

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FINDIKTA ZARARLI OLAN YAZICI BÖCEKLERE (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) KARŞI MÜCADELEDE SEMİOKİMYASAL
DESTEKLİ TUZAK BİTKİ YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Onur AKER

DOKTORA TEZİ

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

FINDIKTA ZARARLI OLAN YAZICI BÖCEKLERE (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) KARŞI MÜCADELEDE SEMİOKİMYASAL
DESTEKLİ TUZAK BİTKİ YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

ONUR AKER

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

SAMSUN

2018

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Onur Aker tarafından hazırlanan "Fındıkta Zararlı Olan Yazıcı Böceklerle (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Karşı Mücadelede Semiokimyasal Destekli Tuzak Bitki Yönteminin Geliştirilmesi" adlı tez çalışması 29.11.2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. Celal TUNÇER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri
Başkan Prof. Dr. İsmail DEMİR
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Biyoloji Anabilim Dalı



Üye Prof. Dr. İzzet AKÇA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye Prof. Dr. Ümit SERDAR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Üye Doç. Dr. Nurper GÜZ
Ankara Üniversitesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım. ... / ... / 20..

Prof. Dr.

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.



Ocak 2018

Onur AKER

ÖZET

Doktora Tezi

FINDIKTA ZARARLI OLAN YAZICI BÖCEKLERE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) KARŞI MÜCADELEDE SEMİOKİMYASAL DESTEKLİ TUZAK BİTKİ YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Onur AKER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü - Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Celal TUNÇER

Bu çalışma, fındıkta zararlı olan yazıcı böcekler için etkili olabilecek alternatif bir mücadele yönteminin geliştirilmesi amacıyla 2013-2015 yılları arasında Samsun ili Çarşamba ve Terme ilçelerinde gerçekleştirilmiştir. Denemelerde, 8-10 yaşlarında saksılı fındık fidanlarına arborjet enjeksiyon seti kullanılarak farklı özellikte ve miktarlarda çekici solüsyonlar enjekte edilmiştir. Çekici solüsyon enjekte edilen tuzak bitkiler farklı yöntemler kullanılarak fındık bahçelerinde denemeye alınmıştır. Bahar ve yaz denemelerinde 3 yıl boyunca toplamda 352 adet tuzak bitki kullanılmıştır. Farklı çekici solüsyonların etkinliklerini belirlemeye yönelik yaptığımız çalışmalarda, 2014 yılı bahar döneminde 75 ml ve 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalamakta başarılı olduğu ($18,83 \pm 2,26$ ve $12,54 \pm 1,35$), fakat terebentin ve α -pinen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekler tarafından hiç tercih edilmediği belirlenmiştir. Aynı yılın yaz döneminde, 75 ml ve 45 ml enjekte edilen tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böcek yakaladığı ($117,85 \pm 10,20$ ve $66,50 \pm 6,50$), terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin daha az sayıda yazıcı böcek yakaladığı ($64,75 \pm 8,10$ ve $44,29 \pm 5,30$), α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin ise en az sayıda yazıcı böcek yakaladığı ($41,40 \pm 5,10$ ve $18,50 \pm 2,30$) tespit edilmiştir. Buna göre terebentinin ve α -pinenin yazıcı böcekler için hiçbir cezbediciliğinin olmadığı, hatta etanol+toluenin cezbediciliğinin de zayıflattığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyon miktarı ile tuzak bitkilere yakalanan yazıcı böcek sayısı arasında doğru bir orantının olduğu anlaşılmaktadır. Tuzak bitkilerin etkinliklerini belirlemeye yönelik yaptığımız çalışmalarda, çekici solüsyon enjekte edilmesini takiben tuzak bitkilerin ilk 4 hafta boyunca yazıcı böcekleri yakalamakta oldukça etkili oldukları, daha sonra tuzak bitki içerisindeki çekici solüsyon miktarının azalmasına bağlı olarak tuzaklama etkinliklerinde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, tuzak bitkilerin 40 cm, 1,5 m yâda 5 m uzağına konulan kontrol grubu bitkilerde yazıcı böcekler için giriş deliklerine hiçbir dönemde rastlanılmamıştır. Farklı fındık çeşitlerinin tuzak bitki olabilme etkinliklerini belirlemeye yönelik yaptığımız çalışmalarda, 2015 yılının bahar ve yaz dönemlerinde 4 fındık çeşidine (Tombul, Palaz, Çakıldak ve Foşa) 50 ml etanol+toluen enjekte edilmiştir. Bahar döneminde sırasıyla en fazla sayıda yazıcı böceği Tombul ($49,45 \pm 5,23$), Palaz ($49,34 \pm 5,11$), Çakıldak ($36,85 \pm 4,00$) ve Foşa ($32,52 \pm 3,47$) fındık çeşidi yakalamıştır. Yaz döneminde sırasıyla en fazla sayıda yazıcı böceği Palaz ($69,70 \pm 4,70$), Tombul ($66,93 \pm 4,60$), Çakıldak ($42,79 \pm 3,10$) ve Foşa ($36,66 \pm 2,80$) fındık çeşidi yakalamıştır. Bu sonuçlara göre ileride yapılacak kitlesel tuzaklama çalışmalarında tuzak bitki olarak Tombul ve Palaz çeşitlerinin

kullanılmasının daha faydalı olacağı belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzakların etkinliklerini ve yazıcı böcek türlerinin yoğunluklarını belirlemeye yönelik yaptığımız çalışmaların sonucunda, yazıcı böceklerin fındık bahçelerindeki ergin çıkışlarının Mart ayında başladığı ve çıkışların Eylül ayının sonunda kadar devam ettiği belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzakların, olumsuz iklim şartlarından çok çabuk etkilendiği, çekici solüsyonlarının her hafta yenilenmesi gerektiği ve yazıcı böcekler dışında birçok faydalı böceğinde tuzaklara yakalandığı yaptığımız çalışmalar ile tespit edilmiştir. Bu yüzden rebell-rosso tuzakların, yazıcı böceklerin kitlesel tuzaklamalarında kullanılmak yerine, tuzak bitkilere yardımcı olmak amacıyla yazıcı böceklerin popülasyonlarının takibi için kullanılmasının daha faydalı olacağı belirlenmiştir. Fındıkta zararlı olan yazıcı böcekler ile mücadelede alternatif bir yöntem olan semiokimyasal destekli tuzak bitki yöntemi, olumsuz iklim şartlarından daha az etkilenen, faydalı böceklerle zarar vermeyen ve daha ekonomik olması bakımından rebell-rosso tuzaklara kıyasla oldukça başarılıdır. Semiokimyasal destekli tuzak bitki yöntemi geliştirildiği takdirde, yazıcı böceklerle karşı kitlesel mücadelede büyük başarılar elde edeceği yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır.

Ocak 2018, 124 sayfa

Anahtar kelimeler: Fındık, yazıcı böcekler, tuzak bitki, kitlesel tuzaklama, semiokimyasal, etanol.

ABSTRACT

Doctoral Dissertation

IMPROVEMENT OF SEMIOCHEMICAL ASSISTED TRAP PLANT METHOD
AGAINST AMBROSIA BEETLES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE:
SCOLYTINAE) ON HAZELNUT

Onur AKER

Ondokuz Mayıs University

Graduate School of Sciences - Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Celal TUNÇER

This study was carried out in Samsun province of Çarşamba and Terme districts between 2013 and 2015 in order to develop an alternative method of combating ambrosia beetles that are harmful to hazelnuts. In the experiments, attractive solutions with different characteristics and quantities were injected to the potted hazelnut seedlings of 8-10 years old by using arborjet injection set. Trap plants injected with attractive solutions were experimented in hazelnut orchards using different methods. In the spring and summer experiments, a total of 352 trap plants were used for 3 years. In our studies to determine the activities of different attractant solutions, in the spring of 2014, trap plants injected with 75 ml and 45 ml ethanol+toluene were successful in catching ambrosia beetles ($18,83 \pm 2,26$ and $12,54 \pm 1,35$), whereas turpentine and α -pinene injected trap plants were never preferred by ambrosia beetles. In the summer of the same year, 75 ml and 45 ml injected trap plants were compared between each other, it was determined that the trap plants that were injected with ethanol+toluene caught the largest number of ambrosia beetles ($117,85 \pm 10,20$ and $66,50 \pm 6,50$), the trap plants that were injected with turpentine+ethanol+toluene caught the small number of ambrosia beetles ($64,75 \pm 8,10$ and $44,29 \pm 5,30$) and the trap plants that were injected with α -pinene+ethanol+toluene caught the least number of ambrosia beetles ($41,40 \pm 5,10$ and $18,50 \pm 2,30$). It is understood that turpentine and α -pinene chemicals are not attractive for ambrosia beetles, even they weaken the attractiveness of ethanol+toluene. It is also understood that there was a correct proportion between the amount of the attractive solution injected into the trap plants and the number of ambrosia beetles trapped in the trap plants. In our studies to determine the activities of trap plants, we found that trap plants were quite effective in capturing ambrosia beetles for the first 4 weeks following the injection of the attractant solution, then they decrease in trapping activities due to the decrease in the amount of the attractant solution in the trap plants. However, in all of the studies carried out, the entry holes of the ambrosia beetles were not found on the control group plants which were placed at 40 cm, 1.5 m or 5 m away from trap plants. In the studies we have conducted to determine the activities of the different hazelnut varieties to become trap plants, in the spring and summer of 2015, 4 hazelnut cultivars (Tombul, Palaz, Çakıldak and Foşa) were injected with 50 ml of ethanol+toluene. In the spring experiments, the largest number of ambrosia beetles were caught by Tombul ($49,45 \pm 5,23$), Palaz ($49,34 \pm 5,11$), Çakıldak ($36,85 \pm 4,00$) and Foşa ($32,52 \pm 3,47$) varieties respectively. In the summer experiments, the largest number of ambrosia beetles were caught by Palaz ($69,70 \pm 4,70$), Tombul ($66,93 \pm 4,60$), Çakıldak ($42,79 \pm 3,10$) and Foşa ($36,66 \pm 2,80$) varieties respectively. According to these results, it was determined that it would be more beneficial to use Tombul and Palaz varieties as trap plants in future mass trapping studies. As a result of our studies to determine the efficiency of rebell-

rosso traps and the density of ambrosia beetles species, it has been found that the adult outflows of ambrosia beetles in hazelnut gardens began in March and the outbreaks continued until the end of September. Also, it has been found that rebell-rosso traps are affected very quickly by adverse climatic conditions, attracting solutions have to be renewed weekly, and many useful beetles have been trapped and killed. It has therefore been determined that it would be more useful to use the rebell-rosso traps to follow populations of ambrosia beetles to help trap plants, instead of being used for mass trapping of ambrosia beetles. The semiochemical assisted trap plant method, an alternative method to combat harmful ambrosia beetles in hazelnuts, is quite successful compared to rebell-rosso traps in that it is less affected by adverse climatic conditions, does not harm beneficial insects and is more economical. It is understood from studies conducted that if a semiochemical assisted trap plant method is developed, it will achieve great success in the mass trapping against ambrosia beetles.

January 2018, 124 pages

Key words: Hazelnut, ambrosia beetles, trap plant, mass trapping, semiochemical, ethanol.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Türkiye, dünya fındık ihtiyacının yaklaşık olarak % 70'ini karşılaması bakımından lider konumdadır. Fındıkta verimi etkileyen en önemli unsurlardan birisi fındık zararlılarıdır. Ülkemiz için stratejik bir ürün olan fındığın başlıca zararlılarından olan yazıcı böcekler, fındık veriminin düşmesinde son yıllarda ciddi bir rol oynamış ve dolayısıyla bu zararlılar ile mücadele edilmesi acil bir ihtiyaç haline gelmiştir. Yaşamlarının büyük bir kısmını odun dokusu içerisinde galerilerde geçirdikleri ve ergin çıkış dönemleri uzun bir zamana yayıldığı için bu zararlılara karşı sınırlı oranda kültürel ve kimyasal mücadele yapılabilmekte ve yapılan kimyasal mücadelede ise istenilen başarı sağlanamamaktadır. Alternatif bir mücadele yöntemi geliştirmek amacıyla yaptığımız çalışmaların neticesinde, semiokimyasal destekli tuzak bitkilerin, yazıcı böceklerin ergin çıkışları, popülasyonlarının takibi ve kitlesel tuzaklama amacıyla fındık bahçelerinde en etkin şekilde kullanımına yönelik önemli veriler elde edilmiştir.

Bu çalışmaların hazırlanması, planlanması, desteklenmesi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasındaki tüm aşamalarda yoğun emeği bulunan danışmanım Prof. Dr. Celal TUNÇER'e, tezimin oluşmasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Ümit Serdar ve Prof. Dr. İzzet Akça'ya, tezimin yürütülmesinde maddi destek sağlayan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi ve tüm çalışanları ile TÜBİTAK-TOVAG grubunun tüm yönetici ve çalışanlarına, çalışmaların yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. İslam Saruhan, Zir. Yük. Müh. Samet Koç, Zir. Yük. Müh. Eda Yazıcı Koç, Zir. Yük. Müh. Tamer Ayvaz, Zir. Yük. Müh. Alev Kart, Biyolog Fatma Nur Aydın'a, Çarşamba ve Terme ilçelerindeki çok kıymetli tüm çiftçilerimize desteklerinden dolayı minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Ayrıca, üzerimdeki haklarını asla ödeyemeyeceğim, hayatımın her aşamasında bana maddi ve manevi destek olan çok kıymetli Sevgili Annem Mevlüde Aker ve Sevgili Babam Yaşar Aker'e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Bu tez çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi PYO. ZRT.1904.13.016 nolu projesi ile TÜBİTAK-TOVAG 111 O 788 nolu projesi kapsamında yürütülmüş olan çalışmaların bir kısmını içermektedir.

Ocak 2018, Samsun

Onur AKER

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Fındık Hakkında Genel Bilgiler.....	4
2.2. Yazıcı Böcekler Hakkında Genel Bilgiler	9
2.3. Fındıkta Zararlı Olan Yazıcı Böcek Türleri.....	11
2.4. Yazıcı Böcekler ile Mücadele	12
2.5. Semiokimyasal Destekli Tuzak Bitki Yöntemi.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Semiokimyasal destekli tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin belirlenmesi	24
3.2.2. Rebell-Rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin belirlenmesi.....	31
3.2.3. İstatistiksel değerlendirme	34
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	35
4.1. Etanol+Toluen Enjekte Edilen Tuzak Bitkilerin Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi.....	35
4.1.1. Etanol+Toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması	44
4.2. Terebentin veya Terebentin+Etanol+Toluen Enjekte Edilen Tuzak Bitkilerin Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi.....	57
4.2.1. Terebentin veya terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması	62
4.3. Pinen veya Pinen+Etanol+Toluen Enjekte Edilen Tuzak Bitkilerin Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi.....	69

4.3.1. Pinen veya pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ile rebell- rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması	74
4.4. Etanol+Toluen Enjekte Edilen Farklı Fındık Çeşitlerinin Tuzak Bitki Olarak Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi	81
4.5. Rebell-Rosso Tuzakların Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi	86
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	100
KAYNAKLAR	110
ÖZGEÇMİŞ	125



SİMGELER

°C	derece
ml	mililitre
%	yüzde

KISALTMALAR

Dis.	Distile
Enj.	Enjeksiyon
E+T	Etanol+toluen
Max.	Maksimum
Med.	Medyan
Min.	Minumum
Ort.	Ortalama
Pin.	Pinen
R.R.	Rebell-Rosso
St.	Standart
Trb.	Terebentin

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Fındık üretim alanlarının illere göre dağılımı.....	6
Şekil 2.2. Fındık üretim miktarlarının illere göre dağılımı.....	7
Şekil 2.3. Ülkemizde fındık üretim alanlarının ve fındık üretim miktarlarının karşılaştırılması.....	7
Şekil 2.4. Dünyada fındık üretim alanlarının ve fındık üretim miktarlarının karşılaştırılması.....	8
Şekil 3.1. Çarşamba ovasının genel bir görüntüsü	18
Şekil 3.2. Samsun ili iklim verileri (2013 yılı)	19
Şekil 3.3. Samsun ili iklim verileri (2014 yılı)	19
Şekil 3.4. Samsun ili iklim verileri (2015 yılı)	20
Şekil 3.5. a) Rebell-Rosso tuzak, b) Arborplug tıpa, c) Arborjet enjeksiyon seti.....	22
Şekil 3.6. Denemelerde kullanılan saksılı fındık fidanları.....	23
Şekil 3.7. Tuzak bitkiye; a) Giriş deliği açılması, b) Arborplug tıpa yerleştirilmesi, c) Enjeksiyon işleminin yapılması.....	26
Şekil 3.8. Tuzak bitkiler üzerinde görülen yazıcı böcekler ait giriş deliklerinin sayılması	26
Şekil 3.9. Tuzak bitkilere 75 ml çekici solüsyon enjeksiyonu	27
Şekil 3.10. Tuzak bitkilere 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu	27
Şekil 3.11. Tuzak bitkilere 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması	28
Şekil 3.12. Tuzak bitki haline getirilen 4 farklı fındık çeşidinin bahçedeki yerleşimi .	31
Şekil 3.13. Rebell-Rosso tuzakların bahçedeki yerleşimi	33
Şekil 3.14. Rebell-Rosso tuzaklara yapışmış olan yazıcı böceklerin sayılması	33
Şekil 4.1. Yazıcı böcek türlerinin 2013 yılı içerisindeki yoğunlukları	88
Şekil 4.2. Yazıcı böcek türlerinin 2014 yılı içerisindeki yoğunlukları	91
Şekil 4.3. Yazıcı böcek türlerinin 2015 yılı içerisindeki yoğunlukları	94
Şekil 4.4. Samsun-Çarşamba iklim verileri, 14 Mart-14 Nisan 2014	98
Şekil 5.1. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (75 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 bahar dönemi).....	101
Şekil 5.2. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (45 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 bahar dönemi).....	101
Şekil 5.3. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (75 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 yaz dönemi)	102

Şekil 5.4. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (45 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 yaz dönemi)....	102
Şekil 5.5. Tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2013).....	104
Şekil 5.6. Tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014).....	104
Şekil 5.7. Tuzak bitki olarak seçilmiş farklı fındık çeşitleri ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2015 bahar dönemi).....	105
Şekil 5.8. Tuzak bitki olarak seçilmiş farklı fındık çeşitleri ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2015 yaz dönemi)	106



ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 bahar dönemi)	35
Çizelge 4.2. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 yaz dönemi) ...	36
Çizelge 4.3. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)	37
Çizelge 4.4. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi) ...	37
Çizelge 4.5. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 bahar dönemi)	38
Çizelge 4.6. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 yaz dönemi) ...	39
Çizelge 4.7. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)	39
Çizelge 4.8. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi) ...	40
Çizelge 4.9. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2013 bahar dönemi)	41
Çizelge 4.10. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2013 yaz dönemi)	42
Çizelge 4.11. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 bahar dönemi).....	43
Çizelge 4.12. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)	44
Çizelge 4.13. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2013 bahar dönemi).....	46
Çizelge 4.14. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2013 yaz dönemi)	47
Çizelge 4.15. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2013)	48
Çizelge 4.16. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 bahar dönemi).....	51
Çizelge 4.17. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)	52

Çizelge 4.18. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)	53
Çizelge 4.19. Tuzak bitkilere 75 ml terebentin enjeksiyonu (2014 bahar dönemi) ...	57
Çizelge 4.20. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin enjeksiyonu (2014 bahar dönemi) ...	58
Çizelge 4.21. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)	59
Çizelge 4.22. Tuzak bitkilere 75 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi).....	60
Çizelge 4.23. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi).....	61
Çizelge 4.24. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)	62
Çizelge 4.25. Terebentin enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 bahar dönemi).....	64
Çizelge 4.26. Terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)	65
Çizelge 4.27. Terebentin / Terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)	66
Çizelge 4.28. Tuzak bitkilere 75 ml α -pinen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)	70
Çizelge 4.29. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)	70
Çizelge 4.30. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)	71
Çizelge 4.31. Tuzak bitkilere 75 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi).....	72
Çizelge 4.32. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi).....	73
Çizelge 4.33. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)	74
Çizelge 4.34. Pinen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 bahar dönemi).....	76

Çizelge 4.35. Pinen+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)	77
Çizelge 4.36. Pinen / Pinen+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014).....	78
Çizelge 4.37. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayılarının karşılaştırılması (2015 bahar dönemi).....	82
Çizelge 4.38. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayılarının karşılaştırılması (2015 yaz dönemi)	84
Çizelge 4.39. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2015).....	85
Çizelge 4.40. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2013 bahar dönemi).....	86
Çizelge 4.41. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2013 yaz dönemi).....	87
Çizelge 4.42. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2013)	88
Çizelge 4.43. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2014 bahar dönemi).....	89
Çizelge 4.44. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2014 yaz dönemi).....	90
Çizelge 4.45. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)	91
Çizelge 4.46. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2015 bahar dönemi).....	92
Çizelge 4.47. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2015 yaz dönemi).....	93
Çizelge 4.48. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2015)	94

1. GİRİŞ

Fındık, Türkiye'nin en önemli tarımsal ürünlerinden birisidir ve yaklaşık 700 bin hektarlık alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır (TÜİK, 2016). Türkiye'de üretilen fındığın %15-20 kadarı iç piyasada tüketilmekte, %80-85 kadarı ise ihraç edilmektedir. Türkiye, 2005-2014 yılları arasında ortalama 226 bin ton iç fındık ihracatı yaparak dünya fındık ihracatının yaklaşık %74'ünü gerçekleştirmiştir (FAO, 2014; TÜİK, 2016). Türkiye, 2000'li yılların başına kadar sadece bazı Avrupa Birliği ve Kuzey Amerika ülkelerine fındık ihracatı yapabilirken, son yıllarda 29 Avrupa Birliği, 15 Asya, 15 Orta Doğu, 3 Kuzey Amerika, 9 Güney Amerika, 12 Afrika, 9 Uzak Doğu, 3 Serbest Bölge ve 9 Pasifik ülkesine fındık ihraç etme başarısını yakalamıştır. Dünya fındık üretim ve ihracatında lider durumda bulunan Türkiye, 2015 yılında 240 bin ton iç fındık ihracatı yaparak karşılığında 2 milyar 827 milyon dolar döviz girdisi sağlamıştır (Anonim, 2016a).

Yaklaşık 500.000 aile işletmesi fındık üretimi ile geçimini sağlamaktadır. Bu yaklaşık olarak 4 milyon insanın, diğer bir deyişle nüfusun yaklaşık olarak % 5'inin geçimini fındıktan sağladığı veya fındık üretimi ile ilgili olduğu anlamına gelmektedir. İhracat ile sağlanan gelirin yanı sıra, nüfusun önemli bir kısmı için de istihdam kaynağı olması nedeniyle fındık, Türkiye için stratejik bir ürün konumundadır (Anonim, 2011a). Fındık üreticilerinin bahçelerinde uyguladıkları yanlış ve eksik zirai uygulamalar nedeniyle dekar başına düşük verim almaları, fındık yetiştiriciliğindeki önemli sorunlardan birisi olmaya devam etmektedir. Aynı zamanda fındıkta ürün miktarını ve kalitesini önemli oranda etkileyen etmenlerin başında hiç şüphesiz zararlılar ve hastalıklar gelmektedir. Zararlılar ve hastalıklar yıllara ve iklim koşullarına bağlı olarak fındıkta ciddi üretim ve verim kayıplarına neden olabilmektedir. Türkiye'deki fındık verimi (kg/da), fındık üretimi yapan diğer ülkelere oranla oldukça düşüktür. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü'nün verilerine göre, Türkiye'de 67 kg/da, ABD'de 269 kg/da, Gürcistan'da 183 kg/da, Azerbaycan'da 118 kg/da ve İtalya'da 105 kg/da fındık veriminin olduğu belirtilmiş ve açıklanan bu listede Türkiye 25. sırada yer almıştır (FAO, 2014).

