rahatlıkla fark edilebileceğini ve dolayısıyla böyle meyvelerin tüketiciler tarafından tercih edilmeyeceği ortaya koymaktadır.

Fındık kokarcasının zarar oranı iki farklı yılda belirlenmiştir. 2002 yılında fındık kokarcasının bütün vejetasyon boyunca vermiş olduğu zararı belirlemek için yapılan kafes denemesi sonucunda fındık kokarcasının dış görünüşü bakımından sadece sarıkaramuk (% 10.42) zararına neden olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada dış görünüş olarak sağlam olan fındıkların iç kısımları kontrol edildiğinde; lekeli iç (% 11.84) ve boş (% 9.48) fındık zararı olduğu belirlenmiştir. 2003 yılında ise

sarıkaramuk (% 8.43), karakaramuk (% 2.52), lekeli iç (% 9.58), boş fındık (% 6.98) ve şekilsiz iç (% 3.01) zararına sebep olduğu tespit edilmiştir. Tuncer ve ark., (2004) *P. prasina*'nın % 4 oranında karamuk, % 1.6 oranında şekilsiz iç ve % 8.4 oranında lekeli iç zararına neden olduğunu belirtmektedirler. Kurt (1975a) yaptığı bir çalışmada, fındık kokarcasının sadece kışlık erginlerinin % 17.5 oranında sarıkaramuk'a ve % 33.75 oranında karakaramuk'a neden olduğunu bildirmektedir. Ayrıca, Fındık kokarcasının ömrü boyunca iç fındıklarda % 11.4 oranında lekeli iç ve % 30.6 oranında şekilsiz iç zararına neden olduğunu belirlemiştir. Kiper ve Yüctin (1971) fındık kokarcasının iç fındıklara vermiş olduğu lekeli iç zarar oranını belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, fındık kokarcasının sebep olduğu lekeli iç zararının bölgelere göre değişiklik göstermesi ile birlikte ortalama % 5.1 oranında olduğunu bildirmektedir. Bizim çalışmamız ve literatür arasında zarar şekilleri ve oranları bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Bunun kontrol edilemeyen biyotik ve abiyotik nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Fındık kokarcasının kışlık erginleri daha çok sarıkaramuk, boş fındık oluşumuna, az oranda da karakaramuk neden olduğu belirlenmiştir. Nimf ve yeni nesil erginler ise fındığın iç kalitesini etkilediği, lekeli iç ve şekilsiz iç şeklinde zararlar neden olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile Kurt (1975a)'un elde ettiği sonuçlar arasında oldukça büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bunun nedeni olarak, araştırmacının vermiş olduğu zarar oranlarının, bir böcekbaşına düşen zarar oranı değil de birden fazla böcek tarafından meydana getirilmiş zarar oranları olmasıdır.

Lekeli iç, boş fındık ve şekilsiz iç zararına sebep olan bir çift 4. dönem nimf en fazla zarlı (7.7 adet/gün/2 böcek) olan biyolojik dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunu kışlamış erginler (4.18 adet/gün/2 böcek) ve yeni nesil erginler (3.6 adet/gün/2 böcek) takip etmektedir. Bütün dönemler bir arada düşünüldüğünde bir çift fındık kokarcası bir günde ortalama 3.4 adet fındığa zarar vermektedir (Çizelge 9). Elde edilen sonuçlar bize zararının fındık

meyvelerinde zarar yapma kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

5. KAYNAKLAR

- Akça, İ., 2003. Orta Karadeniz Bölgesinde Fındık Kurdu *Curculio nucum* L. 1758 (Coleoptera: Curculionidae) Populasyonlarının Biyolojisi ve Zararı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi O. M. Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Anonymous, 2002. Karadeniz ihracatçıları birliği kayıtları, 2002.
- Anonymous, 2004. Fiskobirlik verileri, 2002-12 - 09
- Bozoğlu, M., 2001. Econometric analysis of hazelnut productivity in Ordu and Giresun provinces, Turkey. Proc. V. Int. Congress on Hazelnut. Ed. S.A. Mehlenbacher. Acta Hort. 556. ISHS 2001. 125-129.
- Işık, M., Ecevit, O., Kurt, M.A. ve Yüceci, T., 1987. Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde entegre savaş alanları üzerinde araştırmalar. OMÜ. Yayınları, No: 20,95s.
- Kiper, G., Yüceci, T., 1971. Doğu Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde görülen fındık yeşil kokarcası (*Palomena prasina* L.) zararının depolanmış iç fındıklarda intikal oranı üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 11(4): 218-224.
- Kurt, M.A., 1975a. Doğu Karadeniz Fındıklarında zarar yapan *Palomena prasina* (Heteroptera: Pentatomidae)'nın biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zir.Müc.ve Zir.Kar.Gen.Müd. Samsun Bölge Zir. Müc.Araş.Enst. Yayınl. No:25.57 s.
- Kurt, M.A., 1975b. Doğu Karadeniz fındıklarında zararlı olan *Palomena prasina*'ya karşı Fındık kurduna etkili preparatlarla ilaç denemesi. Bitki Koruma Bülteni. Cilt 15, No:2,124-129.
- Kurt, M. A. ve Kansu, İ. A., 1975. Doğu Karadeniz fındıklarında zarar yapan *Palomena prasina* (Hemiptera: Pentatomidae)'nın biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. T.B.T.A.K.V. Bilim Kongresi, 105-121.
- Saruhan, İ. 1998. Samsun İlinde Önemli Fındık Zararlılarının Yayılışı ve Mücadelelerine Yönelik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi O.M.Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Saruhan, İ. 2004. Karadeniz Bölgesi Fındık Üretim Alanlarında Görülen Fındık Kokarcası (*Palomena prasina* L. Hemiptera: Pentatomidae)'nın Biyolojisi, Populasyon Yoğunluğu ve Zarar Şekli Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi O. M. Ü. Fen Bil. Enst. Samsun.
- Tavella, L., Arzone, A., Sargiotto C. and Sonnati, C., 1997. Coreidae and Pentatomidae harmful to hazelnuts in Northern Italy (Rhyncota Heteroptera). Acta Hort. 445:503-510.
- Tavella, L., Arzone, A., Miaja, M.L. and Sonnati, C., 2001. Influence of Bug (Heteroptera, Coreidae and Pentatomidae) feeding activity on hazelnut in Northwest Italy. Acta Hort. 556:461-468.
- Tuncer, C., ve Ecevit, O., 1996. Samsun ili fındık üretim alanlarındaki zararlılarla savaşım faaliyetlerinin mevcut durumu üzerinde bir araştırma. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, OMÜ. Ziraat Fak., 286-292.
- Tuncer, C., Saruhan, İ. ve Akça, İ., 2002a. Karadeniz Bölgesi fındık üretim alanlarındaki önemli zararlılar. Eko-alite. Samsun Ticaret Borsası Yayın organı 2: 43-54.
- Tuncer, C., Akça, İ. ve Saruhan, İ., 2002b. Fındıkta zararlı olan bazı emici böceklerin (Heteroptera: Pentatomidae, Coreidae ve Acanthosomatidae) kimyasal mücadelesi üzerine araştırmalar. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 17(3): 17-26.
- Tuncer, C., Saruhan, İ. ve Akça, İ., 2004. The insect pest problem affecting hazelnut kernel quality in Turkey. Acta Hort. 686:367-375.
- Viggiani, G., 1984. Avversita, miltie e fitogafi del nocciolo. Regione campania servizio agricoltura, caccia e pesca. Serie manuali 7. dicembre 1984.