Fındık zararlıları içerisinde yazıcı böcekler (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) önemli bir yere sahiptir (Tuncer ve Ecevit, 1997; Sparenza vd, 2009a). Bu güne kadar fındıkta zararlı olan 4 yazıcı böcek türü saptanmıştır, *Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792), *Lymantria coryli* (Perris, 1853), *Xyleborus xylographus* (Say, 1826) ve *Hypothenemus eruditus* Westwood, 1836 'dur (Ak vd, 2005a). Bu

zararlılar son yıllarda fındık üretim alanlarında önemli miktarda zarar yapmaya başlamıştır.

Yazıcı böcekler biyolojik dönemlerinin büyük bir kısmını odun dokusu içerisinde geçirmekte ve sadece ergin oldukları dönemde belirli bir süre için odun dokusunu terk ederek dışarı çıkmaktadırlar (Rudinsky, 1962). Bu nedenle pratik anlamda mücadele için hedef seçilebilecek tek biyolojik dönem ergin dönemidir. Fındıkta zararlı olan yazıcı böceklerin ergin çıkışları Mart ayı içinde başlamakta ve Ekim ayı ortalarına kadar devam eden geniş bir zaman dilimine yayılmaktadır (Ak vd, 2006a). Ergin yazıcı böcekleri öldürebilmek için bu zaman diliminde çok sayıda ilaçlama yapılmakta, fakat buna rağmen istenilen başarı tam anlamıyla sağlanamamaktadır. Çok sayıda yapılan ilaçlamalardan dolayı maliyetler artmakta, bu yüzden üreticiler bu yöntemle sıcak bakmamaktadır. Ayrıca sık yapılan ilaçlamalar doğaya, hedef dışı canlılara ve insan sağlığına zararlı etkilere neden olabilmektedir (Verkerk vd, 1998).

Ülkemizde fındık üretiminin önemli bir sorunu haline gelen yazıcı böcek zararına karşı etkili olabilecek alternatif mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi, üretimin sürdürülebilirliği açısından acil bir ihtiyaç haline gelmiştir. Mücadele amacıyla zararlıların davranışlarının değiştirilmesi ve böylece baskı altına alınması, birçok zararlıya karşı günümüzde başarı ile uygulanmaktadır (Foster ve Harris, 1997). Çekici kimyasalların kullanıldığı tuzaklar yardımıyla zararlıların kitlesel olarak yakalanması ve yok edilmesi yöntemi bunlardan birisidir. Yazıcı böceklerin etanole yönelimi eskiden beri bilinmekte ve etanol yazıcı böceklerin mücadelesinde değişik tipteki tuzaklarda çekici olarak kullanılmaktadır (Miller vd, 2010; Anonim, 2011b).

Biyoteknik mücadele, kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek bir mücadele yöntemidir. Yapılan araştırmalar (Ak vd, 2005a, 2005b, 2005c, 2006b), rebell-rosso tipi yapışkan tuzaklarda çekici olarak etanol ve toluen kullanılmasının fındıkta zararlı olan yazıcı böceklerin popülasyonlarının izlenmesinde ve kitlesel tuzaklamada başarılı olduğunu göstermiştir. Bu yöntem halen fındıkta zararlı olan yazıcı böceklerle karşı sınırlı oranda kullanılmaktadır.

Yapışkan tuzaklarda çekici olarak kullanılan etanol+toluen solüsyonu, sıcak havalarda hızlı bir şekilde uçmakta, yağışlı havalarda yağmur suyu yüzünden özelliğini kaybetmekte, rüzgârlı havalarda ise dökülmektedir (Rauleder, 2003). Ayrıca bu tuzaklar, bahçelerde bulunan çok sayıda faydalı böceği de kendine çekmekte ve onların ölümüne neden olmaktadır (Speranza vd, 2009a). Yazıcı böceklerin ergin uçuşlarının uzun bir zaman aralığında olmasından dolayı, tuzakların

sık sık değiştirilmesi ve içerisindeki çekici solüsyonun ise haftalık olarak yenilenmesi gerekmektedir. Bu da fındık üreticileri için fazladan işgücü ve maliyet anlamına gelmektedir.

Diğer yandan zararlılara karşı tuzak bitkilerin kullanımı da geçmişi çok eskilere dayalı, kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek yöntemlerden birisidir (Shelton ve Badenes-Perez, 2006). Zararlılarla mücadelede tuzak bitkilerin kullanılmasında çeşitli yöntemler bulunmaktadır. “ekici kimyasal destekli tuzak bitki” kullanımı bu yöntemlerden birisidir. Geleneksel tuzak bitki yönteminde çekiciliği sağlayan, tuzak bitkide doğal olarak üretilen çekici kimyasallardır. ekici kimyasal (semiokimyasal) destekli tuzak bitki yönteminde ise; tuzak bitki olarak seçilen aynı veya farklı türden bitkilerin zararlıları çekiciliği, kimyasal çekicilerin desteği ile artırılmakta ve bu bitkiler tuzak bitki haline getirilmektedir (Shelton ve Badenes-Perez, 2006). Yapılan çalışmalarda, etanol enjekte edilmiş tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri kendine çektiği belirlenmiş, bu yöntem ile zararlıların popölasyonlarının izlenebileceği ve ayrıca kitlesel tuzaklamada kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Reding vd, 2009, 2010).

Semiokimyasal destekli tuzak bitki yöntemi, ekonomik ve insan sağlığı için güvenilir olmasının yanında, sadece spesifik böceklerle etkili, faydalı böceklerle zarar vermeyen ve kitlesel mücadelede oldukça etkili bir yöntem olarak görüldüğünden son yıllarda araştırmacıların bu konu üzerinde ciddi çalışmalar yapmasına neden olmuştur (Ranger et al., 2013b; Oliver et al., 2014; Dodds et al., 2016; Frank & Ranger, 2016; Reding et al., 2017).

Bu tezin araştırma konusu; farklı özellikteki çekici solüsyonların tuzak bitki olarak seçilmiş fındık fidanlarına enjekte edilmesi ve bu tuzak bitkilerin yazıcı böceklerle karşı kitlesel tuzaklama amacıyla fındık bahçelerinde kullanım imkânlarının araştırılmasıdır. Bu amaçlar doğrultusunda 3 yıl boyunca 5 farklı çekici solüsyon (etanol+toluen, terebentin, terebentin+etanol+toluen, pinen, pinen+etanol+toluen) kullanılarak tuzak bitki oluşturma yöntemleri araştırılmıştır. Çalışmaların sonucunda, fındık bahçelerinde zararlı olan yazıcı böceklerle karşı kitlesel tuzaklama amacıyla kullanılacak olan semiokimyasal destekli tuzak bitki yönteminin en etkin şekilde kullanımına yönelik önemli veriler elde edilmiştir.

Fındıkta zararlı olan yazıcı böceklerle karşı geliştirilmiş bir tuzak bitki yöntemi ve uygulaması mevcut olmadığından bu konu yazıcı böcekler ile mücadele açısından daha önce ele alınmamış özgün nitelikli bir araştırma konusudur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fındık Hakkında Genel Bilgiler

Fındık, Fagales takımına ait Betulaceae familyasının, Corylaea alt familyasından Corylus cinsi içerisinde yer alır (Özbek, 1972; Ayfer vd, 1986). Fındığın en yaygın bilinen tür adı *Corylus avellana* L.'dir. Ülkemizde yetiştirilen fındıklar *C. avellana* ile *C. maxima*'nın melezleri olarak bilinmektedir. Türk fındığı ise *C. columna* L.'dir (Marangoz, 1999).

Fındık, dünya üzerinde 36-41° kuzey enlemlerinde, kuzey yarım kürenin ılıman kuşağında, Japonya'dan, Çin, Mançurya, Kafkasya, Türkiye, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kadar olan bölgelerde yetişmektedir (Sobutay, 2006). Türkiye'de fındık yetiştiriciliği bakımından en uygun iklim koşullarına sahip bölge Karadeniz Bölgesi olup sahilden 60 km içeriye 750 m yüksekliğe kadar ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir. Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştiriciliği için en uygun alan deniz seviyesinden 0-250 m yükseklik ve 10 km iç kısma kadar olan sahil kol kısmıdır. 251-500 m yüksekliğe sahip ve 10-20 km içeride olan yöreler orta kol, 501-750 m yükseklik 20 km' den fazla iç kısımda yer alan yerler ise yüksek kol bölgeler olarak adlandırılmaktadır (Karakuş, 2006).

Fındık, yıllık ortalama sıcaklığın 13-16°C arasında olduğu yörelerde yetişmektedir. Ayrıca bu yörelerde en düşük sıcaklığın -8 ile -10°C' yi, en yüksek sıcaklığın 36-37°C' yi geçmemesi, yıllık yağış toplamının 700 mm' nin üstünde olması ve yağışın aylara dağılımının dengeli olması gerekmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında yağışın yetersiz olması durumunda mutlaka sulama yapılmalıdır. Haziran ve Temmuz aylarındaki oransal nem de % 60'ın altına düşmemelidir (Karadeniz vd, 2009).

Fındık tek evcikli (monoik) bir bitki olup erkek ve dişi çiçekleri aynı bitki üzerinde, fakat farklı yerlerde bulunmaktadır (Köksal, 2002). Fındıkta çiçeklenmeden önceki yaz döneminde; erkek çiçekler Mayıs-Haziran aylarında, dişi çiçekler ise Temmuz-Ağustos aylarında oluşmaya başlamaktadır. Kış aylarında başlayan tozlanma 4-5 ay sürmekte ve Mayıs ayına kadar devam etmektedir. Mayıs ayında döllenme ve meyve tutumu gerçekleşmekte ve Haziran sonunda iç gelişiminin önemli bir kısmı tamamlanarak Ağustos ayında hasat olgunluğuna gelmektedir. Bir yıl boyunca gerçekleşen bu olaylar üzerinde iklim koşullarının olumlu ya da olumsuz etkileri görülebilmektedir (Bostan, 2004).

Fındık Türkiye, İtalya ve İspanya' da 3 ile 15 adet daldan oluşan ocak şeklinde ve çalı formunda yetiştirilmektedir. Bununla beraber, son yıllarda İtalya ve İspanya' da yeni tesis edilmiş fındık bahçelerinde ocaktaki dal sayısı 3 ile 4'e kadar indirilmiştir. Ocak şeklinde yetiştirilen bu bitkilerin sadece tepe kısımlarında meyve dalları bulunmaktadır (Karadeniz, 2004). Ülkemizde genel olarak ocak sistemi kullanılmaktadır. Ocaklar arası mesafenin 3-5 m ve ocaklardaki dal sayısının da 6-12 arasında olması arzu edilmektedir (Bostan, 2005).

Dünyada fındık için en uygun ekolojiye sahip olan Karadeniz Bölgesinde, dünyanın en kaliteli fındık çeşitleri yetiştirilmektedir. Bölgede yer alan Ordu, Giresun, Samsun, Sakarya, Düzce ve Trabzon illerinde Türkiye fındık üretiminin % 95'si gerçekleştirilmektedir (Demir ve Beyhan, 1998; TÜİK, 2016).

Ülkemizde Tombul, Palaz, Çakıldak, Foşa, Mincane, Uzunmusa, Cavcava, Kargalak, Kan, Kalinkara, İncekara, Sivri, Kuş, Acı, Karafındık, Yassı Badem ve Yuvarlak Badem olmak üzere 17 standart fındık çeşidi tanımlanmıştır (Ayfer vd,1986; İslam ve Özgüven, 1997; Köksal, 2002).

Türkiye'de yetiştirilen fındık çeşitleri meyve şekil ve özelliklerine göre gruplandırılmışlardır. Bunlar;

- **Yuvarlak fındıklar**; Tombul, Palaz, Foşa, Çakıldak, Kalinkara, Kargalak, Uzunmusa, Mincane, Cavcava ve Kan'dır.

- **Sivri fındıklar**; Sivri, İncekara, Acı ve Kuş'tur.

- **Badem fındıklar**; Yuvarlak badem, Yassı badem ve Degirmendere'dir (İslam ve Özgüven, 1997).

Trabzon ilinde en fazla Mincane, Foşa ve Tombul çeşitleri, Giresun ilinde Tombul ve Sivri çeşitleri, Ordu ve Samsun illerinde Tombul, Palaz ve Çakıldak çeşitleri, Bolu, Zonguldak illeri ile Adapazarı ilçesinde ise Karafındık, Mincane, Çakıldak ve Foşa fındık çeşitleri yetiştirilmektedir (Köksal, 2002).

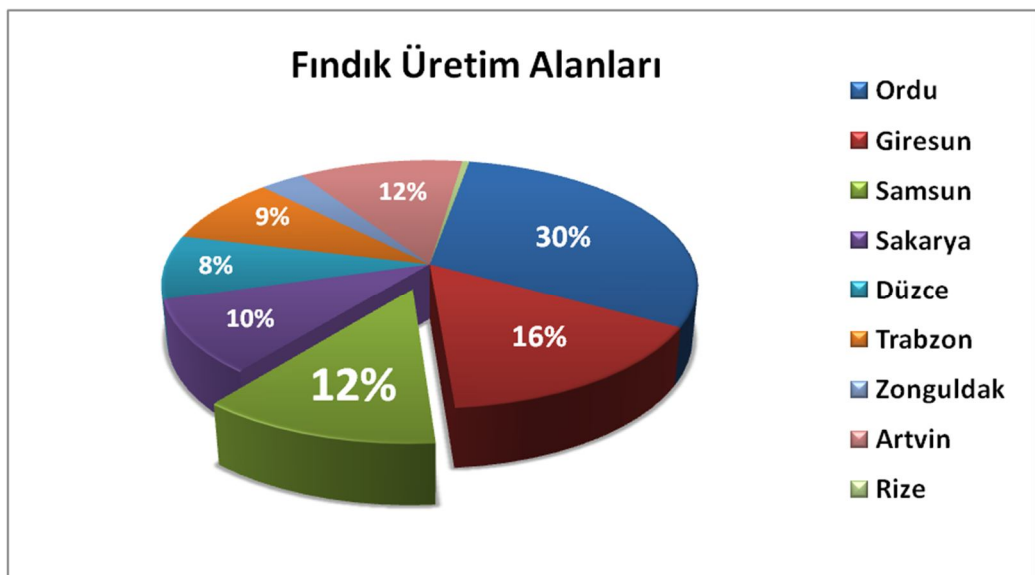
Fındık beslenmemizde önemli bir yer tutmakta, tat ve yapı malzemesi olarak fırıncılıkta, şekerlemede, süt ve tahıl ürünlerinde, salatalarda, sos ve tatlı formülasyonlarında kullanılmaktadır. Fındık, lezzetli tatlar oluşturmasının yanında, insanların beslenmesinde ve insan sağlığında protein, yağ, vitamin ve mineral içeriği olarak büyük bir öneme sahiptir (Özdemir ve Akıncı, 2004). Fındık, bileşiminde ortalama % 65 yağ, % 15 protein, % 14 karbonhidrat, % 2 mineral madde ve % 4 su içermektedir (Baş vd, 1986; Akdağ, 1994).

Besin değeri oldukça yüksek olan fındığın 100 gramı ortalama olarak 634 kalori enerji vermektedir. Ayrıca sindirilebilme özelliği çok yüksek olan fındığın protein içeriğinin hazmolabilirlik değeri de %82.92' dir (Baş vd, 1986).

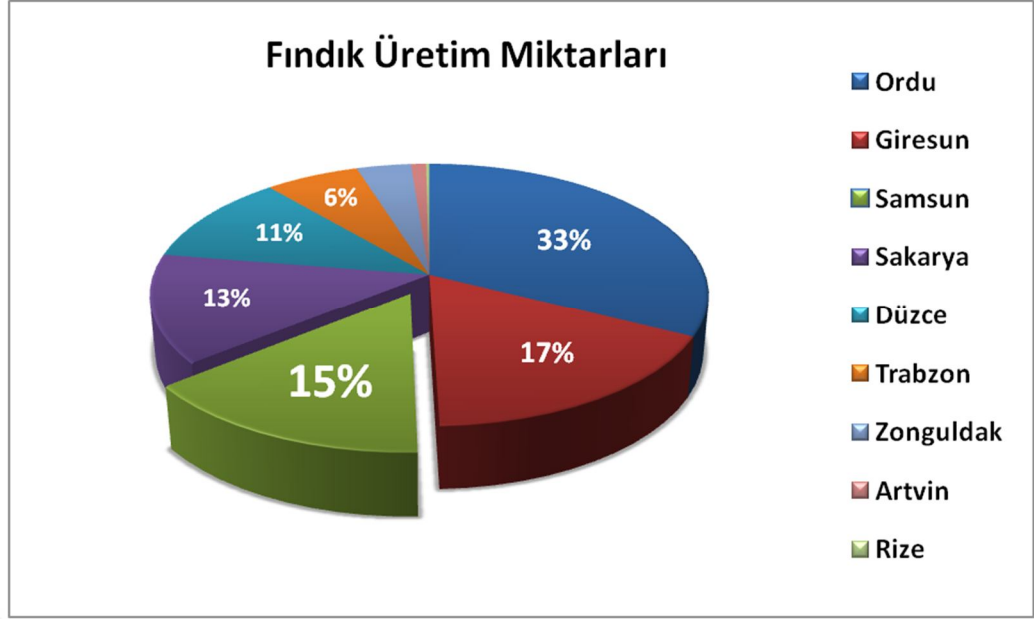
Yaprağından meyvesine kadar birçok mamulde kullanım alanı olmasından dolayı, fındık bitkisi diğer meyve türlerinden ayrılmaktadır. İnsan sağlığına son derece yararlı olan fındığın dolaylı olarak da üreticisine birçok faydası vardır. Karadeniz Bölgesinde büyük ölçüde erozyon tehlikesi bulunan alanlarda fındık tarımının yapılması sayesinde, verimli toprakların erozyona uğraması engellenmekte ve bu sayede ülke topraklarının korunmasına çok olumlu katkılar sağlanmaktadır (Karadeniz vd, 2009).

Ülkemizde ve Dünyada Fındık Tarımı

Ülkemizde fındık tarımı ilk olarak Giresun ve çevresinde başlamış, 1923 yılında yaklaşık olarak 18.000 ton dolayında üretim gerçekleştirilmiştir. Fındık yetiştiriciliği uzun yıllar Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılmış, ancak üretim sadece bu bölgeyle sınırlı kalmamış, zamanla tüm Karadeniz Bölgesine yayılmıştır. Fındıktaki üretim miktarı Cumhuriyetle birlikte artarak devam etmiş ve destekleme kapsamına alındığı 1964 yılında üretim yaklaşık 225.000 tona ulaşmıştır (İslam, 2000; Kuruca ve Kara, 2006). Bugün ülkemizde başta Ordu, Giresun ve Samsun illeri olmak üzere toplamda 9 il ve bunlara bağlı ilçelerde fındık tarımı yapılmaktadır (Şekil 2.1 ve 2.2).

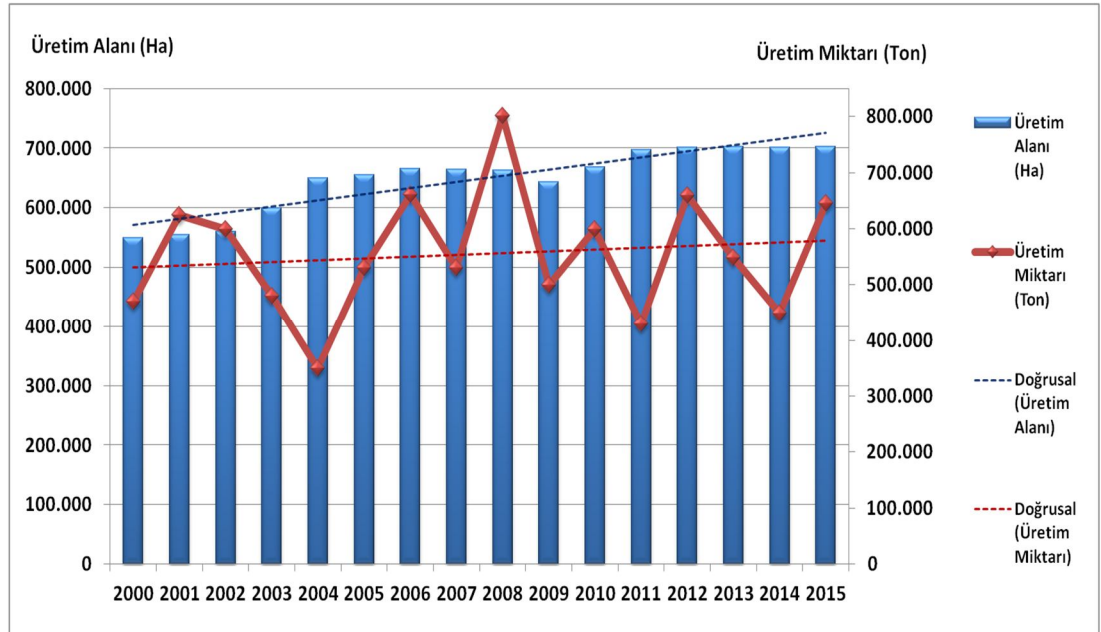


Şekil 2.1. Fındık üretim alanlarının illere göre dağılımı (TÜİK, 2016)



Şekil 2.2. Fındık üretim miktarlarının illere göre dağılımı (TÜİK, 2016)

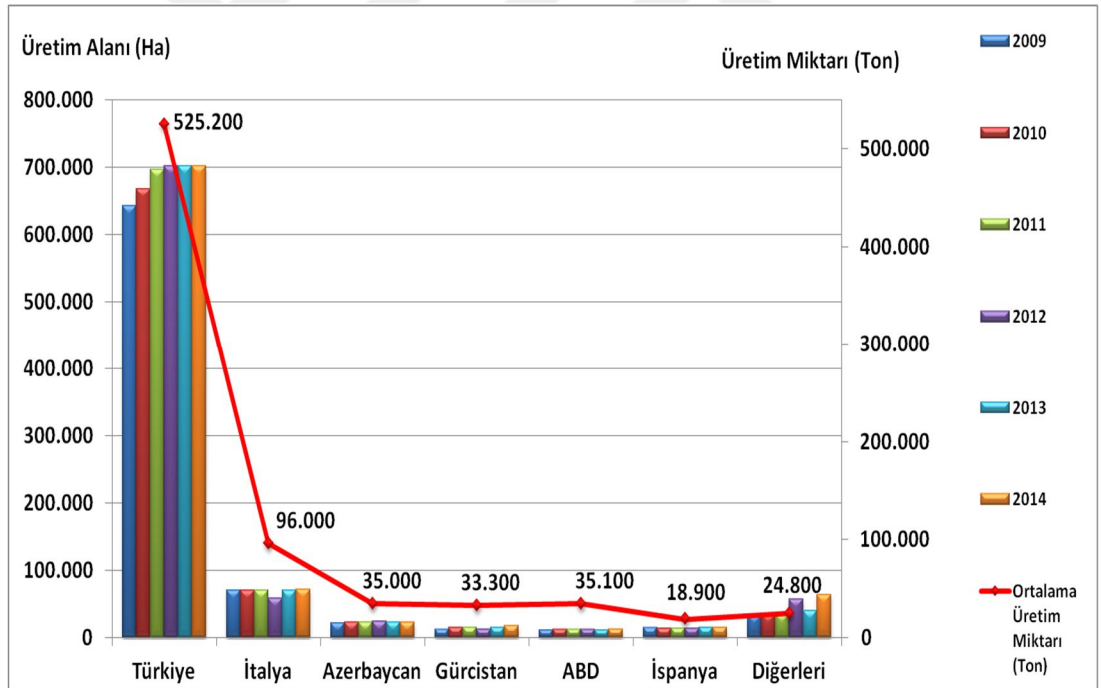
2000 yılında 550 bin hektarlık alanda yetiştiriciliği yapılmakta olan fındık, 2016 yılı itibariyle yaklaşık 700 bin hektarlık alanda yetiştiriciliği yapılan bir ürün haline gelmiştir. Ülkemizde son 16 yıllık sürede yıllık ortalama 555 bin ton fındık üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2016) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Ülkemizde fındık üretim alanlarının ve fındık üretim miktarlarının karşılaştırılması (TÜİK, 2016)

Fındık, dünyada bademden sonra yetiştirilen en yaygın ikinci üründür ve ortalama 800-900 bin hektarlık alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu alanların yaklaşık olarak % 80'i Türkiye, %8'i İtalya, %3'ü Azerbaycan ve %2'si Gürcistan topraklarında bulunmaktadır. 1960'lı yıllarda dünyada yaklaşık 250 bin ton dolayında fındık üretimi yapılmakta iken 2009-2014 yılları fındık üretim ortalaması 770 bin ton'dur. Son 6 yıllık fındık üretiminin yaklaşık % 70'ini Türkiye gerçekleştirmiş, onu sırasıyla İtalya, Azerbaycan ve Gürcistan izlemiştir (FAO, 2014) (Şekil 2.4).

Ülkemizde üretilen fındığın %15-20 kadarı iç piyasada tüketilmekte, %80-85 kadarı ise ihraç edilmektedir. Türkiye 2005-2014 yılları arasında ortalama 226 bin ton iç fındık ihracatı yaparak dünya fındık ihracatının yaklaşık %74'ünü gerçekleştirmiş (FAO, 2014; TÜİK, 2016), 2015 yılında ise 240 bin ton iç fındık ihracatı yaparak karşılığında 2 milyar 827 milyon dolar döviz girdisi sağlamıştır (Anonim, 2016a).



Şekil 2.4. Dünyada fındık üretim alanlarının ve fındık üretim miktarlarının karşılaştırılması (FAO, 2014)

2.2. Yazıcı Böcekler Hakkında Genel Bilgiler

Meyve ve orman ağaçlarının önemli zararlılarından olan yazıcı böcekler birçok kaynak tarafından Coleoptera takımının Scolytidae familyası altında gösterilirken, son zamanlarda yaygın bir biçimde Curculionidae familyası altında bir alt familya olarak kabul edilmektedir. Ayrıca Türkiye’de bazı kaynaklar bu böceklere kabuk böcekleri diğerleri ise yazıcı böcekler demeyi tercih etmektedir. Scolytinae altfamilyası kabukta üreyen kabuk böcekleri (bark beetle) ve odunda üreyen kabuk böcekleri (ambrosya böcekleri - ambrosia beetle) olmak üzere başlıca 2 ekolojik grubu içine alır (Selmi, 1998). Kabukta üreyen yazıcı böcekler doğrudan ölü bitki dokuları üzerinde, çoğu zaman besince zengin floemde ve kabuk içinde beslenirken, ergin ve larvalar kendi galerilerini oyarlar. Ambrosya böcekleri ise hemen her zaman galerilerini ölü veya ölmek üzere olan bitkilerin özsuyu akışı yüksek odun dokusu içinde açarlar, oraya simbiyotik bir fungusu ekerler ve üzerinde beslenirler. Ambrosya böcekleri misetofag ve ksilomisetofag olarak beslenenleri içine alır. Misetofag olanlarda, larva özel seçilmiş simbiyotik funguslar üzerinde beslenir ve ebeveynleri tarafından açılmış galerilerde gelişirler. Ksilomisetofag olanlarda ise larva ve erginler fungus dokusu ile beraber ksilem dokusunun parçalarını da sindirirler, ağaç içinde beraber yaşayacakları galerileri her ikisi beraberce açarlar (Roeper, 1995). Yazıcı böcekler ağaçların önemli zararlılarından olup, meydana gelen zarar sonucu ağaçların ölümüne neden olabilirler (Hudson ve Mizell, 1999; Kuhnholz vd, 2001; Oliver ve Mannion, 2001).

Ambrosya Böcekleri

Ambrosya böceklerinin dünyanın farklı bölgelerinde tanımlanmış 3400 türü bilinmektedir (Farrell vd, 2001). Ülkemizde saptanmış olan 12 adet ambrosya böceği türü bulunmaktadır (Cebeci ve Ayberk, 2010). Popülasyon düzeyleri düşük iken kesilmiş ağaçlar başta olmak üzere, keresteler, yangından zarar görmüş ağaçlar, ölmek üzere olan ağaçlar, hastalık sonucu zayıflamış olan ağaçları tercih ederler. Bununla birlikte popülasyonları arttığında primer zararlı haline gelir ve sağlıklı ağaçları da öldürebilirler (Edmonds vd, 2011). Larva ve erginler simbiyotik ambrosya fungusu üzerinde beslenir. Yıllık döl sayıları bir veya daha fazla olabilir. Ergin çıkışları yıllara ve türlere göre değişmekle birlikte, Şubat-Mart aylarında çıkışa başlayabilirler. Aniden yüksek sayıda ergin çıkışı görülebilir. Genellikle tomurcuklar patlamadan önce ağaçlara saldırırlar. Zarar görmüş, sağlıklı, stres altındaki ve ölmekte olan ağaçlara saldırmayı tercih ederler (Beaver, 1988; Kuhnholz vd, 2001)

ancak çoğu zaman sağlıklı görünüme sahip bitkilere de saldırdıkları gözlemlenmiştir (Kuhnholz vd, 2001; Oliver ve Mannion, 2001). Bu zararlılar nedeniyle ağaç dokusu lekelenir ve ürünün kereste değeri düşer (Beaver, 1988; Selmi, 1998) ve ihraç edilen ahşap ürünlerinin geri iade edilmesine neden olurlar (Borror vd, 1989). Ayrıca bazı patojenlerin muhtemel vektörüdürler (Oliver ve Mannion, 2001; Bucini vd, 2005).

Ambrosya böcekleri ergin dönemdeki kısa bir uçuş periyodu dışındaki bütün hayat dönemlerini odun dokusu içinde geçirirler (Rudinsky, 1962; Borror vd, 1989). Bu yüzden herbivor böceklerin çoğunun aksine, bitki kimyasal savunması, diğer herbivorlarla rekabet ve doğal düşman baskısı ambrosya böcekleri için daha az önemlidir (Francke-Grosmann, 1967; Beaver, 1977, 1989). Ambrosya böceklerinin büyük bir çoğunluğu konukçuları ölürken veya öldükten sonra, yani konukçu savunma mekanizması durduktan sonra saldırırlar. Üstelik bitki dokularını yemedikleri için veya simbiyotik funguslar tarafından önceden işlemden geçirilen besinleri tükettikleri için, konukçu tarafından üretilen savunma kimyasallarından doğrudan etkilenmezler (Hulcr vd, 2007). Ambrosya böceklerinin kesilmiş kütüklerde ve görünüş olarak sağlıklı olan bitkilerde de zararlı olabildiğini bildiren araştırmalar bulunmaktadır (Rocha 1993; Farias, 1996; Coyle vd, 2005).

Ambrosya böceklerinin zararına uğrayan ağaçlar baharda yeniden yeşillenir fakat daha sonra solgunluğu takiben ölmeye başlarlar. Zarara uğrayan ağaçlarda genellikle ambrosya funguslarının neden olduğu renklenme gözlenir (Weber ve McPherson, 1983). Ağaçlardaki ölümlerin yazıcı böceklerin mekaniksel zararı sonucu mu meydana geldiği yoksa simbiyotik fungusun enfeksiyonu, açılan yaralardan giren diğer patojenler, fungus gelişmesi sonucu iletim demetlerinin tıkanması veya bunların kombinasyonlarından mı kaynaklandığı net değildir (Kuhnholz vd, 2001; Oliver ve Mannion, 2001).

Ambrosya böcekleri az sayıda ommatidia'ya sahip olmaları nedeniyle (Chu vd, 1975) düşük görme yeteneğine sahiptirler (Byers vd, 1989; Byers, 1995). Diğer yandan gözler birçok türde görsel yönelim, konukçu seçimi ve tespitinde önemli rol oynayabilir (Schonherr, 1977; Mathieu vd, 1997). Konukçudan gelen cezbediciler ve görsel uyarımın birlikte rol oynaması da söz konusu olabilir (Vite ve Bakke, 1979; Borden vd, 1982). Bazı ambrosya böcekleri cezbedildikleri kaynakların yakınındaki, herhangi bir çekici özelliği bulunmayan dikey duran objeler üzerinde toplanmaktadır (Rudinsky, 1966). Bu davranış görsel duyarların koklamaya yardımcı olduğunu göstermektedir (French, 1972).

2.3. Fındıkta Zararlı Olan Yazıcı Böcek Türleri

Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde yazıcı böceklerden kaynaklanan sorunlar ve üretici şikâyetleri artarak devam etmektedir (Saruhan ve Tuncer, 2001; Ak vd, 2005c, 2005d). Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştirilen alanlarda daha önce 2-3 yazıcı böcek türünün varlığı bilinmekte iken (Kurt, 1982; Işık vd, 1987) daha sonra bu sayının 4 olduğu saptanmıştır (Ak vd, 2005a). Bu türler; *Xyleborus dispar*, *Lymantor coryli*, *Xyleborus xylographus* ve *Hypothenemus eruditus*' dur (Ak vd, 2005a). Bunlardan, *L. coryli* ve *X. dispar*'ın en yaygın türler olduğu saptanmıştır (Ak vd, 2005b, 2005c). Diğer yandan Türkiye'de fındıkta varlığı tespit edilen 5 yazıcı böcek türünden bahsedilmektedir. Bunlar; *L.coryli*, *Taphrorychus hirtellus*, *Taphrorychus ramicola*, *X. dispar* ve *X. xylographus*'dur (Selmi, 1998). Yazıcı böceklerin İtalya ve ABD gibi fındık yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelerde de ciddi sorun yarattığı (Bucini vd, 2005; Speranza vd, 2009a, 2009b) bilinmektedir. *A. dispar*'ın fındıklarda doğrudan zarar yaptığı, ayrıca yanında *Pseudomonas avellana* isimli patojeni taşıdığı da bilinmektedir (Scortichini, 1998).

Yazıcı böcekler fındık bahçelerinin yanı sıra Karadeniz Bölgesinde yeni tesis edilen kivi bahçelerinin de önemli sorunu haline gelmiştir. Ordu ilindeki kivi bahçelerinde zarara neden olan iki tür (*X. dispar* ve *X. germanus*) tespit edilmiştir. Ordu ilinde 7 farklı bahçede yapılan zarar oranını belirleme çalışmaları sonucunda, zarar görmüş bitki oranının % 18,5 (% 9-40) olduğu tespit edilmiştir (Ak vd, 2011). Yazıcı böcekler kivi ağacının gövdesinde zarar yapabildiği gibi (Ak vd, 2006b) meyvelerini delerek de zararlı olmaktadır (Ak vd, 2010).

X. dispar'ın fındık bahçelerindeki ergin uçuşlarının Mart ayında başlayarak Eylül ayı ortalarına kadar devam ettiği, tuzaklardaki ergin yakalanmalarına bağlı olarak ergin uçuşlarının da Temmuz aylarında yoğunluk gösterdiği saptanmıştır (Ak vd, 2005a). Diğer fındık üretici ülkelerde, *X. dispar* ergin dişi uçuşlarının Mart-Nisan aylarında hava sıcaklığı 18°C ye ulaştığında başladığı ve hava koşullarına bağlı olarak Temmuz ayına kadar devam ettiği de belirtilmektedir (Raulede, 2003).

X. dispar türünün dişileri yaprağını döken orman ağaçlarında, meyve ağaçlarında ve asmalarda önce ana bir giriş galerisi açmakta ve zamanla aşağı yukarı yan galeriler oluşturmaktadır. Dişinin açtığı her bir galeri sisteminde ambrosya mantarları üzerinde 40 kadar larva gelişebilmektedir. Yaz sonunda meydana gelen erkek ve dişiler ertesi ilkbahara kadar galerilerin içinde diyapozda kalmakta ve galeriler içinde çiftleşmektedirler. Erkekler galerilerin içinde ölürken dişiler yeni konukçular bulmak üzere ağaçları terk ederler. Çıktıkları ağaçlardan

birkaç yüz metre uzağa uçabilirler (EPPO, 1999; Anonim, 2011a). Konukçuları arasında meyve ağaçlarından elma, armut, erik, şeftali, kayısı, badem, kestane, fındık vb. ile gürgen, çınar, meşe, kavak, karaağaç, söğüt, kayın, kızılğaç, ıhlamur gibi orman ağaçları vardır (Işık, 1984; Özbek vd, 1995; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Selmi, 1998; Saruhan ve Tuncer, 2001). Kırmızı kanatlı yapışkan tuzak ile yapılan popülasyon takibinde *X. dispar*'ın ergin çıkışları Bursa'daki elma, armut, erik, şeftali, vb. meyve bahçelerinde Mayıs ayında başlamış ve Haziran ayında en yüksek noktaya ulaşmıştır (Kaya, 2004).

2.4. Yazıcı Böcekler İle Mücadele

Yazıcı böcekler ergin dönemdeki kısa bir uçuş periyodu dışındaki bütün hayat dönemlerini odun dokusu içinde geçirirler (Rudinsky, 1962; Borror vd, 1989). Bu yüzden yazıcı böceklerin kimyasal mücadelesi zor olup, ilaçlamanın ağaçlar saldırıya uğramadan hemen önce yapılması, defalarca tekrar edilmesi ve kalıcı etkisinin uzun olması gereklidir (Oliver ve Mannion, 2001). Bu zararlılar bitki dokusunu tüketmez ve orada galeri açarlar, bu nedenle sistemik ilaçlar etkisizdir. Ayrıca fungusitler ambrosya mantarlarına etki etmezler. Giriş delikleri *Fusarium* spp. gibi fungusların girişi için ortam sağlayabilirler (Anonim, 2011b). Yazıcı böceklerin güvenilir yöntemlerle popülasyonlarının izlenmesi, bu zararlılara karşı uygun mücadele zamanının belirlenmesi ve böylece mücadele etkinliğinin artırılması açısından önemlidir (Reding vd, 2010; Oliver vd, 2014).

Yazıcı böceklerin popülasyonlarının izlenmesinde ve kitlesel tuzaklama amacıyla, çekici olarak etanolün bulunduğu yapışkan tuzakların kullanımı oldukça yaygındır. Etanol, yazıcı böcekler için bilinen en iyi cezbedici durumundadır (Samaniego ve Gara 1970; Carpenter vd, 1988; Bhagwandin, 1993; Kelsey, 1994; Kelsey ve Joseph, 1997). Etanol canlı bitkilerde de üretilebilir (Mac-Donald ve Kimmerer, 1991; Kelsey, 1994), fakat ölmekte olan veya stres altındaki ağaçlarda daha çok miktarlarda bulunur (Lindelow vd, 1993; Kelsey, 1994). Etanol tek başına çok sayıdaki yazıcı böcek türünü cezbedebilir, ayrıca bazı yazıcı böcek feromonları için sinerjist görevi yaptığı belirlenmiştir (Chenier ve Philoge`ne, 1989; Schroeder ve Lindelow, 1989; Byers, 1995).

X. dispar için kırmızı kanatlı yapışkan alkol tuzaklarının tuzak tipleri içinde en etkin olduğu bildirilmiştir (Mani vd, 1990a, 1990b). Bu tuzaklarda kullanılan % 50'lik etanolün içine % 1 tolueen eklenmesinin tuzak etkinliğini % 35 artırdığı, aynı

tuzaklara % 5 metanol ilavesinin tuzak etkinliğini azalttığı saptanmıştır (Mani vd, 1986).

X.dispar'ın popülasyonlarını izlemek için 0,5/ha başına 1 tuzak yeterlidir. Kitlesel tuzaklama için ise hektar başına 8 tuzak kullanılır. Tuzaklarda çekici solüsyon olarak % 1 tolüen içeren %94'lük etanol kullanılır. Bu karışım tuzaklara konulmadan önce 1:1 oranında sulandırılır. Sıcak havalarda çekici sıvı haftada 2-3 kez değiştirilir. Tuzaklardaki yapışkan kirlenmeye bağlı olarak 2-3 haftada bir değiştirilmelidir (Mani vd, 1990a, 1990b, 1992; EPPO, 1999). Ayrıca bazı yazıcı böceklerin yakalanmasında tuzağın yerden yüksekliğinin önemli olduğu (Rolling ve Kierbay, 1975; Weber ve McPherson, 1983), bu yüksekliğin 50-170 cm arasında olmasının *Xylosandrus* türlerinin yakalanması açısından daha uygun olduğu saptanmıştır (Reding vd, 2010).

Yazıcı böceklerle karşı çekici kimyasalların kullanıldığı yapışkan tuzaklar kitlesel tuzaklama çalışmalarında potansiyel bir değere sahiptir ve şimdiye kadar başarılı sonuçlar vermiştir (Lindgren ve Fraser, 1994; Howse vd, 1998; Aukema vd, 2000). Diğer yandan kitlesel tuzaklama ile çok sayıda zararlı böcek türü yakalanmasına rağmen, bu tuzaklar çekici bileşikleri kairomon olarak kullanan önemli miktarda faydalı böceği de yakalayarak mücadeleye olumsuz etki edebilmektedirler (Aukema vd, 2000). Rebell-Rosso tipi tuzakların sadece hedef zararlıları değil çok sayıdaki faydalı böceği de yakaladığı bilinmektedir (Speranza vd, 2009a). Ayrıca ağır yağmurlardan sonra yapışkan tuzaklardaki etanolün değiştirilmesi gerekmektedir (Rauleder, 2003). Yazıcı böcekler ile yapılacak en iyi mücadele doğal düşmanlara negatif etkileri azaltırken hedef türler üzerinde maksimum etki göstermelidir (Ross ve Datterman, 1995; Poland ve Borden, 1997).

Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde yazıcı böceklerle karşı etanol ve tolüenin birlikte kullanıldığı kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklar, popülasyonun izlenmesi ve kitlesel tuzaklama açısından başarılı bulunmuş, kitlesel tuzaklama için 8 tuzak/dekar oranı tavsiye edilmiştir (Ak vd, 2006a). Halen bu tuzaklar ticari olarak fındıktaki yazıcı böceklerle karşı mücadele için satılmakta ve sınırlı da olsa fındık bahçelerinde kullanılmaktadır. Çekici olarak etanol kullanılan tuzaklar aralarında fındık bahçelerinde saptanan *X. germanus* ve *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) 'nin de bulunduğu yazıcı böceklerin 10 türüne karşı etkili bulunmuştur (Miller ve Rabaglia, 2009).

2.5. Semiokimyasal Destekli Tuzak Bitki Yöntemi

Yazıcı böceklerle karşı savaşta en önemli araçlardan birisi de tuzak ağaçlardır (Selmi, 1998). Feda edilecek bir kaynağa zararlı saldırısını yönlendirerek değer verilen ürünün korunması esasına dayanan tuzak bitki yöntemi yüzyıllardır uygulanan bir yöntemdir. Fakat özellikle son 30 yılda kimyasal mücadelenin yarattığı sorunlar nedeniyle bu yönetime gösterilen ilgi artmıştır. Zararlıların davranışlarının yönetilmesine dayanan bu yöntemde, çekiciliği sağlayacak uyarının böceğin algılayabileceği formda olması, üretilebilir olması, kontrol edilebilir olması, özel bir davranışa duyarlı olması ve ekonomik olması yanında insan sağlığı içinde güvenilir olması istenir (Foster ve Harris, 1997).

Yazıcı böcekler doğal ortamda konukçularını bulmak için zayıf düşmüş ağaçlardan salgılanan semiokimyasallardan yararlanmaktadır. Zayıf düşen ağaçlardan salgılanan başlıca semiokimyasallar: etanol, metanol, asetaldehit ve aseton benzeri bileşiklerdir (Kimmerer ve Kozlowski, 1982; Millar vd., 1986; Holzinger vd., 2000). Etanol, strese girmiş olan bitkiler için kimyasal bir işaretleyici gibi görev yapar (Kelsey, 2001) ve yazıcı böcekler için bilinen en iyi cezbedici durumundadır (Kelsey, 1994; Kelsey ve Joseph, 1997). Yazıcı böceklerle mücadele için tuzaklarda başta etanol olmak üzere, α -pinen ve terebentin gibi çeşitli kimyasalların kullanımı yaygın bir uygulamadır (Bhagwandin, 1993; Oliver ve Mannion, 2001; Haack 2006; Liu ve Dai 2006; Lee vd, 2007). Etanol, makul fiyatlar ile piyasada kolaylıkla bulunabilen bir alkoldür. Bu durum etanolu semiokimyasal destekli tuzak bitki geliştirilmesi için çok uygun bir aday durumuna getirmektedir.

“Semiokimyasal Destekli Tuzak Bitki Yöntemi” ekonomik ve insan sağlığı için güvenilir olmasının yanında, sadece spesifik böceklerle etkili, faydalı böceklerle zarar vermeyen ve kitlesel mücadelede oldukça etkili bir yöntem olarak görüldüğünden son yıllarda araştırmacıların bu konu üzerinde ciddi çalışmalar yapmasına neden olmuştur. Bu konu üzerinde ilk denemeler 1940 ve 1970’li yıllarda yapılmış ve ileride yapılacak çalışmalara öncülük etmiştir.

Buchanan (1941), ABD’de bulunan *Ulmus* sp. türüne ait ağaçlara %50’lik etanol enjekte etmiş ve bunun sonucunda etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçların *X. germanus* türüne ait yazıcı böcekleri çekmekte oldukça başarılı olduklarını gözlemlemiştir. Roling ve Kearby (1975), ABD’de yaptıkları çalışmada, *Quercus velutina* L. türüne ait ağaçlara % 95’lik etanol enjekte etmişler ve bu tuzak ağaçları içerisinde aynı oranda etanol bulunan şişe tuzaklarla kıyaslamışlardır. Etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçların, etanol içeren şişe tuzaklarına oranla daha fazla

sayıda yazıcı böceği yakaladığını belirlemişlerdir. Sadece su enjeksiyonu yapılan ağaçlarda ise yazıcı böceklere ait giriş deliklerinin olmadığı belirlenmiştir.

Reding vd (2009) ABD’de yaptıkları çalışmada etanol enjekte ettikleri *Magnolia virginiana* L. türüne ait ağaçları, içerisinde aynı oranda etanol bulunan şişe tuzaklarla kıyaslamışlardır. Etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçların, etanol içeren şişe tuzaklarına oranla daha fazla sayıda *X. germanus* türüne ait yazıcı böcekleri yakaladığı belirlenmiştir. Sadece su enjeksiyonu yapılan ağaçlarda ise yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmadığını belirtmişlerdir.

Ranger vd (2010) ABD’de yaptıkları çalışmada, *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara 125 ml % 50’lik etanol enjekte etmişler, bazılarına ise 75 ml %50 etanol, asetaldehit, aseton ve metanol enjekte etmişlerdir. 125 ml % 50’lik etanol enjekte edilmiş olan tuzak ağaçların, 75 ml 50% etanol enjekte edilmiş olan tuzak ağaçlara oranla yazıcı böcekleri çekmekte daha başarılı oldukları, ayrıca asetaldehit, aseton ve metanol solüsyonlarının etanole oranla ambrosya böceklerini çekmekte etkisiz kaldıkları belirlemişlerdir. Ayrıca sadece delik açılan ve sadece su enjeksiyonu yapılan kontrol grubu ağaçlarda ise yazıcı böceklere ait giriş deliklerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Frank ve Sadof (2011), ABD’de yaptıkları çalışmada, *Acer rubrum* L. türü ağaçların gövdelerine püskürtme yoluyla piretroid grubu insektisitlerin atılmasından önce, bu ağaçların yazıcı böcekleri kendisine daha iyi çekmesini sağlamak amacıyla ağaçlara 75 ml %90 etanol enjekte etmişlerdir. Bu sayede yazıcı böceklere etkili olan insektisitleri bu yolla belirlemişlerdir.

Ranger vd (2011b), ABD’de yaptıkları çalışmada, 75 ml %5 etanol enjekte ettikleri tuzak ağaçlardan belirli bir grubun üzerine sadece distile su, başka bir gruba ise bazı bitkisel yağları püskürtmüşlerdir. Yapılan çalışmaların sonucunda üzerine bitkisel yağların püskürtülmüş olduğu tuzak ağaçların, üzerine sadece distile su püskürtülmesi yapılan tuzak ağaçlara oranla daha az sayıda yazıcı böcekleri çektiği, bunun sonucunda bazı bitkisel yağların yazıcı böcekleri uzaklaştırmada farklı oranlarda etkili oldukları belirlemişlerdir.

Ranger vd (2012) ABD’de yaptıkları çalışmada, ilk olarak *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara 75 ml % 50’lik etanol enjekte etmişler ve hazırladıkları tuzak ağaçları, içlerinde aynı oranda etanol bulunan şişe tuzaklar ile kıyaslamışlardır. Çalışmaların sonucunda etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçların, etanol içeren şişe tuzaklarına oranla 5 kat daha fazla sayıda yazıcı böcek çektiğini belirlemişlerdir. Yaptıkları ikinci çalışmada ise *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara 75 ml %90,

%45, %22.5, %11.25 ve %5.6 oranlarında hazırlanmış etanol enjekte etmişlerdir. Çalışmaların sonucunda, 75 ml %90'lık etanol enjekte edilen tuzak ağaçların yazıcı böcekleri en yüksek oranda yakaladığı, buna karşın en az sayıda yazıcı böceğin bulunduğu tuzakların 75 ml %5.6'lık etanol enjekte edilen tuzak ağaçların olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca sadece delik açılan ve sadece su enjeksiyonu yapılan kontrol grubu ağaçlarda ise yazıcı böceklere ait giriş deliklerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Ranger vd (2013b) ABD'de yaptıkları çalışmada, ilk olarak *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara 75 ml % 5'lik etanol enjekte etmişler ve bu tuzak ağaçların bir metre yukarısına dağıtıcı bir feromon olan verbenon asmışlardır. Çalışmanın ikinci kısmında *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara 75 ml %5 etanol enjekte etmişler fakat bu tuzak ağaçlara verbenon asılmamışlardır. Çalışmanın son kısmında ise *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara kontrol grubu oluşturmak amacıyla sadece 75 ml distile su enjekte etmişlerdir. Çalışmaların sonucunda, üzerinde verbenon bulunmayan tuzak ağaçların, üzerinde verbenon asılı olan tuzak ağaçlara kıyasla çok yüksek oranda yazıcı böcekleri kendilerine çektiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca sadece distile su enjeksiyonu yapılan ağaçlarda ise yazıcı böceklere ait giriş deliklerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Reding vd (2013a), ABD'de yaptıkları çalışmada, *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçlara 75 ml % 50'lik, bazılarına ise 75 ml % 10'luk etanol enjekte etmişler ve tuzak ağaçların gövdelerine püskürtme yoluyla bazı insektisitler ve bitki özütleri uygulamışlardır. Çalışmaların sonucunda yazıcı böceklere etkili olan insektisitleri ve bitki özütlerini bu yolla belirlemişlerdir.

Reding vd (2013b) ABD'de yaptıkları çalışmada, *M. virginiana* L. türüne ait ağaçlara 75 ml % 90'lık etanol enjekte etmişler ve hazırladıkları tuzak ağaçları, içlerinde aynı oranda etanol bulunan şişe tuzaklar ile kıyaslamışlardır. Etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçların, etanol içeren şişe tuzaklarına oranla daha fazla sayıda *X. germanus* türüne ait yazıcı böcekleri yakaladığını belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan çalışmalar neticesinde hava sıcaklığının 20-21°C' ye yükselmesini takiben birkaç gün devam etmesiyle birlikte *X. germanus*'un aktif olduğu zamanların başladığını belirtmişlerdir.

Oliver vd (2014) ABD'de yaptıkları çalışmada, Zelkova ve Akçaağaç türüne ait ağaçlara en düşüğü %1 ve en yükseği %50 oranında olmak üzere farklı oranlarda etanol enjekte etmişlerdir. Çalışmaların sonucunda, %50'lik etanol enjekte edilen tuzak ağaçların yazıcı böcekleri en yüksek oranda yakaladığı, buna karşın en az sayıda yazıcı böceğin bulunduğu tuzakların %1'lik etanol enjekte edilen tuzak

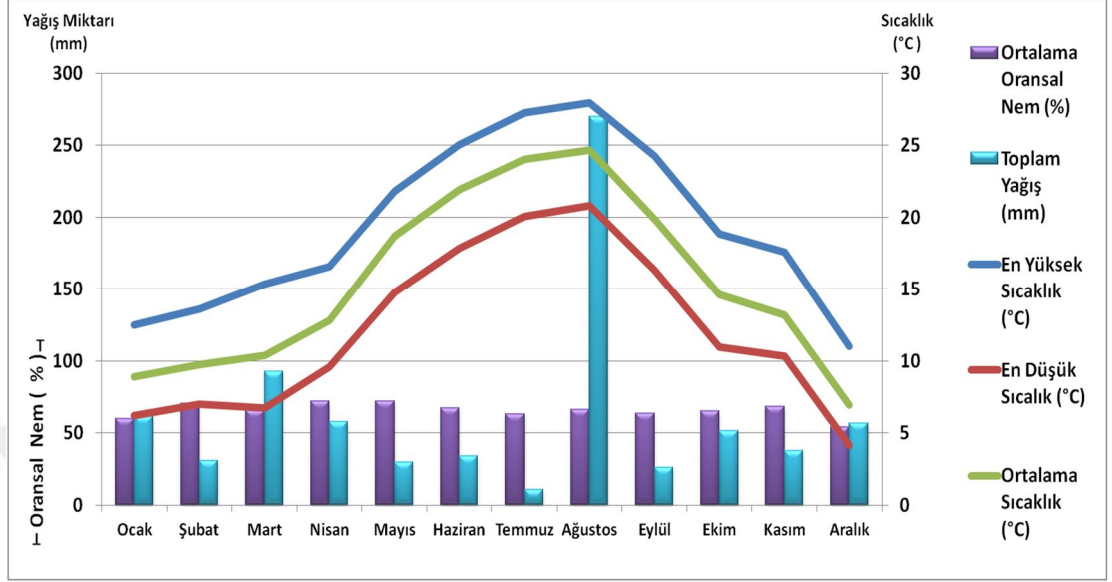
ağaçların olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca kontrol grubu ağaçlarda ise yazıcı böcekler için giriş deliklerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Dodds vd (2016) ABD’de yaptıkları çalışmada, belirledikleri çam ağaçlarına ilk olarak sadece bir kez 500 ml %95’lik etanol enjekte etmişler ve bu tuzak ağaçların üzerine feromon tuzakları asmışlardır. Çalışmanın ikinci kısmında, ağaçlara iki kez 500 ml %95’lik etanol enjekte etmişler ve bu tuzak ağaçların üzerine feromon tuzakları asmışlardır. Çalışmanın son kısmında ise belirledikleri ağaçlara enjeksiyon yapmaksızın sadece feromon tuzakları asmışlardır. Çalışmaların sonucunda, 1000 ml etanol enjekte edilen tuzak ağaçların üzerinde, 500 ml etanol enjekte edilenlere oranla oldukça fazla sayıda yazıcı böcekler için giriş deliklerinin olduğunu, aynı zamanda feromon tuzaklarına yakalanan böcek sayılarının da aynı oranda fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca etanol enjekte edilmemiş ağaçlardaki feromon tuzaklarına yakalanan böcek sayısının ise etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçlardaki feromon tuzaklarına oranla daha az olduğunu belirtmişlerdir.

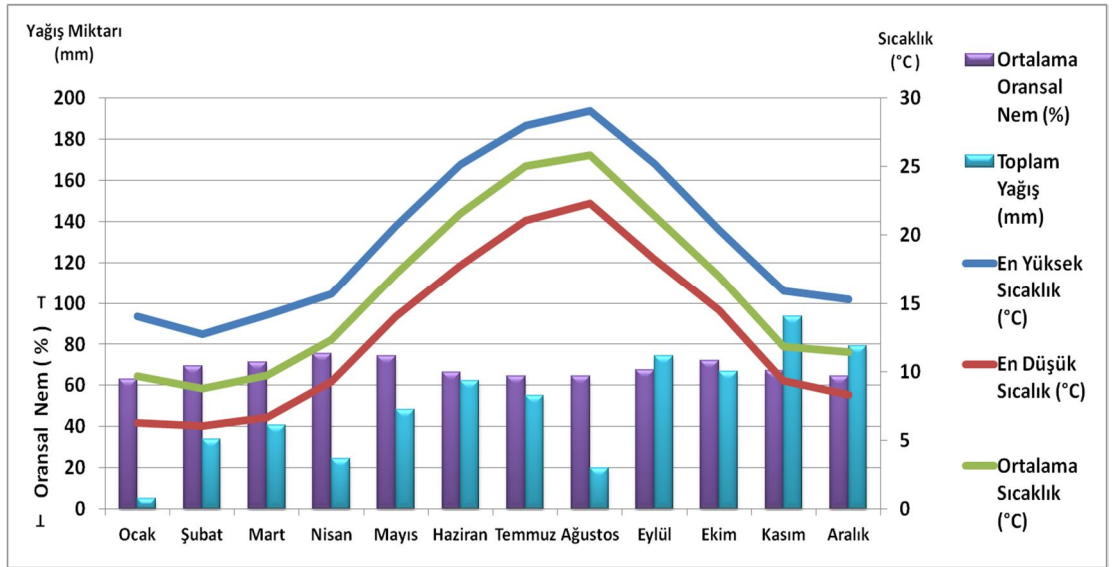
Frank ve Ranger (2016) ABD’de yaptıkları çalışmanın ilk kısmında, *Cornus florida* L., *C. kousa* Burg., *M. grandiflora* L. ve *A. rubrum* türüne ait belirledikleri bazı ağaçlara ihtiyaçları kadar, bazılarında ise ihtiyaçlarından fazla oranda aşırı şekilde su vermişlerdir. Çalışmanın ikinci kısmında ise ihtiyacı oranında su verdikleri belirli ağaçlara ise 100 ml %90’lık etanol enjekte etmişlerdir. Çalışmaların sonucunda, su stresine maruz bırakılan ağaçların yazıcı böcekleri az bir oranda bile olsa kendilerine çektikleri, fakat etanol enjekte edilen ağaçların, aşırı su stresine maruz bırakılmış ağaçlara oranla daha fazla sayıda yazıcı böceği kendisine çektiğini belirtmişlerdir. Normal oranda su verilen ağaçlarda ise yazıcı böcekler için giriş deliklerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Reding vd (2017) ABD’de yaptıkları çalışmada, 11 familyaya ait 16 farklı ağaç türüne 75ml %90’lık etanol enjekte etmişler ve farklı ağaç türlerinin yazıcı böcekleri çekmekteki başarısını ölçmeye çalışmışlardır. Çalışmada 326 ağaç kullanılmış, sadece 17 ağaçta yazıcı böceklerin zararına rastlanılmadığı belirtilmiştir. Ayrıca bazı ağaçların yazıcı böceklerin zararına aşırı oranda maruz kaldığı belirtilmiştir. Çalışmalarda kullanılan 16 farklı ağaç türüne aynı oranda etanol enjekte edilmesine rağmen yazıcı böceklerin bu ağaçlarda farklı oranlarda zarar oluşturmalarının; ağaçların gövde yapısıyla veya içerisinde barındırdıkları su oranıyla, kök yapısıyla ya da henüz belirlenememiş bazı faktörlerin etkisiyle olabileceği kanısına varıldığı belirtilmiştir.

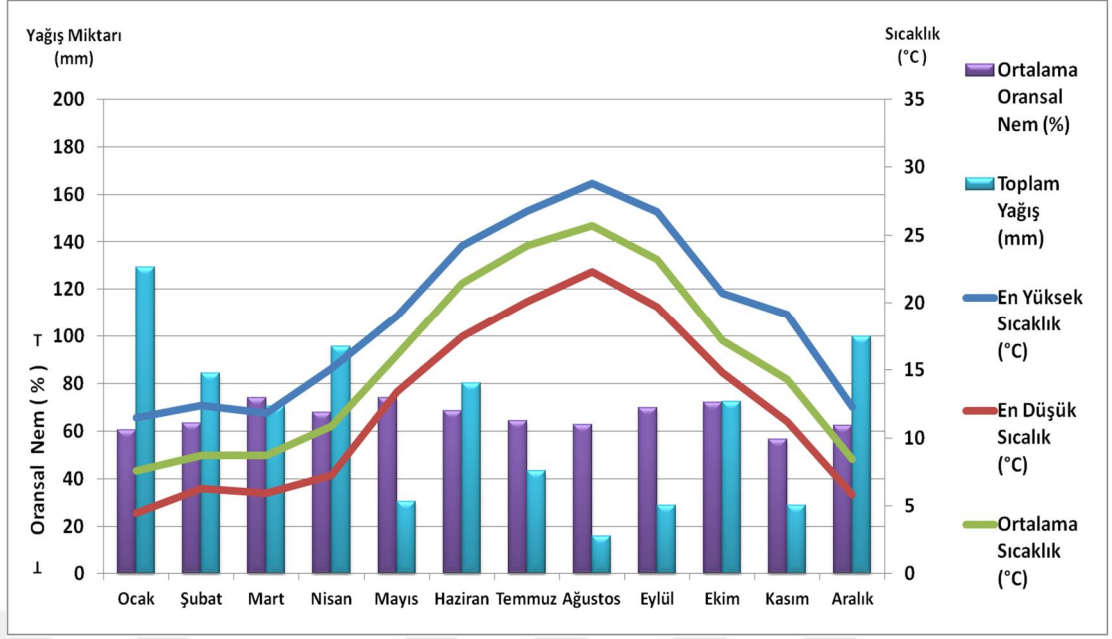
ortalaması; Ağustos 28,6 °C ve Temmuz 27,3 °C, en soğuk aylar ortalaması; Ocak 5,6 °C ve Aralık 6 °C'dir (Şekil 3.2, 3.3, 3.4) (Anonim, 2016b).



Şekil 3.2. Samsun ili iklim verileri (2013 yılı)



Şekil 3.3. Samsun ili iklim verileri (2014 yılı)



Şekil 3.4. Samsun ili iklim verileri (2015 yılı)

Denemelerde kullanılan fındık çeşitleri ve özellikleri:

❖ Tombul fındık çeşidi

Türkiye’de en çok yetiştiriciliği yapılan önemli bir çeşittir. Ülkemizin farklı bölgelerinde Yağlı Fındık, Giresun Yağlısı ya da Mehmet Arif Fındığı olarak bilinmektedir. Giresun başta olmak üzere Ordu ve Samsun illeri fındık üretiminde önemli bir paya sahiptir. Tombul çeşidi, dünyanın en kaliteli fındık çeşidi olarak bilinmektedir. Meyve kalitesinin iyi olması nedeniyle uluslararası piyasada çok tutulmaktadır. Periyodisiteye eğilimi az, ilkbahar geç donlarına oldukça hassastır. Karadeniz Bölgesinde sahil ve orta kesimde verim performansının iyi olmasına karşın 550 m rakımın üstünde ekonomik anlamda yetiştiriciliğe uygun değildir. Tombul çeşidi yuvarlak meyveli, beyazlaşma oranı çok yüksek, buruşuk iç oranı az, yağ ve protein oranı yüksek verimli ve lezzetli bir çeşittir. Bu nedenle sanayide işlemeye ve kuruyemiş olarak tüketime çok uygundur (Ayfer vd, 1986; Okay vd, 1986; Bostan, 1995; Köksal, 2002).

❖ Palaz fındık çeşidi

Türkiye’de Tombul çeşidinden sonra en çok yetiştiriciliği yapılan çeşittir. Ordu ve Samsun illerinde yaygın olarak yetiştirilen bu çeşidin verimi yüksektir ve erken yapraklanmaktadır. İlkbahar geç donlarına çok duyarlı, periyodisiteye eğilimi yüksek,

hastaliksız ve zararlılara oldukça hassastır. Palaz çeşidinin meyveleri iri, basık-yuvarlak ve beyazlaşması yüksektir (Ayfer vd, 1986; Okay vd, 1986; Bostan ve İslam, 1999; Köksal, 2002)

❖ Foşa fındık çeşidi

'Foşa' çeşidi 'Yomra' ve 'Boyhane' isimleri ile de bilinmektedir. Trabzon ve Akçakoca yörelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Geç yapraklanan bu çeşit ilkbahar geç donlarından fazla etkilenmez, periyodisite eğilimi orta düzeydedir (Ayfer vd, 1986; Köksal, 2002; Demir, 2004).

❖ Çakıldak fındık çeşidi

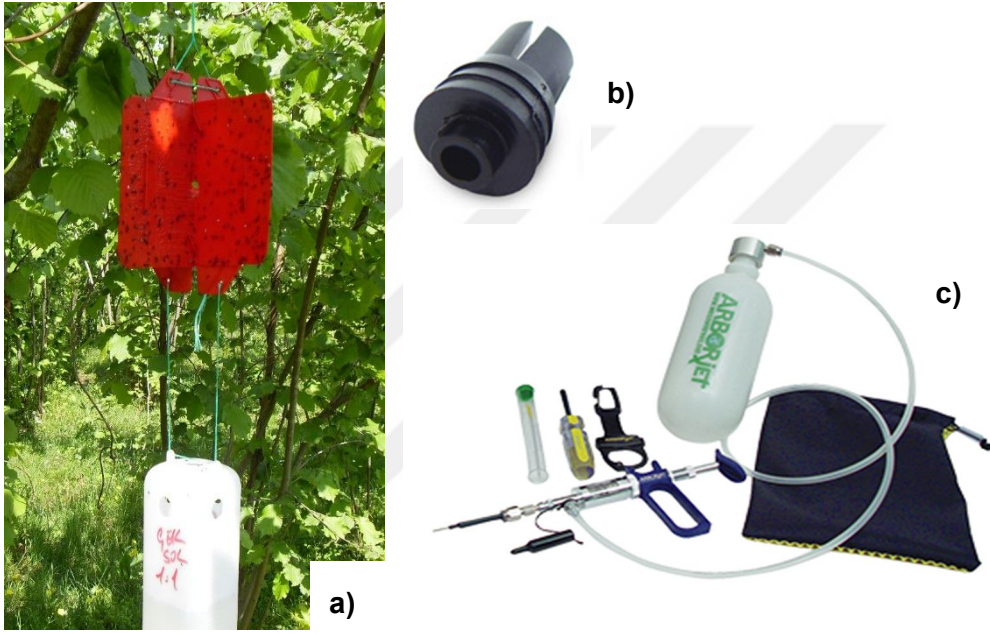
Bazı bölgelerde 'Gök Fındık' veya 'Delisava' olarak da adlandırılan bu çeşidin periyodisiteye eğilimi azdır ve her yıl düzenli meyve vermektedir. Geç yapraklanan ve ilkbahar geç donlarına dayanıklı ve geç olgunlaşan bir çeşittir. Meyveleri diğer çeşitlere göre daha açık renkli ve tabla kısmı daha geniştir (Ayfer vd, 1986; Köksal, 2002; Demir, 2004).

Denemelerde kullanılan malzemeler:

Fındık bahçelerindeki yazıcı böceklerin popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla kırmızı kanatlı yapışkan (rebell-rosso) tuzaklar kullanılmıştır. Bu tuzaklar, 14,6X10,2 cm ebatlarında iki kırmızı plastik levhanın birbirlerine özel bağlantı yerlerinden birleştirilmesiyle oluşturulur (Şekil 3.5a). Kendiliğinden özel bir yapışkana sahip olan bu tuzakların alt kısmına ise yine bir ip yardımıyla çekici solüsyonu taşıyacak olan 1 litrelik bidonu bağlanır. Hazırlanan bu tuzaklar üst kısmından bir ip yardımıyla fındık dallarına asılır. Çalışmalarda, %96' lık etanol (etil alkol), %99' luk toluen (Merck 1.08323.2500), %95' lik (-)-α-pinen (Merck 8.18405.9999), %99' luk terebentin (saf balsam) ve distile su, çekici solüsyonu hazırlamak amacıyla kullanılmıştır.

Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına enjeksiyon yuvalarının açılabilmesi için şarjlı matkap ve matkap uçları kullanılmıştır. Matkap yardımıyla açılan enjeksiyon yuvalarına arborplug adı verilen (#4: 3/8" 070-0155) 1,5875 cm boya ve 0,9525 cm çapa sahip tıplar yerleştirilmiştir. Bu tıplar tuzak bitkiye enjekte edilen çekici solüsyonun enjeksiyon yerinden sızmasını engellemek için özel olarak

üretimiştir (Şekil 3.5b). Tuzak bitkilere çekici solüsyon enjeksiyonu, arborjet enjeksiyon seti (QUIK-jet Kit 070-2250) adı verilen bir ekipman yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.5c). Bu ekipman, sahip olduğu enjeksiyon tabancası iğnesi ile arborplugların içine girebilmekte ve çekici solüsyonu tuzak bitkinin içine verebilmektedir. Çalışmaların sonunda tuzak bitkilere kesebilmek için büyük bağ makası, yazıcı böceklerin tuzak bitkiler üzerinde meydana getirdiği giriş deliklerini işaretlemek için kırmızı astatlı kalemler, yapışkan tuzaklara gelen böceklerin tuzaklardan sökülmesi için pensler, ayrıca ip ve makas kullanılmıştır.



Şekil 3.5. a) Rebell-Rosso tuzak, b) Arborplug tıpa, c) Arborjet enjeksiyon seti

Denemelerde kullanılan fındık fidanlarının temini ve saksılara dikimi:

Tuzak bitki denemelerinde kullanılacak olan fındık fidanlarının üretim saksılarına (36 L) dikimi gerçekleştirilmiştir. Bahar ve yaz dönemlerinde 3 yıl boyunca gerçekleştirilen çalışmalarda; Tombul, Palaz, Çakıldak ve Foşa çeşitlerine ait 8-10 yaşlarında fındık fidanları kullanılmıştır. Kullanılan fındık fidanlarının boyu ortalama $157 \pm 1,24$ cm, çapı ise ortalama $2,87 \pm 0,64$ cm olarak ölçülmüştür. Bahar dönemi denemeleri için kullanılan sağlıklı fındık fidanlarının temini her yılın Ocak ayında yapılmış ve fidanlar saksılara alınmıştır. Saksılı fındık fidanları her yılın Mart ayının başlarına kadar korunaklı alanlarda muhafaza altında tutulmuştur. Yaz dönemi denemeleri için kullanılan sağlıklı fındık fidanlarının teminine ise her yılın Mayıs

ayında başlanılmıştır. Saksılı fındık fidanları her yılın Temmuz ayının başlarına kadar korunaklı alanlarda muhafaza altında tutulmuştur (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Denemelerde kullanılan saksılı fındık fidanları

Denemelerin gerçekleştirildiği fındık bahçelerinin belirlenmesi:

Denemelerin kurulacağı alanlar, ulaşım bakımından elverişli ve daha önce yazıcı böcek sorunu görülen fındık bahçeleri arasından seçilmiştir.

Bahar ve yaz denemelerinin gerçekleştirildiği 2013 yılında, rebell-rosso tuzaklar kullanılarak yapılan denemeler 1, 2, 3 ve 4. bahçelerde, semiokimyasal destekli tuzak bitki denemeleri ise 5. bahçede yapılmıştır. Bu bahçelerin GPS koordinatları: 1.Bahçe: E:41.245398°, B:36.801666°, 2.Bahçe: E:41.244872°, B:36.801624°, 3.Bahçe: E:41.249679°, B:36.800974°, 4.Bahçe: E:41.250150°, B:36.809186°, 5.Bahçe: E:41.258654°, B:36.810265°.

Bahar ve yaz denemelerinin gerçekleştirildiği 2014 yılında, rebell-rosso tuzaklar kullanılarak yapılan denemeler 1, 2, 3 ve 4. bahçelerde, semiokimyasal destekli tuzak bitki denemeleri ise 5, 6 ve 7. bahçelerde yapılmıştır. Bu bahçelerin GPS koordinatları: 1.Bahçe: E:41.238030°, B:36.795352°, 2.Bahçe: E:41.258098°, B:36.807046°, 3.Bahçe: E:41.257578°, B:36.805957°, 4.Bahçe: E:41.245398°, B:36.801666°, 5. Bahçe: E:41.243055°, B:36.793868°, 6. Bahçe: E:41.250724°, B:36.799317°, 7. Bahçe: E:41.249203°, B:36.803520°.

Bahar ve yaz denemelerinin gerçekleştirildiği 2015 yılında, rebell-rosso tuzaklar kullanılarak yapılan denemeler 1, 2, 3 ve 4. bahçelerde, semiokimyasal destekli tuzak bitki denemeleri ise 5, 6, 7 ve 8. bahçelerde yapılmıştır. Bu bahçelerin GPS koordinatları: 1.Bahçe: E:41.256570°, B:36.805235°, 2.Bahçe: E:41.249893°, B:36.801053°, 3.Bahçe: E:41.298631°, B:36.848939°, 4.Bahçe: E:41.257978°, B:36.806752°, 5.Bahçe: E:41.243408°, B:36.794356°, 6.Bahçe: E:41.249418°, B:36.804240°, 7.Bahçe: E:41.296800°, B:36.845431°, 8.Bahçe: E:41.300419°, B:36.847806°.

3.2. Yöntem

3.2.1. Semiokimyasal destekli tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin belirlenmesi

Bahar ve yaz denemelerinde 3 yıl boyunca farklı özellikte çekici solüsyonlar kullanılmıştır. Yıllara göre kullanılan çekici solüsyonlar şöyledir;

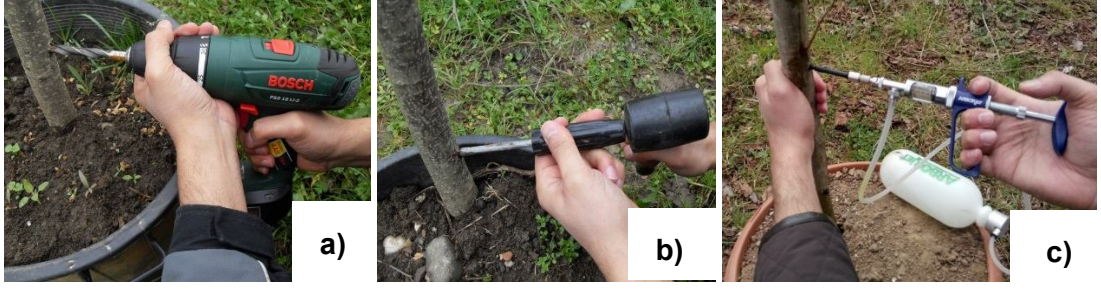
- 2013 yılının bahar ve yaz denemelerinde çekici solüsyon olarak etanol+toluen kullanılmıştır,
- 2014 yılının bahar denemelerinde çekici solüsyon olarak etanol+toluen, terebentin ve α -pinen kullanılmıştır,
- 2014 yılının yaz denemelerinde ise çekici solüsyon olarak etanol+toluen, terebentin+etanol+toluen ve α -pinen+etanol+toluen kullanılmıştır,
- 2015 yılının bahar ve yaz denemelerinde çekici solüsyon olarak etanol+toluen kullanılmıştır.

Tuzak bitki olmak için fındık bahçelerine getirilen fındık fidanları üzerinde 2013 ve 2014 yıllarında 3 farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler şunlardır;

- **Tuzak bitkilere 75 ml çekici solüsyon enjeksiyonu:** Tuzak bitki olacak fındık fidanlarına matkap yardımıyla 5 adet enjeksiyon yuvası açılır (Şekil 3.7a). Açılan bu yuvalar tıplar ile kapatılır (Şekil 3.7b). Arborjet enjeksiyon seti kullanılarak her bir enjeksiyon yuvasına çekici solüsyondan 15 ml enjekte edilir (Şekil 3.7c). Toplamda bu yöntem için her bir fidana 75 ml çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış olur. Kontrol grubu için ise fidanlara 5

adet enjeksiyon yuvası açılır, yuvalar tıpa ile kapatılır, fakat yuvalara hiçbir şey enjekte edilmez. Bu işlem 8 fidan çifti için dikkatli bir şekilde uygulanır. Çekici solüsyon enjekte edilmiş ve kontrol amaçlı 8 bitki çifti, 1 kontrol+1 çekici solüsyon enjekte edilmiş olarak 40 cm aralıklarla fındık bahçesinin kenar şeridine yerleştirilir. Çiftler arasındaki mesafe 5m olacak şekilde ayarlanır (Şekil 3.9).

- **Tuzak bitkilere 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu:** Tuzak bitki olacak fındık fidanlarına matkap yardımıyla 3 adet enjeksiyon yuvası açılır (Şekil 3.7a). Açılan bu yuvalar tıplar ile kapatılır (Şekil 3.7b). Arborjet enjeksiyon seti kullanılarak her bir enjeksiyon yuvasına çekici solüsyondan 15 ml enjekte edilir (Şekil 3.7c). Toplamda bu yöntem için her bir fidana 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış olur. Ayrıca 2 kontrol grubu hazırlanır. İlk kontrol grubu için fidanlara 3 adet enjeksiyon yuvası açılır, yuvalar tıpa ile kapatılır ve yuvalara sadece distile su enjekte edilir. İkinci kontrol grubu için ise fidanlara 3 adet enjeksiyon yuvası açılır, yuvalar tıpa ile kapatılır, fakat yuvalara hiçbir şey enjekte edilmez. Bu işlem 8 fidan grubu için toplamda 8+8+8: 24 fidan için dikkatli bir şekilde uygulanır. Bu fidanlar tesadüf parselleri deneme desenine göre her muameleden birer fidan olmak üzere fındık bahçesinin kenar şeridine 1.5 m aralıklarla yerleştirilir. Toplam 8 blok teşkil edilerek, bloklar arası mesafe 5 m olacak şekilde ayarlanır (Şekil 3.10).
- **Tuzak bitkilere 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması:** Tuzak bitki olacak fındık fidanlarına matkap yardımıyla 3 adet enjeksiyon yuvası açılır (Şekil 3.7a). Açılan bu yuvalar tıplar ile kapatılır (Şekil 3.7b). Arborjet enjeksiyon seti kullanılarak her bir enjeksiyon yuvasına çekici solüsyondan 15 ml enjekte edilir (Şekil 3.7c). Toplamda bu yöntem için her bir fidana 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış olur. Ayrıca 8 adet rebell-rosso tuzağı fındık dallarına asılır ve bidonlarına 45 ml çekici solüsyon konulur. Çekici solüsyon enjekte edilmiş 8 fidan ile 8 adet rebell-rosso tuzağı ikiyeşerli gruplar halinde birbirlerine 1.5 m aralıklarla fındık bahçesinin kenar şeridine yerleştirilir. Bütün rebell-rosso tuzakların yerden yüksekliği 1-1.5 m arasında olacak fındık dallarına asılır. Rebell-Rosso tuzakların çekici solüsyonları her hafta, tuzakların kendisi de 3 haftada bir yenilenir. Çiftler arasındaki mesafe 5 m olacak şekilde ayarlanır (Şekil 3.11).



Şekil 3.7. Tuzak bitkiye; a) Giriş deliği açılması, b) Arborplug tıpa yerleştirilmesi, c) Enjeksiyon işleminin yapılması

Tuzak bitkiler ve rebell-rosso tuzaklar enjeksiyondan 3 gün sonra ve takip eden haftalar boyunca kontrol edilmiştir. Tuzak bitkiler üzerinde görülen yazıcı böcekler ait giriş delikleri asetatlı kırmızı kalem ile işaretlenerek sayılmıştır (Şekil 3.8). Her sayım tarihinde her bir grup içinde yer alan tuzakların yeri birbiri ile değiştirilmiştir.



Şekil 3.8. Tuzak bitkiler üzerinde görülen yazıcı böcekler ait giriş deliklerinin sayılması



Şekil 3.9. Tuzak bitkilere 75 ml çekici solüsyon enjeksiyonu



Şekil 3.10. Tuzak bitkilere 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu



Şekil 3.11. Tuzak bitkilere 45 ml çekici solüsyon enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması

Bu 3 farklı yöntem bir arada ve bir bahçede birlikte kullanılmıştır. Her bir çekici solüsyon için farklı bir bahçe kullanılmıştır. Bahçelerde oluşturulan bu 3 yöntemin desen sıraları arasındaki mesafesinin 50 m olmasına dikkat edilmiştir. Bu 3 yöntem için 2013 ve 2014 yılları arasında 5 farklı çekici solüsyon kullanılmıştır. Bu çekici solüsyonların hazırlanması şu şekildedir;

Etanol+Toluen solüsyonu:

- ✓ Yaklaşık olarak % 96'lık (% 99,5 saflık oranına sahip) ticari etanol ile % 1'lik (% 99 saflık oranına sahip) ticari toluen karıştırıldıktan (1:1) sonra distile su ile 1:1 oranında sulandırılarak hazırlanır (standart çekici solüsyon).

Bahar dönemi (2013) denemelerinde 24, yaz dönemi denemelerinde de 24 olmak üzere toplamda 48 fındık fidanına arborjet enjeksiyon seti kullanılarak çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve fidanlar tuzak bitki haline çevrilmiştir. Aynı şekilde 2014 yılı bahar ve yaz dönemi denemeleri içinde toplamda 48 fındık fidanına çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve fidanlar tuzak bitki haline çevrilmiştir.

Terebentin solüsyonu:

- ✓ Yaklaşık olarak % 1'lik (% 99 saflık oranına sahip) ticari terebentin, distile su ile 1:1 oranında sulandırılarak hazırlanır (terebentin solüsyonu).

Bahar dönemi (2014) denemelerinde toplam 24 fındık fidanına arborjet enjeksiyon seti kullanılarak çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve fidanlar tuzak bitki haline çevrilmiştir.

Terebentin+Etanol+Toluen solüsyonu:

- ✓ Standart çekici solüsyon ve terebentin solüsyonunun 1:1 oranında karıştırılmasıyla elde edilir.

Yaz dönemi (2014) denemelerinde toplam 24 fındık fidanına arborjet enjeksiyon seti kullanılarak çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve fidanlar tuzak bitki haline çevrilmiştir.

Pinen solüsyonu:

- ✓ Yaklaşık olarak % 1'lik (% 95 saflık oranına sahip) ticari α -pinen, distile su ile 1:1 oranında sulandırılarak hazırlanır (α -pinen solüsyonu).

Bahar dönemi (2014) denemelerinde toplam 24 fındık fidanına arborjet enjeksiyon seti kullanılarak çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve fidanlar tuzak bitki haline çevrilmiştir.

Pinen+Etanol+Toluen solüsyonu:

- ✓ Standart çekici solüsyon ve α -pinen solüsyonunun 1:1 oranında karıştırılmasıyla elde edilir.

Yaz dönemi (2014) denemelerinde toplam 24 fındık fidanına arborjet enjeksiyon seti kullanılarak çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve fidanlar tuzak bitki haline çevrilmiştir.

Tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin belirlenmesine yönelik olarak 2015 yılında da denemeler gerçekleştirilmiştir. Bahar ve yaz dönemi denemelerinde, farklı fındık çeşitlerinin tuzak bitki olarak yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Buna göre;

- ✓ Ülkemizde üretimi yapılan başlıca 4 fındık çeşidi olan Palaz, Tombul, Çakıldak ve Foşa fidanları bahar dönemi denemeleri için 2015 yılının Ocak ayında topraktan sökülmüş ve üretim saksılarına dikilmiştir (Bahar dönemi için toplam 100 fındık fidanı: 25 Palaz, 25 Tombul, 25 Çakıldak ve 25 Foşa).
- ✓ Saksılara dikilmiş olan her bir fındık fidanına şarjlı matkap yardımıyla 4 adet enjeksiyon yuvası açılmıştır. Açılan bu yuvalar tıplar ile kapatılmıştır. Arborjet enjeksiyon seti kullanılarak her bir enjeksiyon yuvasına çekici solüsyondan 12,5 ml enjekte edilmiştir. Toplamda bu yöntem için her bir tuzak bitkiye 50 ml çekici solüsyon enjekte edilmiştir.
- ✓ Yaklaşık olarak % 96'lık (% 99,5 saflık oranına sahip) ticari etanol ile % 1'lik (% 99 saflık oranına sahip) ticari toluen karıştırıldıktan (1:1) sonra distile su ile 1:1 oranında sulandırılarak çekici solüsyon hazırlanmıştır (standart çekici solüsyon).
- ✓ Bahar dönemi denemeleri için toplam 80 adet tuzak bitki hazırlanmıştır (20 Palaz, 20 Tombul, 20 Çakıldak ve 20 Foşa).
- ✓ Kontrol grubu için, saksılara dikilmiş olan her bir fındık fidanına (5 Palaz, 5 Tombul, 5 Çakıldak ve 5 Foşa) şarjlı matkap yardımıyla 4 adet enjeksiyon yuvası açılmıştır. Açılan bu yuvalar tıplar ile kapatılmış, fakat yuvalara hiçbir solüsyon ya da sıvı enjekte edilmemiştir.
- ✓ Tuzak bitki haline getirilmiş olan Palaz, Tombul, Çakıldak ve Foşa fidanlarının her birinden birer tane olacak şekilde 4 tuzak bitkiden oluşan bir deneme deseni oluşturulmuştur. Deneme deseni içindeki tuzak bitkiler, birbirlerine 2 m aralıklarla fındık bahçesinin kenar şeridine yerleştirilmiştir (Şekil 3.12). Ayrıca her bir desenin 5 m uzağına bir adet kontrol grubu fidanı konulmuştur.
- ✓ Belirlenen 4 fındık bahçesine bu deneme deseninden 5'er tane konulmuştur. Desenler arasındaki mesafe 10 metre olacak şekilde ayarlanmıştır. 4 fındık bahçesindeki toplam 20 desen içinde bulunan 80 adet tuzak bitki, ayrıca 20 adet kontrol grubu fındık fidanı enjeksiyondan 3 gün sonra ve takip eden

haftalar boyunca kontrol edilmiştir. Fidanlar üzerinde görülen yazıcı böceklerle ait giriş delikleri asetatlı kırmızı kalem ile işaretlenerek sayılmıştır (Şekil 3.8). Her sayım tarihinde her desen içinde yer alan fidanların yerleri saat yönünde birbirleri arasında değiştirilmiştir.

- ✓ Yaz dönemi denemeleri için toplam 100 fındık fidanı (25 Palaz, 25 Tombul, 25 Çakıldak ve 25 Foşa) 2015 yılının Mayıs ayında topraktan sökülüp ve üretim saksılarına dikilmiştir. Yukarıda anlatıldığı şekilde yaz dönemi denemeleri için toplam 80 fidana çekici solüsyon enjeksiyonu yapılmış ve tuzak bitki haline getirilmiştir (20 Palaz, 20 Tombul, 20 Çakıldak ve 20 Foşa). Ayrıca 20 fidanda kontrol grubu olarak yerlerine dizilmiştir (5 Palaz, 5 Tombul, 5 Çakıldak ve 5 Foşa).



Şekil 3.12. Tuzak bitki haline getirilen 4 farklı fındık çeşidinin bahçedeki yerleşimi

3.2.2. Rebell-Rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin belirlenmesi

Fındık bahçelerinde zarar yapan yazıcı böceklerin yıllık popülasyon dağılımını takip etmek, yazıcı böcekleri yakalayabilme potansiyellerini belirlemek ve tuzak bitkiler ile bu potansiyellerini karşılaştırmak amacıyla kırmızı kanatlı yapışkan (rebell-rosso)

tuzaklar kullanılmıştır. Bahar ve yaz dönemi denemelerinde 3 yıl boyunca (2013, 2014 ve 2015) fındık bahçelerinde bu tuzaklar kullanılmıştır.

Yazıcı böceklerin popülasyon takibi üzerine yapılan çalışmalarda, araştırmacılar bu tuzakların Mart ayı içerisinde hava sıcaklığının 18-20 °C ye ulaştığı ve ergin çıkışlarının başladığı dönemde dallara asılması gerektiğini bildirmişlerdir (Raulder, 2003; Faccoli ve Rukalski, 2004; Speranza vd, 2009a). Bu nedenle denemelerde kullanılan rebell-rosso tuzaklar her yılın Mart ayı içerisinde fındık dallarına asılmıştır.

Araştırmacılar, yazıcı böceklerin popülasyon takibi için kurulacak tuzakların yerden yüksekliğinin en az 1 m olması gerektiğini, ya da yerden 0.5 ile 1.7 m yükseğe asılması gerektiğini bildirmişlerdir (Weber ve McPherson, 1991; Reding vd, 2010). Bu nedenle denemelerde kullanılan rebell-rosso tuzaklar yerden 1 ile 1.5 m yüksekte bulunan fındık dallarına asılmıştır.

Araştırmacılar, yazıcı böceklerin çıkış zamanının tespiti için kullanılacak rebell-rosso tuzaklardan hektara 1-2 adet konulmasının yeterli olacağını, fakat mücadele amaçlı olarak kullanılacak ise rebell-rosso tuzaklardan hektara 8 adet konulması gerektiğini bildirmişlerdir (Mani vd, 1990b). Bu nedenle denemelerde kullanılan rebell-rosso tuzaklar dekara 4 (2+2) adet olacak şekilde, bir bahçeye 8 adet (4 adet standart çekici solüsyon içeren rebell-rosso tuzak ve 4 adette kontrol amacıyla distile su içeren rebell-rosso tuzak) tuzak asılmıştır. Bir adet standart çekici solüsyon içeren ve bir adet distile su içeren rebell-rosso tuzak çifti birbirlerine 5 m arayla dallara asılmıştır (Şekil 3.13) (Standart çekici solüsyon; yaklaşık olarak % 96'lık (% 99,5 saflık oranına sahip) ticari etanol ile % 1'lik (% 99 saflık oranına sahip) ticari toluen karıştırıldıktan (1:1) sonra distile su ile 1:1 oranında sulandırılarak hazırlanır).

Rebell-Rosso tuzaklar her yıl toplamda 4 bahçeye asılmış, her hafta kontrolleri yapılarak üzerlerine yapışmış olan yazıcı böcekler pens yardımıyla sayılmış ve tuzaklardan uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.14). Her bir tuzağa konulan 0,5 litre standart çekici solüsyon veya 0,5 litre distile su her hafta yenilenmiştir. Aynı zamanda tuzaklar her 3 haftada bir sökülüş ve yenileri fındık dallarına asılmıştır.

Her yılın bahar dönemi için toplamda 16 adet tuzağa çekici solüsyon ve 16 adet tuzağa da distile su konulmuştur. Aynı şekilde yaz dönemi içinde toplamda 16 adet tuzağa çekici solüsyon ve 16 adet tuzağa da distile su konulmuştur. Tuzakların her hafta dikkatli bir şekilde takipleri yapılmıştır.



Şekil 3.13. Rebell-Rosso tuzakların bahçedeki yerleşimi



Şekil 3.14. Rebell-Rosso tuzaklara yapışmış olan yazıcı böceklerin sayılması

3.2.3. İstatistiksel değerlendirme

Elde edilen verilerin normal dağılıma uyum kontrolü için Shapiro Wilk-W Testi kullanılmış ve verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan farklı yöntemler için günler arasındaki farklılıklar ve günler için yöntemler arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde Kruskal Wallis-H Testi kullanılmıştır. Farklı ortalamaların belirlenmesinde %5 önem düzeyinde yapılan grup içi çoklu karşılaştırmalar ikili karşılaştırmalarla belirlenmiş ve Mann Whitney-U Testine tabi tutulmuştur. Bu testler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisanslı SPSS 21 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Çizelgelerde, büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise günler (haftalar / dönemler) arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($P < 0,05$) [Ortalama $\pm$ Standart Hata; (Minumum - Maksimum)].

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Etanol+Toluen Enjekte Edilen Tuzak Bitkilerin Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi

Gerçekleştirilen denemeler neticesinde, 75 ml ve 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri ile 45 ml etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri belirlenmiştir.

Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2013), 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 31.03.2013 ile 07.04.2013 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş ($85,00 \pm 5,70$), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 bahar dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	Kontrol
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata
24.03.2013 - 27.03.2013	$1,38 \pm 0,26$ (0-2) d	$0,00 \pm 0,00$ -
24.03.2013 - 31.03.2013	$5,88 \pm 0,95$ (1-9) d	$0,00 \pm 0,00$ -
31.03.2013 - 07.04.2013	$85,00 \pm 5,70$ (65-107) a	$0,00 \pm 0,00$ -
07.04.2013 - 14.04.2013	$59,63 \pm 7,30$ (34-103) b	$0,00 \pm 0,00$ -
14.04.2013 - 21.04.2013	$25,13 \pm 3,60$ (11-45) c	$0,00 \pm 0,00$ -
21.04.2013 - 28.04.2013	$7,63 \pm 1,10$ (3-12) d	$0,00 \pm 0,00$ -
28.04.2013 - 05.05.2013	$8,88 \pm 2,17$ (1-20) d	$0,00 \pm 0,00$ -
05.05.2013 - 12.05.2013	$5,50 \pm 1,04$ (2-10) d	$0,00 \pm 0,00$ -
12.05.2013 - 19.05.2013	$3,25 \pm 0,90$ (1-8) d	$0,00 \pm 0,00$ -
19.05.2013 - 26.05.2013	$1,63 \pm 0,60$ (0-4) d	$0,00 \pm 0,00$ -
26.05.2013 - 02.06.2013	$0,38 \pm 0,20$ (0-1) d	$0,00 \pm 0,00$ -
02.06.2013 - 09.06.2013	$0,13 \pm 0,10$ (0-1) d	$0,00 \pm 0,00$ -
P	<0,001	-

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2013), 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2013 ile 24.07.2013 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş ($113,13 \pm 12,20$), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 yaz dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	Kontrol
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata
10.07.2013 - 13.07.2013	$30,00 \pm 6,97$ (10-62) b	$0,00 \pm 0,00$ -
10.07.2013 - 17.07.2013	$34,38 \pm 6,60$ (11-60) b	$0,00 \pm 0,00$ -
17.07.2013 - 24.07.2013	$113,13 \pm 12,20$ (74-164) a	$0,00 \pm 0,00$ -
24.07.2013 - 31.07.2013	$36,38 \pm 10,60$ (7-83) b	$0,00 \pm 0,00$ -
31.07.2013 - 07.08.2013	$22,75 \pm 9,00$ (2-75) bc	$0,00 \pm 0,00$ -
07.08.2013 - 14.08.2013	$6,13 \pm 1,70$ (1-17) cd	$0,00 \pm 0,00$ -
14.08.2013 - 21.08.2013	$2,63 \pm 0,60$ (0-5) d	$0,00 \pm 0,00$ -
21.08.2013 - 28.08.2013	$3,13 \pm 0,72$ (0-6) d	$0,00 \pm 0,00$ -
28.08.2013 - 04.09.2013	$1,88 \pm 0,50$ (0-4) d	$0,00 \pm 0,00$ -
04.09.2013 - 11.09.2013	$0,63 \pm 0,40$ (0-3) d	$0,00 \pm 0,00$ -
11.09.2013 - 18.09.2013	$2,88 \pm 1,00$ (0-8) d	$0,00 \pm 0,00$ -
18.09.2013 - 25.09.2013	$0,88 \pm 0,50$ (0-4) d	$0,00 \pm 0,00$ -
P	<0,001	-

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 02.04.2014 ile 09.04.2014 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş ($37,13 \pm 6,00$), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata
26.03.2014 - 29.03.2014	5,38 ± 0,71 (2-8) de	0,00 ± 0,00 -
26.03.2014 - 02.04.2014	6,50 ± 1,05 (2-10) de	0,00 ± 0,00 -
02.04.2014 - 09.04.2014	37,13 ± 6,00 (10-59) a	0,00 ± 0,00 -
09.04.2014 - 16.04.2014	34,38 ± 4,50 (16-54) a	0,00 ± 0,00 -
16.04.2014 - 23.04.2014	19,13 ± 2,70 (11-32) b	0,00 ± 0,00 -
23.04.2014 - 30.04.2014	10,50 ± 1,20 (6-16) c	0,00 ± 0,00 -
30.04.2014 - 07.05.2014	5,75 ± 0,84 (1-8) de	0,00 ± 0,00 -
07.05.2014 - 14.05.2014	3,50 ± 0,50 (1-5) de	0,00 ± 0,00 -
14.05.2014 - 21.05.2014	2,13 ± 0,40 (1-4) e	0,00 ± 0,00 -
21.05.2014 - 28.05.2014	1,13 ± 0,50 (0-4) e	0,00 ± 0,00 -
28.05.2014 - 04.06.2014	0,38 ± 0,20 (0-1) e	0,00 ± 0,00 -
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 0 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
P	<0,001	-

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2014 ile 24.07.2014 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş (221,00±17,90), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Tuzak bitkilere 75 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata
10.07.2014 - 13.07.2014	115,88 ± 18,14 (71-224) c	0,00 ± 0,00 -
10.07.2014 - 17.07.2014	165,00 ± 11,67 (109-203) b	0,00 ± 0,00 -
17.07.2014 - 24.07.2014	221,00 ± 17,90 (169-298) a	0,00 ± 0,00 -
24.07.2014 - 31.07.2014	108,38 ± 10,60 (78-171) c	0,00 ± 0,00 -
31.07.2014 - 07.08.2014	61,88 ± 3,90 (48-79) d	0,00 ± 0,00 -
07.08.2014 - 14.08.2014	35,00 ± 2,60 (27-49) e	0,00 ± 0,00 -
14.08.2014 - 21.08.2014	16,00 ± 1,20 (12-21) fg	0,00 ± 0,00 -
21.08.2014 - 28.08.2014	9,38 ± 1,10 (4-14) fg	0,00 ± 0,00 -
28.08.2014 - 04.09.2014	6,00 ± 1,00 (1-10) g	0,00 ± 0,00 -
04.09.2014 - 11.09.2014	2,50 ± 0,50 (1-5) g	0,00 ± 0,00 -
11.09.2014 - 18.09.2014	0,75 ± 0,30 (0-2) g	0,00 ± 0,00 -
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
P	<0,001	-

Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2013), 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 31.03.2013 ile 07.04.2013 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş ($81,63 \pm 4,00$), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 bahar dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata	Ort. $\pm$ St.Hata
24.03.2013 - 27.03.2013	$0,63 \pm 0,38$ (0-3) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
24.03.2013 - 31.03.2013	$6,75 \pm 2,88$ (1-25) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
31.03.2013 - 07.04.2013	$81,63 \pm 4,00$ (68-98) a	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
07.04.2013 - 14.04.2013	$36,63 \pm 4,70$ (21-59) b	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
14.04.2013 - 21.04.2013	$22,50 \pm 1,50$ (15-27) c	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
21.04.2013 - 28.04.2013	$4,00 \pm 0,60$ (1-7) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
28.04.2013 - 05.05.2013	$1,50 \pm 0,33$ (1-3) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
05.05.2013 - 12.05.2013	$2,38 \pm 0,60$ (1-5) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
12.05.2013 - 19.05.2013	$1,88 \pm 0,40$ (1-4) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
19.05.2013 - 26.05.2013	$1,00 \pm 0,30$ (0-3) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
26.05.2013 - 02.06.2013	$0,38 \pm 0,20$ (0-1) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
02.06.2013 - 09.06.2013	$0,13 \pm 0,10$ (0-1) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
P	<0,001	-	-

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2013), 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2013 ile 24.07.2013 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş ($58,88 \pm 11,10$), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2013 yaz dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	Ort.±St.Hata
10.07.2013 - 13.07.2013	17,38 ± 3,74 (2-31) bcd	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
10.07.2013 - 17.07.2013	21,75 ± 4,29 (7-47) bc	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
17.07.2013 - 24.07.2013	58,88 ± 11,10 (40-135) a	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
24.07.2013 - 31.07.2013	25,75 ± 4,10 (10-43) b	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
31.07.2013 - 07.08.2013	13,88 ± 1,80 (5-21) cde	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
07.08.2013 - 14.08.2013	6,25 ± 1,40 (2-15) def	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
14.08.2013 - 21.08.2013	3,63 ± 1,41 (0-10) ef	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
21.08.2013 - 28.08.2013	3,63 ± 1,03 (0-8) ef	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
28.08.2013 - 04.09.2013	1,75 ± 0,50 (0-4) ef	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
04.09.2013 - 11.09.2013	0,63 ± 0,30 (0-2) f	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
11.09.2013 - 18.09.2013	0,88 ± 0,40 (0-3) f	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
18.09.2013 - 25.09.2013	0,13 ± 0,10 (0-1) f	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
P	<0,001	-	-

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 09.04.2014 ile 16.04.2014 tarihleri arasında (3. haftada) yakaladığı belirlenmiş (27,75±2,80), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	Ort.±St.Hata
26.03.2014 - 29.03.2014	4,00 ± 0,82 (2-8) de	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
26.03.2014 - 02.04.2014	5,63 ± 0,63 (2-7) cd	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
02.04.2014 - 09.04.2014	15,00 ± 2,80 (7-27) b	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
09.04.2014 - 16.04.2014	27,75 ± 2,80 (18-41) a	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
16.04.2014 - 23.04.2014	14,63 ± 1,10 (11-19) b	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
23.04.2014 - 30.04.2014	8,25 ± 1,00 (3-11) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
30.04.2014 - 07.05.2014	1,38 ± 0,26 (1-3) e	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
07.05.2014 - 14.05.2014	1,00 ± 0,01 (1-1) e	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
14.05.2014 - 21.05.2014	0,75 ± 0,20 (0-1) e	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
21.05.2014 - 28.05.2014	0,13 ± 0,10 (0-1) e	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
28.05.2014 - 04.06.2014	0,13 ± 0,10 (0-1) e	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
P	<0,001	-	-

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 10.07.2014 ile 17.07.2014 tarihleri arasında (1. haftada) yakaladığı belirlenmiş $125,75 \pm 3,94$, bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	Ort.±St.Hata
10.07.2014 - 13.07.2014	$101,63 \pm 7,26$ (78-142) b	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
10.07.2014 - 17.07.2014	$125,75 \pm 3,94$ (110-141) a	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
17.07.2014 - 24.07.2014	$85,63 \pm 10,40$ (41-141) c	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
24.07.2014 - 31.07.2014	$50,25 \pm 7,20$ (23-82) d	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
31.07.2014 - 07.08.2014	$24,63 \pm 4,00$ (11-40) e	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
07.08.2014 - 14.08.2014	$11,13 \pm 1,90$ (4-19) f	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
14.08.2014 - 21.08.2014	$8,13 \pm 1,09$ (4-12) f	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
21.08.2014 - 28.08.2014	$3,63 \pm 0,75$ (0-7) f	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
28.08.2014 - 04.09.2014	$1,50 \pm 0,40$ (0-3) f	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
04.09.2014 - 11.09.2014	$1,50 \pm 0,30$ (0-2) f	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
11.09.2014 - 18.09.2014	$0,25 \pm 0,20$ (0-1) f	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
18.09.2014 - 25.09.2014	$0,00 \pm 0,00$ (0-0) -	$0,00 \pm 0,00$ -	$0,00 \pm 0,00$ -
P	<0,001	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2013), 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 31.03.2013 ile 07.04.2013 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş $125,63 \pm 9,00$, bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Tuzak bitkilerin 1,5 m yakınındaki fındık dallarına asılan ve 45 ml etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri en fazla 28.04.2013 ile 05.05.2013 tarihleri arasında (6. haftada) yakaladığı belirlenmiştir $348,25 \pm 40,35$. Bu tarihten itibaren rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayısında azalmalar görülsede son haftaya gelindiğinde tuzak başına ortalama olarak $223,13 \pm 40,70$ böcek yakalanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2013 bahar dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
24.03.2013 - 27.03.2013	1,88 ± 0,23 (1-3) d	3,63 ± 0,60 (2-6) c	0,028
24.03.2013 - 31.03.2013	11,25 ± 2,07 (6-25) d	6,75 ± 1,61 (2-14) c	0,130
31.03.2013 - 07.04.2013	125,63 ± 9,00 (71-158) a	3,38 ± 0,50 (1-6) c	<0,001
07.04.2013 - 14.04.2013	69,50 ± 7,10 (41-89) b	1,25 ± 0,50 (0-4) c	<0,001
14.04.2013 - 21.04.2013	24,38 ± 5,30 (1-42) c	0,75 ± 0,30 (0-2) c	0,001
21.04.2013 - 28.04.2013	5,50 ± 1,40 (1-14) d	57,00 ± 10,60 (24-98) c	<0,001
28.04.2013 - 05.05.2013	2,00 ± 0,60 (0-5) d	348,25 ± 40,35 (145-530) a	<0,001
05.05.2013 - 12.05.2013	1,38 ± 0,26 (1-3) d	246,25 ± 58,58 (122-578) b	<0,001
12.05.2013 - 19.05.2013	2,13 ± 0,60 (0-5) d	171,00 ± 32,70 (58-341) b	<0,001
19.05.2013 - 26.05.2013	0,88 ± 0,40 (0-3) d	250,25 ± 45,30 (92-480) b	<0,001
26.05.2013 - 02.06.2013	0,13 ± 0,10 (0-1) d	251,75 ± 48,80 (106-526) b	<0,001
02.06.2013 - 09.06.2013	0,00 ± 0,00 (0-0) -	223,13 ± 40,70 (101-460) b	-
P	<0,001	<0,001	

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2013), 45 ml etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2013 ile 24.07.2013 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş (54,38±5,90), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzaklar ise yazıcı böcekleri en fazla 7., 9. ve 10. haftalarda yakalamış (sırasıyla 28,00±5,68, 28,00±3,40, 28,00±1,50), diğer haftalarda tuzaklara yakalanan böcek sayılarının bu değerlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2013 yaz dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2013 - 13.07.2013	21,38 ± 5,24 (5-51) c	2,88 ± 1,48 (0-10) cde	0,048
10.07.2013 - 17.07.2013	39,00 ± 5,97 (26-71) a	9,50 ± 1,85 (1-16) e	<0,001
17.07.2013 - 24.07.2013	54,38 ± 5,90 (33-77) a	5,75 ± 2,10 (0-17) de	<0,001
24.07.2013 - 31.07.2013	22,50 ± 3,40 (10-35) c	10,63 ± 2,00 (4-19) cde	0,010
31.07.2013 - 07.08.2013	12,38 ± 2,00 (5-23) d	10,13 ± 2,50 (2-21) cde	0,505
07.08.2013 - 14.08.2013	4,63 ± 1,60 (0-13) de	22,88 ± 4,70 (6-42) ab	0,001
14.08.2013 - 21.08.2013	3,00 ± 1,51 (0-12) de	12,00 ± 1,51 (8-18) cd	0,003
21.08.2013 - 28.08.2013	2,38 ± 0,68 (0-6) de	28,00 ± 5,68 (14-65) a	<0,001
28.08.2013 - 04.09.2013	3,50 ± 1,30 (0-11) de	14,88 ± 1,40 (9-21) bc	<0,001
04.09.2013 - 11.09.2013	0,75 ± 0,50 (0-4) e	28,00 ± 3,40 (17-47) a	<0,001
11.09.2013 - 18.09.2013	0,63 ± 0,40 (0-3) e	28,00 ± 1,50 (20-34) a	<0,001
18.09.2013 - 25.09.2013	0,13 ± 0,10 (0-1) e	15,88 ± 0,60 (14-18) bc	<0,001
P	<0,001	<0,001	

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 09.04.2014 ile 16.04.2014 tarihleri arasında (3. haftada) yakaladığı belirlenmiş (31,38±2,80), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzaklar, ilk haftadan itibaren artan bir oranda yazıcı böcekleri kendine çekmeyi başarmış, en fazla sayıda yazıcı böceği ise 04.06.2014 ile 11.06.2014 tarihleri arasındaki son haftada yakalamıştır (263,88±14,70) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 - 29.03.2014	4,25 ± 0,49 (3-7) ef	4,88 ± 0,72 (2-8) ı	0,574
26.03.2014 - 02.04.2014	5,75 ± 0,53 (3-8) e	5,88 ± 0,83 (3-10) ı	0,959
02.04.2014 - 09.04.2014	27,25 ± 2,20 (16-36) b	17,88 ± 1,10 (14-23) ı	0,003
09.04.2014 - 16.04.2014	31,38 ± 2,80 (22-43) a	29,63 ± 2,40 (20-38) hı	0,645
16.04.2014 - 23.04.2014	22,25 ± 1,10 (18-27) c	42,63 ± 1,30 (37-48) gh	<0,001
23.04.2014 - 30.04.2014	14,00 ± 0,80 (10-17) d	58,75 ± 2,50 (50-70) g	<0,001
30.04.2014 - 07.05.2014	2,00 ± 0,38 (1-4) fg	83,13 ± 4,09 (67-102) f	<0,001
07.05.2014 - 14.05.2014	0,75 ± 0,16 (0-1) g	134,00 ± 10,78 (99-186) e	<0,001
14.05.2014 - 21.05.2014	0,25 ± 0,20 (0-1) g	167,00 ± 10,70 (136-224) d	<0,001
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	200,75 ± 11,40 (163-262) c	-
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	231,25 ± 14,10 (179-302) b	-
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	263,88 ± 14,70 (220-341) a	-
P	0,001	<0,001	

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 10.07.2014 ile 17.07.2014 tarihleri arasında (1. haftada) yakaladığı belirlenmiş (112,38±8,13), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzaklar ise yazıcı böcekleri en fazla 1. ve 2. haftalarda yakalamış (sırasıyla 151,25±10,37, 151,88±13,00), bu tarihlerden itibaren rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarında orantılı olarak düşüşler gözlemlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Tuzak bitkilere 45 ml etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)

Günler	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2014 - 13.07.2014	100,88 ± 6,25 (83-136) a	81,00 ± 7,10 (48-109) c	0,010
10.07.2014 - 17.07.2014	112,38 ± 8,13 (78-141) a	151,25 ± 10,37 (90-182) a	0,003
17.07.2014 - 24.07.2014	84,25 ± 5,80 (71-121) b	151,88 ± 13,00 (109-213) a	<0,001
24.07.2014 - 31.07.2014	54,63 ± 6,20 (36-82) c	109,25 ± 8,80 (86-162) b	<0,001
31.07.2014 - 07.08.2014	32,13 ± 4,40 (14-52) d	81,50 ± 5,90 (62-113) c	<0,001
07.08.2014 - 14.08.2014	17,75 ± 1,70 (10-24) e	68,88 ± 4,30 (49-86) c	<0,001
14.08.2014 - 21.08.2014	9,25 ± 0,67 (6-12) ef	40,38 ± 3,61 (29-57) d	<0,001
21.08.2014 - 28.08.2014	4,75 ± 0,56 (3-7) f	28,75 ± 3,06 (19-39) de	<0,001
28.08.2014 - 04.09.2014	2,88 ± 0,40 (1-5) f	20,88 ± 2,10 (13-30) ef	<0,001
04.09.2014 - 11.09.2014	1,00 ± 0,30 (0-2) f	16,13 ± 1,30 (10-21) ef	<0,001
11.09.2014 - 18.09.2014	0,13 ± 0,10 (0-1) f	13,25 ± 1,20 (9-19) ef	<0,001
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	8,25 ± 1,00 (5-13) ef	-
P	<0,001	<0,001	

4.1.1. Etanol+Toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması

Etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, 2013 yılı bahar döneminde toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği rebell-rosso tuzakların 1,5 m yakınında bulunan ve 45 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 2. ve 3. haftalar olarak belirlenmiştir. Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına sadece başlangıç safhasında etanol+toluen enjekte edilmiş, daha sonraki haftalarda kesinlikle çekici solüsyon enjekte edilmemiştir. Bundan dolayı tuzak bitkilerin etkinlikleri 4.-5. haftadan sonra azalmaktadır. Buna karşılık rebell-rosso tuzakların etanol+toluen içeren çekici solüsyonları her hafta yenilenmiştir. Rebell-Rosso tuzaklara yakalanan böcek sayıları ilk haftalarda çok yetersiz kalmıştır. Fakat tuzak bitkilerin etkinliklerini kaybetmeye başladığı 5. haftadan itibaren, rebell-rosso tuzakların yakalama kapasiteleri artmaya başlamış, 6. haftada en yüksek oranda böcek yakalama kapasitesine ulaşmıştır (348,25±40,35). Takip eden haftalarda iklim şartlarına bağlı olarak rebell-rosso tuzakların böcek yakalama kapasitesinde

azalmalar görülmüş olsada bu tuzaklar en son haftada tuzak başına $223,13 \pm 40,70$ yazıcı böcek yakalamayı başarmıştır (Çizelge 4.13). Bu sebeplerden dolayı bahar dönemi sonunda toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği rebell-rosso tuzaklar yakalamıştır.

Etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, 2013 yılı yaz döneminde toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 2. ve 3. haftalar olarak belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzaklara yakalanan böcek sayıları ilk haftalarda çok yetersiz kalmıştır. Tuzak bitkilerin etkinliklerini kaybetmeye başladığı 5. haftadan itibaren, rebell-rosso tuzakların yakalama kapasitelerinde artışlar görülsede, hava sıcaklıklarının fazla olması ve yazıcı böcek yoğunluğunun Ağustos ayından itibaren azalmaya başlaması gibi nedenlerden dolayı rebell-rosso tuzaklar yaz döneminde istenilen başarıyı verememiştir (Çizelge 4.14). Yaz dönemi sonunda toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır.

Yaz döneminde yapılacak tuzaklama çalışmalarında rebell-rosso tuzakların yerine, tuzak bitkilerin kullanılması yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı hem daha verimli hemde daha ekonomik olacaktır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.13. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2013 bahar dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj. *	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
24.03.2013 - 27.03.2013	1,38 ± 0,26 (0-2) dBC	0,63 ± 0,38 (0-3) dC	1,88 ± 0,23 (1-3) dB	3,63 ± 0,60 (2-6) cA	0,001
24.03.2013 - 31.03.2013	5,88 ± 0,95 (1-9) d	6,75 ± 2,88 (1-25) d	11,25 ± 2,07 (6-25) d	6,75 ± 1,61 (2-14) c	0,088
31.03.2013 - 07.04.2013	85,00 ± 5,70 (65-107) aB	81,63 ± 4,00 (68-98) aB	125,63 ± 9,00 (71-158) aA	3,38 ± 0,50 (1-6) cC	<0,001
07.04.2013 - 14.04.2013	59,63 ± 7,30 (34-103) bA	36,63 ± 4,70 (21-59) bB	69,50 ± 7,10 (41-89) bA	1,25 ± 0,50 (0-4) cC	<0,001
14.04.2013 - 21.04.2013	25,13 ± 3,60 (11-45) cA	22,50 ± 1,50 (15-27) cA	24,38 ± 5,30 (1-42) cA	0,75 ± 0,30 (0-2) cB	0,001
21.04.2013 - 28.04.2013	7,63 ± 1,10 (3-12) dB	4,00 ± 0,60 (1-7) dB	5,50 ± 1,40 (1-14) dB	57,00 ± 10,60 (24-98) cA	<0,001
28.04.2013 - 05.05.2013	8,88 ± 2,17 (1-20) dB	1,50 ± 0,33 (1-3) dB	2,00 ± 0,60 (0-5) dB	348,25 ± 40,35 (145-530) aA	<0,001
05.05.2013 - 12.05.2013	5,50 ± 1,04 (2-10) dB	2,38 ± 0,60 (1-5) dB	1,38 ± 0,26 (1-3) dB	246,25 ± 58,58 (122-578) bA	<0,001
12.05.2013 - 19.05.2013	3,25 ± 0,90 (1-8) dB	1,88 ± 0,40 (1-4) dB	2,13 ± 0,60 (0-5) dB	171,00 ± 32,70 (58-341) bA	<0,001
19.05.2013 - 26.05.2013	1,63 ± 0,60 (0-4) dB	1,00 ± 0,30 (0-3) dB	0,88 ± 0,40 (0-3) dB	250,25 ± 45,30 (92-480) bA	<0,001
26.05.2013 - 02.06.2013	0,38 ± 0,20 (0-1) dB	0,38 ± 0,20 (0-1) dB	0,13 ± 0,10 (0-1) dB	251,75 ± 48,80 (106-526) bA	<0,001
02.06.2013 - 09.06.2013	0,13 ± 0,10 (0-1) dB	0,13 ± 0,10 (0-1) dB	0,00 ± 0,00 (0-0) -	223,13 ± 40,70 (101-460) bA	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.14. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2013 yaz dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj. *	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2013 - 13.07.2013	30,00 ± 6,97 (10-62) bA	17,38 ± 3,74 (2-31) bcdAB	21,38 ± 5,24 (5-51) cAB	2,88 ± 1,48 (0-10) cdeB	0,048
10.07.2013 - 17.07.2013	34,38 ± 6,60 (11-60) bAB	21,75 ± 4,29 (7-47) bcB	39,00 ± 5,97 (26-71) aA	9,50 ± 1,85 (1-16) eC	<0,001
17.07.2013 - 24.07.2013	113,13 ± 12,20 (74-164) aA	58,88 ± 11,10 (40-135) aB	54,38 ± 5,90 (33-77) aB	5,75 ± 2,10 (0-17) deC	<0,001
24.07.2013 - 31.07.2013	36,38 ± 10,60 (7-83) bA	25,75 ± 4,10 (10-43) bAB	22,50 ± 3,40 (10-35) cAB	10,63 ± 2,00 (4-19) cdeB	0,032
31.07.2013 - 07.08.2013	22,75 ± 9,00 (2-75) bc	13,88 ± 1,80 (5-21) cde	12,38 ± 2,00 (5-23) d	10,13 ± 2,50 (2-21) cde	0,731
07.08.2013 - 14.08.2013	6,13 ± 1,70 (1-17) cdB	6,25 ± 1,40 (2-15) defB	4,63 ± 1,60 (0-13) deB	22,88 ± 4,70 (6-42) abA	0,003
14.08.2013 - 21.08.2013	2,63 ± 0,60 (0-5) dB	3,63 ± 1,4 (0-10) efB	3,00 ± 1,51 (0-12) deB	12,00 ± 1,51 (8-18) cdA	0,003
21.08.2013 - 28.08.2013	3,13 ± 0,72 (0-6) dB	3,63 ± 1,03 (0-8) efB	2,38 ± 0,68 (0-6) deB	28,00 ± 5,68 (14-65) aA	<0,001
28.08.2013 - 04.09.2013	1,88 ± 0,50 (0-4) dB	1,75 ± 0,50 (0-4) efB	3,50 ± 1,30 (0-11) deB	14,88 ± 1,40 (9-21) bcA	<0,001
04.09.2013 - 11.09.2013	0,63 ± 0,40 (0-3) dB	0,63 ± 0,30 (0-2) fB	0,75 ± 0,50 (0-4) eB	28,00 ± 3,40 (17-47) aA	<0,001
11.09.2013 - 18.09.2013	2,88 ± 1,00 (0-8) dB	0,88 ± 0,40 (0-3) fB	0,63 ± 0,40 (0-3) eB	28,00 ± 1,50 (20-34) aA	<0,001
18.09.2013 - 25.09.2013	0,88 ± 0,50 (0-4) dB	0,13 ± 0,10 (0-1) fB	0,13 ± 0,10 (0-1) eB	15,88 ± 0,60 (14-18) bcA	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.15. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2013)

2013 - E+T	75 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj. *	45 ml E+T Rebell-Rosso	
Dönemler	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	P
24.03.2013 28.04.2013	30,77 ± 4,81 (0-107) aA	25,35 ± 4,24 (0-98) aBC	39,69 ± 6,81 (1-158) aA	12,13 ± 3,40 (0-98) bC	<0,001
28.04.2013 09.06.2013	3,29 ± 0,61 (0-20) bB	1,21 ± 0,18 (0-5) bB	1,08 ± 0,20 (0-5) cB	248,44 ± 19,03 (58-578) aA	<0,001
10.07.2013 14.08.2013	40,46 ± 6,00 (1-164) aA	23,98 ± 3,20 (2-135) aB	25,71 ± 3,00 (0-77) bB	10,29 ± 1,40 (0-42) bC	<0,001
14.08.2013 25.09.2013	2,00 ± 0,30 (0-8) bB	1,77 ± 0,40 (0-10) bB	1,73 ± 0,40 (0-12) cB	21,13 ± 1,50 (8-65) bA	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise dönemler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, 2014 yılı bahar döneminde toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 2. ve 3. haftalar olarak belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzaklara yakalanan böcek sayıları ilk haftadan itibaren artış göstermiş ve son haftaya gelindiğinde bu tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği kendine çekmeyi başarmıştır ($263,88 \pm 14,70$). Bahar döneminde, 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler ile 45 ml etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzaklar karşılaştırıldığında, toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği rebell-rosso tuzakların yakaladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına sadece başlangıç safhasında etanol+toluen enjekte edilmiş, daha sonraki haftalarda kesinlikle çekici solüsyon enjekte edilmemiştir. Buna karşılık rebell-rosso tuzakların etanol+toluen içeren çekici solüsyonları her hafta yenilenmiştir. Ayrıca tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyon miktarının 4. haftadan itibaren azalmasına bağlı olarak tuzakların böcek yakalama kapasiteleri azalmış, rebell-rosso tuzakların böcek yakalama kapasiteleri ise her hafta yenilenen çekici solüsyondan dolayı artış göstermiştir. Bu sebepten dolayı toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği rebell-rosso tuzaklar yakalamıştır.

Etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, 2014 yılı yaz döneminde toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 1. ve 2. haftalar olarak belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzaklara yakalanan böcek sayıları ilk haftadan itibaren artış göstermiş ve 2. haftadan itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında azalmalar başlamıştır. Son haftaya gelindiğinde bu tuzaklar en az sayıda yazıcı böceği kendine çekmeyi başarmıştır ($8,25 \pm 1,00$). Yaz döneminde, 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkiler ile 45 ml etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzaklar karşılaştırıldığında, toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml etanol+toluen içeren tuzak bitkilerin yakaladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Yukarıda da belirtildiği şekliyle, tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına sadece başlangıç safhasında etanol+toluen enjekte edilmiş, daha sonraki haftalarda kesinlikle çekici solüsyon enjekte edilmemiştir. Ayrıca tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyon miktarının 4. haftadan itibaren azalmasına bağlı olarak tuzakların böcek yakalama kapasiteleri azalmıştır. Buna karşılık rebell-rosso tuzakların çekici solüsyonlarının her hafta yenilenmesine rağmen yaz döneminde böcek yakalama kapasiteleri artış göstermemiş, aksine 2. haftadan itibaren azalmaya başlamıştır.

Yaz dönemindeki hava sıcaklıkları bahar dönemine oranla daha yüksektir. Bundan dolayı rebell-rosso tuzaklarda bulunan çekici solüsyonlar, her hafta yenilenmelerine rağmen bahar dönemine oranla daha çabuk buharlaşmakta ve çekicilik özelliklerini daha çabuk kaybetmektedirler. Ayrıca Ağustos ayından itibaren yazıcı böcek yoğunluklarında azalmalar görülmektedir.

Bu nedenlerden dolayı rebell-rosso tuzaklar yaz döneminde istenilen başarıyı verememektedir. Yaz döneminde yapılacak tuzaklama çalışmalarında tuzak bitkilerin kullanılması bu sebeplerden dolayı hem daha verimli hemde daha ekonomik olacaktır (Çizelge 4.18).



Çizelge 4.16. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj. *	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 - 29.03.2014	5,38 ± 0,71 (2-8) de	4,00 ± 0,82 (2-8) de	4,25 ± 0,49 (3-7) f	4,88 ± 0,72 (2-8) ı	0,440
26.03.2014 - 02.04.2014	6,50 ± 1,05 (2-10) d	5,63 ± 0,63 (2-7) cd	5,75 ± 0,53 (3-8) e	5,88 ± 0,83 (3-10) ı	0,902
02.04.2014 - 09.04.2014	37,13 ± 6,00 (10-59) aA	15,00 ± 2,80 (7-27) bC	27,25 ± 2,20 (16-36) bAB	17,88 ± 1,10 (14-23) ıBC	0,005
09.04.2014 - 16.04.2014	34,38 ± 4,50 (16-54) a	27,75 ± 2,80 (18-41) a	31,38 ± 2,80 (22-43) a	29,63 ± 2,40 (20-38) h	0,678
16.04.2014 - 23.04.2014	19,13 ± 2,70 (11-32) bBC	14,63 ± 1,10 (11-19) bC	22,25 ± 1,10 (18-27) cB	42,63 ± 1,30 (37-48) gA	<0,001
23.04.2014 - 30.04.2014	10,50 ± 1,20 (6-16) cBC	8,25 ± 1,00 (3-11) cC	14,00 ± 0,80 (10-17) dB	58,75 ± 2,50 (50-70) gA	<0,001
30.04.2014 - 07.05.2014	5,75 ± 0,84 (1-8) deB	1,38 ± 0,26 (1-3) eB	2,00 ± 0,38 (1-4) fB	83,13 ± 4,09 (67-102) fA	<0,001
07.05.2014 - 14.05.2014	3,50 ± 0,50 (1-5) deB	1,00 ± 0,01 (1-1) eB	0,75 ± 0,16 (0-1) gB	134,00 ± 10,78 (99-186) eA	<0,001
14.05.2014 - 21.05.2014	2,13 ± 0,40 (1-4) eB	0,75 ± 0,20 (0-1) eB	0,25 ± 0,20 (0-1) gB	167,00 ± 10,70 (136-224) dA	<0,001
21.05.2014 - 28.05.2014	1,13 ± 0,50 (0-4) eB	0,13 ± 0,10 (0-1) eB	0,00 ± 0,00 (0-0) -	200,75 ± 11,40 (163-262) cA	<0,001
28.05.2014 - 04.06.2014	0,38 ± 0,20 (0-1) eB	0,13 ± 0,10 (0-1) eB	0,00 ± 0,00 (0-0) -	231,25 ± 14,10 (179-302) bA	<0,001
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	263,88 ± 14,70 (220-341) a	-
P	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($P < 0,05$).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.17. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)

Günler	75 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj. *	45 ml E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2014 - 13.07.2014	115,88 ± 18,1 (71-224) cB	101,63 ± 7,26 (78-142) bB	100,88 ± 6,25 (83-136) aB	81,00 ± 7,10 (48-109) cC	<0,001
10.07.2014 - 17.07.2014	165,00 ± 11,67 (109-203) bA	125,75 ± 3,94 (110-141) aB	112,38 ± 8,1 (78-141) aB	151,25 ± 10,3 (90-182) aA	0,026
17.07.2014 - 24.07.2014	221,00 ± 17,90 (169-298) aA	85,63 ± 10,40 (41-141) cC	84,25 ± 5,80 (71-121) bC	151,88 ± 13,00 (109-213) aB	<0,001
24.07.2014 - 31.07.2014	108,38 ± 10,60 (78-171) cA	50,25 ± 7,20 (23-82) dB	54,63 ± 6,20 (36-82) cB	109,25 ± 8,80 (86-162) bA	<0,001
31.07.2014 - 07.08.2014	61,88 ± 3,90 (48-79) dB	24,63 ± 4,00 (11-40) eC	32,13 ± 4,40 (14-52) dC	81,50 ± 5,90 (62-113) cA	<0,001
07.08.2014 - 14.08.2014	35,00 ± 2,60 (27-49) eB	11,13 ± 1,90 (4-19) fC	17,75 ± 1,70 (10-24) eC	68,88 ± 4,30 (49-86) cA	<0,001
14.08.2014 - 21.08.2014	16,00 ± 1,20 (12-21) fB	8,13 ± 1,09 (4-12) fC	9,25 ± 0,67 (6-12) efC	40,38 ± 3,61 (29-57) dA	<0,001
21.08.2014 - 28.08.2014	9,38 ± 1,10 (4-14) fgB	3,63 ± 0,75 (0-7) fC	4,75 ± 0,56 (3-7) fBC	28,75 ± 3,06 (19-39) deA	<0,001
28.08.2014 - 04.09.2014	6,00 ± 1,00 (1-10) gB	1,50 ± 0,40 (0-3) fC	2,88 ± 0,40 (1-5) fBC	20,88 ± 2,10 (13-30) efA	<0,001
04.09.2014 - 11.09.2014	2,50 ± 0,50 (1-5) gB	1,50 ± 0,30 (0-2) fB	1,00 ± 0,30 (0-2) fB	16,13 ± 1,30 (10-21) efA	<0,001
11.09.2014 - 18.09.2014	0,75 ± 0,30 (0-2) gB	0,25 ± 0,20 (0-1) fB	0,13 ± 0,10 (0-1) fB	13,25 ± 1,20 (9-19) efA	<0,001
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	8,25 ± 1,00 (5-13) ef	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.18. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)

2014 - E+T	75 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj.	45 ml E+T Enj. *	45 ml E+T Rebell-Rosso	
Dönemler	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	P
26.03.2014 30.04.2014	18,83 ± 2,26 (2-59) bB	12,54 ± 1,35 (2-41) bC	17,48 ± 1,62 (3-43) bBC	26,60 ± 2,91 (2-70) cA	0,009
30.04.2014 11.06.2014	2,15 ± 0,34 (0-8) cB	0,56 ± 0,09 (0-3) cB	0,50 ± 0,13 (0-4) cB	180,00 ± 9,84 (67-341) aA	<0,001
10.07.2014 14.08.2014	117,85 ± 10,20 (27-298) aA	66,50 ± 6,50 (4-142) aB	67,00 ± 5,60 (10-141) aB	107,29 ± 5,90 (48-213) bA	<0,001
14.08.2014 25.09.2014	5,77 ± 0,90 (0-21) cB	2,50 ± 0,50 (0-12) cC	3,00 ± 0,50 (0-12) cC	21,27 ± 1,80 (5-57) cA	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise dönemler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Etanol, sağlıklı bitkilerden çok az miktarda salınan, buna karşılık yaralanmış, hastalık bulaşmış ya da farklı nedenlerden dolayı strese girmiş olan bitkiler tarafından yoğun şekilde salınan bir kimyasaldır (Kelsey ve Joseph, 1997; Kelsey vd, 1998; Joseph ve Kelsey, 2004; Miller ve Rabaglia, 2009; Ranger vd, 2010).

Strese girmiş olan bitkiler yaymış olduğu etanol yüzünden çok farklı türden zararlı böceği (Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Scolytidae v.b.) kendisine çekmektedir (Miller ve Rabaglia, 2009; Werle vd, 2012; Noseworthy vd, 2012; Kelsey vd, 2013, 2014; Ranger vd, 2009, 2010, 2011a, 2012, 2013a, 2015a).

Avrupa kıtasında yaygın olarak bulunan *Anisandrus dispar*, *Hylastes cunicularius*, *H. brunneus*, *H. opacus*, *Hylurgops palliatus*, *Hylesinus (Leperisinus) varius*, *Tomicus piniperda* ve *Trypodendron lineatum* gibi yazıcı böcek türlerinin popülasyon yoğunluklarının tespitinde etanol içeren tuzaklardan faydalanılmıştır (Moeck, 1970; Bauer ve Vité, 1975; Kohnle, 1985; Schroeder, 1988; Schroeder ve Lindelöw, 1989).

Birleşik Devletlerde yaygın olarak bulunan *A. dispar*, *Monarthrum mali*, *Pseudopityophthorus minutissimus* ve *X. saxesenii* türlerinin popülasyon yoğunluklarının tespitinde de etanol içeren tuzaklardan faydalanılmıştır (Montgomery ve Wargo, 1983; Dunn ve Potter, 1991).

Strese girmiş olan bitkiler için kimyasal bir işaretleyici gibi görev yapan etanolün artan seviyeleri *A. dispar*, *X. germanus*, *X. saxesenii*, *X. crassiusculus* gibi çok sayıda fırsatçı yazıcı böceğin bitkilere yönelimini artırdığı yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir (Kelsey, 2001; Ranger vd, 2010, 2012, 2013a,b, 2015a,b). Yapılan araştırmalarda funnel tuzaklara ve yapışkan tuzaklara konulan etanolün miktarının yâda konsantrasyonunun artırılmasının, tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarını artırdığı bildirilmiştir (Klimentzek vd, 1986; Oliver ve Mannion, 2001; Reding vd, 2009, 2010, 2011).

Yaptığımız çalışmalarda, farklı oranlarda (75 ml ile 45 ml) etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin farklı oranlarda yazıcı böcekleri cezbettikleri bulunmuştur. Çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler, 24.03-28.04.2013 tarihleri arasında ortalama olarak $30,77 \pm 4,81$ yazıcı böcek yakalamışken, 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ise aynı tarihlerde ortalama olarak $25,35 \pm 4,24$ yazıcı böcek yakalamıştır. Aynı yılın yaz döneminde (10.07.-14.08.2013) 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ortalama olarak $40,46 \pm 6,00$ yazıcı böcek yakalamışken, 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ise ortalama olarak $23,98 \pm 3,20$ yazıcı böcek yakalamıştır.

Görüldüğü üzere yaz döneminde 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yakaladığı yazıcı böcek sayısı, 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yakaladığı yazıcı böceğin yaklaşık 2 katı oranındadır. Aynı şekilde 10.07.-14.08.2014 tarihleri arasında, 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ortalama olarak $117,85 \pm 10,20$ yazıcı böcek yakalamışken, 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ise ortalama olarak $66,50 \pm 6,50$ yazıcı böcek yakalamıştır. Elde edilen bu sonuçlar 2013 yılı yaz döneminde elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlara göre, 75 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin bu dönemde yakaladığı yazıcı böcek sayısı, 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yakaladığı yazıcı böceğin yaklaşık 2 katı kadar olmuştur.

Bu sonuçlara göre; tuzak bitkiye enjekte edilen çekici solüsyon miktarının artırılmasına bağlı olarak, tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri cezbetme kabiliyetleri arttığı söylenebilir. Araştırmacıların yaptıkları tuzak bitki çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Ranger vd, 2010, 2011, 2012; Reding vd, 2013; Oliver vd, 2014; Dodds vd, 2016).

Ranger vd (2010) yaptıkları çalışmalarda, 125 ml %50 etanol enjekte edilmiş olan tuzak ağaçların, 75 ml 50% etanol enjekte edilmiş olan tuzak ağaçlara oranla yazıcı böcekleri çekmekte daha başarılı olduklarını bildirmişlerdir. Ranger vd (2011), tuzaklara konulan etanol konsantrasyonun 27 mg/d' den 390 mg/d' ye çıkarılmasının (20°C ortam sıcaklığında) tuzaklara yakalanan *X. germanus* türlerinin sayısını iki kat artırdığını tespit etmiştir.

Ranger vd (2012) yaptıkları çalışmalarda Magnolia ağaçlarına 75 ml %90, %45, %22.5, %11.25 ve %5.6 oranlarında etanol enjeksiyonu yaparak tuzak ağaçlar oluşturmuşlar, çalışmaların sonucunda en fazla sayıda yazıcı böceğin yakalandığı tuzak ağaçların 75 ml %90'lık, en düşük yazıcı böceğin yakalandığı tuzak ağaçların ise 75 ml %5.6 oranında etanol enjekte edilen tuzakların olduğu bildirilmiştir.

Reding vd (2013) bazı inseksitlerin yazıcı böcekler üzerine etkilerini belirlemek için yapmış olduğu bir çalışmada, belirlediği tuzak bitkilerden bazılarına 75 ml %50, bazılarına ise 75 ml %10 etanol enjekte etmiş, elde ettiği sonuçlara göre %50 oranında enjeksiyonun %10'a oranla daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Oliver vd (2014) en düşük %1 ve en yüksek %50 oranında olacak şekilde farklı oranlarda hazırlanmış etanol solüsyonlarının akçaağaç ve zekova ağaçlarındaki tuzaklama etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmaların sonucunda, tuzak ağaçlar üzerinde yazıcı böceklere ait giriş

deliklerinin en fazla sayıda %50'lik etanol enjekte edilen tuzak ağaçlarda, en az sayıda giriş deliğine ise %1'lik etanol enjekte edilen tuzak ağaçlarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Dodds vd (2016) etanolün farklı dozlarının ve feromon tuzaklarının ambrosya böcekleri üzerine çekiciliğini tespit etmeye yönelik yaptıkları çalışmalarda, 1000 ml %95'lik etanol enjekte edilen tuzak ağaçların, 500 ml %95 etanol enjekte edilmiş tuzak ağaçlara oranla daha fazla sayıda yazıcı böceği kendisine çektiğini belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmalarda, farklı oranlarda (75 ml ile 45 ml) etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin, yazıcı böcekleri en yüksek oranda genellikle 2. ve 3. haftada yakaladıkları tespit edilmiştir. Daha sonra tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarında azalmalar olduğu ve hatta 4. ve 5. haftalardan itibaren tuzak bitkilerin etkinliklerinin iyice azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun sebebinin, tuzak bitkilere enjekte edilen etanol+toluen miktarının zamanla azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Ranger et al. (2012) ABD'de yaptıkları çalışmada *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçları tuzak bitki haline çevirmiş, tuzak ağaçların ilk ve ikinci haftalarda çok yüksek miktarlarda yazıcı böcekleri kendine çektikleri, ikinci haftadan sonra tuzak ağaçlara yakalanan yazıcı böceklerin azaldığını belirtmiştir.

Yaptığımız çalışmalarda 3 yıl boyunca etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin 40 cm yâda 5 m uzağına konulan ve içerisine hiçbir sıvı enjekte edilmeyen kontrol grubu bitkilerde hiçbir dönemde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca 2013 ve 2014 yıllarında etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin 1.5 m uzağına konulan ve içerisine sadece distile su enjekte edilen kontrol grubu bitkilerde de hiçbir dönemde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır.

Araştırmacılar yaptıkları birçok çalışmada bu duruma benzer sonuçlar elde etmişler, yazıcı böceklerin asla distile su enjekte edilmiş yâda hiçbir sıvı enjekte edilmemiş kontrol grubu bitkilere saldırmadığını defalarca belirtilmişlerdir (Röling ve Kearby, 1975; Reding vd, 2009, 2013; Ranger vd, 2010, 2011b, 2012, 2013a; Frank ve Sadof, 2011; Oliver vd, 2014; Dodds vd, 2016).

4.2. Terebentin veya Terebentin+Etanol+Toluen Enjekte Edilen Tuzak Bitkilerin Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi

Gerçekleştirilen denemeler neticesinde, 75 ml ve 45 ml terebentin / terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri ile 45 ml terebentin / terebentin+etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri belirlenmiştir.

Tuzak bitkilere 75 ml terebentin enjeksiyonu:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 75 ml terebentin enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca kontrol grubu fındık fidanlarında da yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Tuzak bitkilere 75 ml terebentin enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)

Günler	75 ml Trb. Enj.	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
P	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml terebentin enjeksiyonu:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml terebentin enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca kontrol grubu fındık fidanlarında da yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)

Günler	45 ml Trb. Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort. $\pm$ St. Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St. Hata	Ort. $\pm$ St. Hata
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
P	-	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml terebentin enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml terebentin enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böceklere ait sadece birkaç adet giriş deliğine rastlanılmıştır. Tuzak bitkilerin 1,5 m yakınındaki fındık dallarına asılan ve 45 ml terebentin içeren rebell-rosso tuzaklara ise çok az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Bu tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği denemenin son haftasında yakalamıştır (10,75 $\pm$ 0,70) (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)

Günler	45 ml Trb. Enj.	45 ml Trb. Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,38 ± 0,26 (0-2) e	-
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,25 ± 0,45 (0-4) cde	-
02.04.2014 - 09.04.2014	0,38 ± 0,30 (0-2) a	1,63 ± 0,70 (0-5) cde	-
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,50 ± 0,50 (0-4) de	-
16.04.2014 - 23.04.2014	0,13 ± 0,10 (0-1) a	4,75 ± 2,70 (0-19) b	-
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,75 ± 0,25 (1-3) cde	-
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	2,63 ± 0,32 (2-4) bcde	-
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	3,63 ± 0,50 (2-5) bc	-
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	3,25 ± 0,50 (2-5) bcd	-
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	5,00 ± 0,80 (2-9) b	-
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	10,75 ± 0,70 (8-14) a	-
P	-	<0,001	

Tuzak bitkilere 75 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu:

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 75 ml terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2014 ile 24.07.2014 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş (142,38±16,60), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklerle ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Tuzak bitkilere 75 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi)

Günler	75 ml Trb.+E+T Enj.	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata
10.07.2014 - 13.07.2014	61,75 ± 18,69 (25-182) c	0,00 ± 0,00 -
10.07.2014 - 17.07.2014	102,75 ± 14,83 (64-178) b	0,00 ± 0,00 -
17.07.2014 - 24.07.2014	142,38 ± 16,60 (92-200) a	0,00 ± 0,00 -
24.07.2014 - 31.07.2014	43,13 ± 5,60 (24-78) cd	0,00 ± 0,00 -
31.07.2014 - 07.08.2014	21,13 ± 5,10 (8-51) de	0,00 ± 0,00 -
07.08.2014 - 14.08.2014	17,38 ± 3,80 (3-35) e	0,00 ± 0,00 -
14.08.2014 - 21.08.2014	10,13 ± 2,29 (2-20) e	0,00 ± 0,00 -
21.08.2014 - 28.08.2014	4,00 ± 1,02 (0-9) e	0,00 ± 0,00 -
28.08.2014 - 04.09.2014	3,25 ± 1,00 (0-8) e	0,00 ± 0,00 -
04.09.2014 - 11.09.2014	1,25 ± 0,40 (0-3) e	0,00 ± 0,00 -
11.09.2014 - 18.09.2014	0,25 ± 0,20 (0-1) e	0,00 ± 0,00 -
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -
P	<0,001	-

Tuzak bitkilere 45 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu:

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 10.07.2014 ile 17.07.2014 tarihleri arasında (1. haftada) yakaladığı belirlenmiş 78,75±10,37), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi)

Günler	45 ml Trb.+E+T Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	Ort.±St.Hata
10.07.2014 - 13.07.2014	63,13 ± 11,11 (27-110) a	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
10.07.2014 - 17.07.2014	78,75 ± 10,37 (38-120) a	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
17.07.2014 - 24.07.2014	73,38 ± 11,50 (26-108) a	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
24.07.2014 - 31.07.2014	29,88 ± 7,00 (3-58) b	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
31.07.2014 - 07.08.2014	12,75 ± 3,20 (2-25) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
07.08.2014 - 14.08.2014	7,88 ± 1,80 (2-15) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
14.08.2014 - 21.08.2014	9,88 ± 3,18 (2-28) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
21.08.2014 - 28.08.2014	2,38 ± 0,98 (0-8) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
28.08.2014 - 04.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
04.09.2014 - 11.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
11.09.2014 - 18.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 -	0,00 ± 0,00 -
P	<0,001	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması:

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 10.07.2014 ile 17.07.2014 tarihleri arasında (1. haftada) yakaladığı belirlenmiş (71,38±9,43), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Terebentin+etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzaklar ise yazıcı böcekleri en fazla 2. haftada yakalamış (32,63±9,80), bu tarihten itibaren rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Tuzak bitkilere 45 ml terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)

Günler	45 ml Trb.+E+T Enj.	45 ml Trb.+E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2014 - 13.07.2014	33,88 ± 7,79 (15-86) b	20,13 ± 5,87 (6-48) a	0,043
10.07.2014 - 17.07.2014	71,38 ± 9,43 (41-124) a	22,50 ± 1,89 (16-34) a	<0,001
17.07.2014 - 24.07.2014	42,63 ± 6,90 (22-73) b	32,63 ± 9,80 (8-82) a	0,130
24.07.2014 - 31.07.2014	11,38 ± 2,80 (5-26) c	25,88 ± 9,10 (8-71) a	0,130
31.07.2014 - 07.08.2014	8,38 ± 3,20 (2-29) c	28,00 ± 9,30 (8-72) a	0,015
07.08.2014 - 14.08.2014	7,88 ± 3,00 (2-28) c	28,00 ± 13,10 (5-91) a	0,048
14.08.2014 - 21.08.2014	4,50 ± 1,73 (0-13) c	27,25 ± 11,20 (6-92) a	0,003
21.08.2014 - 28.08.2014	1,50 ± 0,38 (1-4) c	16,5 ± 6,43 (5-56) ab	<0,001
28.08.2014 - 04.09.2014	0,75 ± 0,30 (0-2) c	9,00 ± 3,00 (4-29) b	<0,001
04.09.2014 - 11.09.2014	0,38 ± 0,30 (0-2) c	8,75 ± 2,20 (4-21) b	<0,001
11.09.2014 - 18.09.2014	0,25 ± 0,20 (0-1) c	7,75 ± 1,90 (4-18) b	<0,001
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	9,00 ± 2,40 (3-22) b	-
P	<0,001	0,001	

4.2.1. Terebentin veya terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemelerde, terebentin enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böcekler için sadece birkaç adet giriş deliğine rastlanılmıştır. Terebentin içeren rebell-rosso tuzaklara ise çok az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Bu tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği denemenin son haftasında yakalamıştır (10,75±0,70) (Çizelge 4.25).

Terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, yaz döneminde toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml terebentin+etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 1. ve 2. haftalar olarak belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzaklar ise yazıcı böcekleri en fazla 2. haftada yakalamış (32,63±9,80), bu tarihten itibaren rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarında düşüşler

gözlemlenmiştir. Yaz döneminde, terebentin+etanol+toluen içeren tuzak bitkiler ile terebentin+etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzaklar karşılaştırıldığında, toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml terebentin+etanol+toluen içeren tuzak bitkilerin yakaladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına sadece başlangıç safhasında terebentin+etanol+toluen enjekte edilmiş, daha sonraki haftalarda kesinlikle çekici solüsyon enjekte edilmemiştir. Ayrıca tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyon miktarının 3. haftadan itibaren azalmasına bağlı olarak tuzakların böcek yakalama kapasiteleri azalmıştır. Buna karşılık rebell-rosso tuzakların çekici solüsyonlarının her hafta yenilenmesine rağmen yaz döneminde böcek yakalama kapasiteleri artış göstermemiş, aksine 2. haftadan itibaren azalmaya başlamıştır.

Yaz dönemindeki hava sıcaklıklarının bahar dönemine oranla daha yüksek olması nedeniyle rebell-rosso tuzaklardaki çekici solüsyonlar daha çabuk buharlaşmakta ve çekicilik özelliklerini daha çabuk kaybetmektedirler. Ayrıca Ağustos ayından itibaren yazıcı böcek yoğunluklarında azalmalar görülmektedir. Bu nedenlerden dolayı rebell-rosso tuzaklar yaz döneminde istenilen başarıyı verememektedir. Yaz döneminde yapılacak tuzaklama çalışmalarında tuzak bitkilerin kullanılması bu sebeplerden dolayı hem daha verimli hemde daha ekonomik olacaktır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.25. Terebentin enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)

Günler	75 ml Trb. Enj.	45 ml Trb. Enj.	45 ml Trb. Enj. *	45 ml Trb. Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,38 ± 0,26 (0-2) e	-
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,25 ± 0,45 (0-4) cde	-
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,38 ± 0,30 (0-2) a	1,63 ± 0,70 (0-5) cde	-
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,50 ± 0,50 (0-4) de	-
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,13 ± 0,10 (0-1) a	4,75 ± 2,70 (0-19) b	-
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,75 ± 0,25 (1-3) cde	-
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	2,63 ± 0,32 (2-4) bcde	-
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	3,63 ± 0,50 (2-5) bc	-
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	3,25 ± 0,50 (2-5) bcd	-
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	5,00 ± 0,80 (2-9) b	-
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	10,75 ± 0,70 (8-14) a	-
P	-	-	-	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($P < 0,05$).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.26. Terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)

Günler	75 ml Trb.+E+T Enj.	45 ml Trb.+E+T Enj.	45 ml Trb.+E+T Enj. *	45 ml Trb.+E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2014 - 13.07.2014	61,75 ± 18,69 (25-182) cA	63,13 ± 11,11 (27-110) aA	33,88 ± 7,79 (15-86) bB	20,13 ± 5,87 (6-48) aB	<0,001
10.07.2014 - 17.07.2014	102,75 ± 14,83 (64-178) bA	78,75 ± 10,37 (38-120) aA	71,38 ± 9,43 (41-124) aA	22,50 ± 1,89 (16-34) aB	0,001
17.07.2014 - 24.07.2014	142,38 ± 16,60 (92-200) aA	73,38 ± 11,50 (26-108) aB	42,63 ± 6,90 (22-73) bBC	32,63 ± 9,80 (8-82) aC	<0,001
24.07.2014 - 31.07.2014	43,13 ± 5,60 (24-78) dA	29,88 ± 7,00 (3-58) bAB	11,38 ± 2,80 (5-26) cB	25,88 ± 9,10 (8-71) aAB	0,010
31.07.2014 - 07.08.2014	21,13 ± 5,10 (8-51) de	12,75 ± 3,20 (2-25) c	8,38 ± 3,20 (2-29) c	28,00 ± 9,30 (8-72) a	0,057
07.08.2014 - 14.08.2014	17,38 ± 3,80 (3-35) e	7,88 ± 1,80 (2-15) c	7,88 ± 3,00 (2-28) c	28,00 ± 13,10 (5-91) a	0,087
14.08.2014 - 21.08.2014	10,13 ± 2,29 (2-20) eAB	9,88 ± 3,18 (2-28) cAB	4,50 ± 1,73 (0-13) cB	27,25 ± 11,20 (6-92) aA	0,032
21.08.2014 - 28.08.2014	4,00 ± 1,02 (0-9) eB	2,38 ± 0,98 (0-8) cB	1,50 ± 0,38 (1-4) cB	16,5 ± 6,43 (5-56) abA	0,001
28.08.2014 - 04.09.2014	3,25 ± 1,00(0-8) eB	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,75 ± 0,30 (0-2) cB	9,00 ± 3,00 (4-29) bA	0,001
04.09.2014 - 11.09.2014	1,25 ± 0,40 (0-3) eB	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,38 ± 0,30 (0-2) cB	8,75 ± 2,20 (4-21) bA	<0,001
11.09.2014 - 18.09.2014	0,25 ± 0,20 (0-1) eB	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,25 ± 0,20 (0-1) cB	7,75 ± 1,90 (4-18) bA	<0,001
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) c	0,00 ± 0,00 (0-0) -	9,00 ± 2,40 (3-22) b	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($P<0,05$).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.27. Terebentin / Terebentin+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)

2014- TRB. / TRB.+ E+T Dönemler	75 ml Trb. / Trb.+E+T Enj.	45 ml Trb. / Trb.+E+T Enj.	45 ml Trb. / Trb.+E+T Enj.*	45 ml Trb. / Trb.+E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 30.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,08 ± 0,05 (0-2) cA	1,42 ± 0,51 (0-19) cB	<0,001
30.04.2014 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	4,50 ± 0,48 (1-14) c	-
10.07.2014 14.08.2014	64,75 ± 8,10 (3-200) aA	44,29 ± 5,30 (2-120) aB	29,25 ± 4,10 (2-124) aC	26,19 ± 3,50 (5-91) aC	<0,001
14.08.2014 25.09.2014	3,15 ± 0,70 (0-20) bB	2,04 ± 0,70 (0-28) bB	1,23 ± 0,40 (0-13) bB	13,04 ± 2,40 (3-92) bA	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise dönemler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Genellikle çam ağaçlarından toplanan reçinenin damıtılmasıyla elde edilen bir kimyasal olan terebentin; α -pinen, β -pinen ile az miktarda karene, kamfen, dipenten ve terpinolenden oluşan bir çeşit terpendir (Kent, 1983). Terebentinin, ağaçlarda zararlı olan bazı böcekleri kendine çektiği bilinmektedir (Klimetzek vd, 1986; Phillips vd, 1988; Ghandi vd, 2010).

Terebentinin birçok kabuk böceği türü ile bazı ambrosya böcek türlerini yakalamakta tek başına kullanıldığında etkili olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Hopkins, 1909; Fatzinger, 1985). Bununla birlikte terebentinin etanol ile birlikte kullanıldığında oldukça başarılı olduğu ve tuzaklara yakalanan böcek sayılarında ciddi artışlar yaptığını gösteren çok sayıda araştırmada mevcuttur (Raffa ve Hunt, 1988; Rieske ve Raffa, 1991, 1993; Braman vd, 2003; Sullivan vd, 2003; Moreno vd; 2008; Ghandi vd, 2010; Helbig vd, 2016).

Buna karşılık terebentinin bazı ambrosya böcekleri için çekici olmadığını belirten çalışmalarda mevcuttur. Billings (1985), terebentinin tek başına kullanıldığı tuzaklarda *Ips avulsus* türünün feromon tuzaklarına yönelimini azalttığını ve mücadelede ciddi olumsuzluk meydana getirdiğini belirtmiştir. Terebentinin aynı zamanda etki ettiği canlı türüne göre değişmekle birlikte insektisidal ve akarisidal özellikleri de bulunmaktadır (Jaenson vd, 2006).

Yaptığımız çalışmalarda, 2014 yılının bahar döneminde çekici solüsyon olarak tuzak bitkilerde ve rebell-rosso tuzaklarda tek başına kullanılan terebentin neredeyse hiçbir çekici etki gösterememiş, sadece yapışkan tuzaklara çok az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Buna karşılık 2014 yılının yaz döneminde terebentinin etanol+toluen solüsyonu ile birlikte kullanıldığında hem tuzak bitkilerde hem de rebell-rosso tuzaklarda çekicilik açısından etkili olduğu tespit edilmiştir. Fakat terebentin+etanol+toluen solüsyonunun bu başarısının ne denli düşük olduğu, aynı yıl ve dönemde etanol+toluen kullanılarak gerçekleştirilen tuzak denemeleri ile karşılaştırıldığında daha iyi anlaşılmaktadır. Yaz döneminde, 10.07.-14.08.2014 tarihleri arasında 75 ml ve 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler sırasıyla ortalama olarak tuzak başına $117,85 \pm 10,20$ ve $66,50 \pm 6,50$ yazıcı böcek yakalamıştır. Buna karşılık aynı tarihlerde 75 ml ve 45 ml terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ise sırasıyla ortalama olarak tuzak başına $64,75 \pm 8,10$ ve $44,29 \pm 5,30$ yazıcı böcek yakalamıştır.

Bu sonuçlara göre anlaşılmaktadır ki, yaz döneminde terebentin+etanol+toluen solüsyonunun başarısı, aslında içerisinde bulunan etanol+toluen solüsyonunun başarısıdır. Çünkü terebentin+etanol+toluen solüsyonu

tarafından tuzak başına yakalanan yazıcı böceklerin sayısı, etanol+toluen solüsyonu kullanılarak oluşturulan tuzaklardakinin neredeyse yarısı kadardır. Buna göre, terebentinin tuzaklarda tek başına yâda etanol+toluen ile birlikte kullanılmasının fındık bahçelerindeki yazıcı böcekleri çekmekte hiçbir etkisinin olmadığı yapılan bu çalışmalar ile belirlenmiştir.

Yapılan bazı çalışmalar, elde ettiğimiz sonuçları kanıtlar niteliktedir. Moeck (1970) Birleşik Devletlerde köknar ve çam ağaçlarında yaptıkları çalışmalarda, ağaç gövdelerine fırça yardımıyla terebentin sürdüğünde bu ağaçlarda zarar yapan *Trypodendron lineatum* türüne ait bireylerin bu ağaçlara gelmediğini, dolayısıyla zarar oranının oldukça düştüğünü, bunun terebentinin uzaklaştırıcı etkisinden kaynaklandığını bildirmiştir.

Nijholt (1973) tuzaklarda kullanılan terebentinin, *T. lineatum* türüne ait bireylerin köknar ve çam ağaçlarına olan saldırılarını azalttığını ve geciktirdiğini bildirmiştir. Phillips vd (1988), *X. affinis* Eichhoff türüne ait bireylerin etanol tarafından cezbedildiği, buna karşılık terebentin bulunan tuzaklara neredeyse hiç gelmediğini bildirmiştir. Ayrıca etanol ve terebentinin birlikte bulunduğu tuzaklara yakalanan *X. affinis* sayısının, sadece etanol bulunan tuzaklara yakalananların sayısına oranla yaklaşık üçte biri kadar olduğunu bildirmiştir.

Jaenson vd (2006) yaptıkları çalışmalarda terebentinin böcek uzaklaştırıcı özelliğinin olduğunu tespit etmiştir. Aslında terebentinin, fındıkta zararlı yazıcı böcekler üzerinde daha çok uzaklaştırıcı bir etkisinin olduğu da yapılan bu çalışmalardan anlaşılmaktadır. Terebentinin bu özelliğinden faydalanılarak, fındık bahçelerinde ileride yapılacak tuzak bitki çalışmalarında “it-çek tuzakların” oluşturulması için kullanılabilirliği araştırılmalıdır.

Yaptığımız çalışmalarda, farklı oranlarda (75 ml ile 45 ml) terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin, yazıcı böcekleri en yüksek oranda genellikle 1., 2. ve 3. haftada yakaladıkları tespit edilmiştir. Daha sonra tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarında azalmalar olduğu ve hatta 3. ve 4. haftalardan itibaren tuzak bitkilerin etkinliklerinin iyice azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun sebebinin, tuzak bitkilere enjekte edilen terebentin+etanol+toluen miktarının zamanla azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Ranger et al. (2012) ABD’de yaptıkları çalışmada *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçları tuzak bitki haline çevirmiş, tuzak ağaçların ilk ve ikinci haftalarda çok yüksek miktarlarda yazıcı böcekleri kendine çektikleri, ikinci haftadan sonra tuzak ağaçlara yakalanan yazıcı böceklerin azaldığını belirtmiştir.

Yaptığımız çalışmalarda, terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin 40 cm uzağına konulan ve içerisine hiçbir sıvı enjekte edilmeyen kontrol grubu bitkilerde hiçbir dönemde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca terebentin etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin 1.5 m uzağına konulan ve içerisine sadece distile su enjekte edilen kontrol grubu bitkilerde de hiçbir dönemde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Araştırmacılar yaptıkları birçok çalışmada bu duruma benzer sonuçlar elde etmişler, yazıcı böceklerin asla distile su enjekte edilmiş yâda hiçbir sıvı enjekte edilmemiş kontrol grubu bitkilere saldırmadığını defalarca belirtilmiştir (Frank ve Sadof, 2011; Ranger vd, 2013a; Reding vd, 2013; Oliver vd, 2014; Dodds vd, 2016).

4.3. Pinen veya Pinen+Etanol+Toluen Enjekte Edilen Tuzak Bitkilerin Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi

Gerçekleştirilen denemeler neticesinde, 75 ml ve 45 ml α -pinen / α -pinen+etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri ile 45 ml α -pinen / α -pinen+etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri belirlenmiştir.

Tuzak bitkilere 75 ml α -pinen enjeksiyonu:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 75 ml α -pinen enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca kontrol grubu fındık fidanlarında da yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Tuzak bitkilere 75 ml α -pinen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)

Günler	75 ml Pin. Enj.	Kontrol
	Ort. $\pm$ St. Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St. Hata
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
P	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen enjeksiyonu:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml α -pinen enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca kontrol grubu fındık fidanlarında da yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen enjeksiyonu (2014 bahar dönemi)

Günler	45 ml Pin. Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort. $\pm$ St. Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St. Hata	Ort. $\pm$ St. Hata
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
P	-	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması:

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml α -pinen enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böcekler için giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Tuzak bitkilerin 1,5 m yakınındaki fındık dallarına asılan ve 45 ml α -pinen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzaklara ise çok az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Bu tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği denemenin son haftasında yakalamıştır ($4,13 \pm 0,40$) (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)

Günler	45 ml Pin. Enj.	45 ml Pin. Rebell-Rosso	P
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	-
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,63 $\pm$ 0,63 (0-5) ef	-
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	2,88 $\pm$ 0,90 (0-8) abc	-
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,13 $\pm$ 0,10 (0-1) f	-
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	1,38 $\pm$ 0,60 (0-5) def	-
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	-
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	1,13 $\pm$ 0,30 (0-2) def	-
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	1,63 $\pm$ 0,32 (0-3) cde	-
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	3,13 $\pm$ 0,60 (0-6) ab	-
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	2,13 $\pm$ 0,10 (2-3) bcd	-
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	4,00 $\pm$ 0,50 (1-6) a	-
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	4,13 $\pm$ 0,40 (2-6) a	-
P	-	<0,001	

Tuzak bitkilere 75 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu:

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 75 ml α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2014 ile 24.07.2014 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş ($97,88 \pm 11,10$), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böcekler için giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Tuzak bitkilere 75 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi)

Günler	75 ml Pin.+E+T Enj.	Kontrol
	Ort. $\pm$ St.Hata Med. (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata
10.07.2014 - 13.07.2014	30,38 $\pm$ 3,43 (14-41) c	0,00 $\pm$ 0,00 -
10.07.2014 - 17.07.2014	66,13 $\pm$ 8,88 (35-121) b	0,00 $\pm$ 0,00 -
17.07.2014 - 24.07.2014	97,88 $\pm$ 11,10 (46-138) a	0,00 $\pm$ 0,00 -
24.07.2014 - 31.07.2014	29,38 $\pm$ 2,80 (17-39) c	0,00 $\pm$ 0,00 -
31.07.2014 - 07.08.2014	9,38 $\pm$ 1,90 (2-16) de	0,00 $\pm$ 0,00 -
07.08.2014 - 14.08.2014	15,25 $\pm$ 3,00 (5-29) d	0,00 $\pm$ 0,00 -
14.08.2014 - 21.08.2014	13,13 $\pm$ 2,34 (4-21) de	0,00 $\pm$ 0,00 -
21.08.2014 - 28.08.2014	3,50 $\pm$ 0,46 (2-5) de	0,00 $\pm$ 0,00 -
28.08.2014 - 04.09.2014	0,88 $\pm$ 0,30 (0-2) e	0,00 $\pm$ 0,00 -
04.09.2014 - 11.09.2014	0,25 $\pm$ 0,20 (0-1) e	0,00 $\pm$ 0,00 -
11.09.2014 - 18.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -
P	<0,001	-

Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu:

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2014 ile 24.07.2014 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş 41,75 $\pm$ 6,60), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Kontrol grubu fındık fidanlarının hiçbirinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu (2014 yaz dönemi)

Günler	45 ml Pin.+E+T Enj.	45 ml distile su	Kontrol
	Ort. $\pm$ St. Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St. Hata	Ort. $\pm$ St. Hata
10.07.2014 - 13.07.2014	16,13 $\pm$ 1,72 (10-26) c	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
10.07.2014 - 17.07.2014	29,25 $\pm$ 4,18 (14-47) b	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
17.07.2014 - 24.07.2014	41,75 $\pm$ 6,60 (15-73) a	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
24.07.2014 - 31.07.2014	11,75 $\pm$ 2,40 (6-24) cd	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
31.07.2014 - 07.08.2014	5,38 $\pm$ 1,10 (1-11) de	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
07.08.2014 - 14.08.2014	6,75 $\pm$ 1,60 (2-13) de	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
14.08.2014 - 21.08.2014	7,88 $\pm$ 1,36 (0-12) de	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
21.08.2014 - 28.08.2014	2,25 $\pm$ 0,84 (0-7) e	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
28.08.2014 - 04.09.2014	0,25 $\pm$ 0,20 (0-1) e	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
04.09.2014 - 11.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
11.09.2014 - 18.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	0,00 $\pm$ 0,00 -	0,00 $\pm$ 0,00 -
P	<0,001	-	-

Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması:

Yaz döneminde gerçekleştirilen denemeler neticesinde (2014), 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin yazıcı böcekleri en fazla 17.07.2014 ile 24.07.2014 tarihleri arasında (2. haftada) yakaladığı belirlenmiş (49,00 $\pm$ 8,70), bu tarihten itibaren tuzak bitkilere yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Solüsyon olarak α -pinen+etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzaklar ise yazıcı böcekleri en fazla 1. haftada yakalamış (20,50 $\pm$ 1,94), bu tarihten itibaren rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Tuzak bitkilere 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjeksiyonu ile fındık dallarına asılan rebell-rosso tuzakların karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)

Günler	45 ml Pin.+E+T Enj.	45 ml Pin.+E+T Rebell-Rosso	P
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2014 - 13.07.2014	23,25 $\pm$ 5,18 (6-46) bc	7,50 $\pm$ 2,22 (2-22) c	<0,001
10.07.2014 - 17.07.2014	27,25 $\pm$ 2,40 (22-43) b	20,50 $\pm$ 1,94 (11-29) a	0,959
17.07.2014 - 24.07.2014	49,00 $\pm$ 8,70 (9-81) a	16,38 $\pm$ 3,30 (7-36) ab	0,015
24.07.2014 - 31.07.2014	15,13 $\pm$ 3,80 (4-35) cd	10,38 $\pm$ 2,20 (6-25) bc	0,382
31.07.2014 - 07.08.2014	6,00 $\pm$ 0,70 (3-9) de	8,88 $\pm$ 1,30 (6-16) c	0,105
07.08.2014 - 14.08.2014	5,63 $\pm$ 1,40 (2-14) de	7,75 $\pm$ 0,60 (5-10) c	0,083
14.08.2014 - 21.08.2014	2,75 $\pm$ 0,67 (1-6) e	12,00 $\pm$ 1,98 (5-20) bc	0,001
21.08.2014 - 28.08.2014	3,63 $\pm$ 0,65 (1-6) e	9,25 $\pm$ 1,15 (6-16) c	<0,001
28.08.2014 - 04.09.2014	0,25 $\pm$ 0,20 (0-1) e	10,38 $\pm$ 2,10 (5-21) bc	<0,001
04.09.2014 - 11.09.2014	0,38 $\pm$ 0,2 (0-1) e	10,75 $\pm$ 1,60 (6-17) bc	<0,001
11.09.2014 - 18.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	11,13 $\pm$ 1,90 (7-21) bc	-
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	11,88 $\pm$ 2,50 (4-24) bc	-
P	<0,001	0,007	

4.3.1. Pinen veya pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması

Bahar döneminde gerçekleştirilen denemelerde, α -pinen enjekte edilen tuzak bitkilerin üzerinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Tuzak bitkilerin 1,5 m yakınındaki fındık dallarına asılan ve 45 ml α -pinen içeren rebell-rosso tuzaklara ise çok az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Bu tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği denemenin son haftasında yakalamıştır (4,13 $\pm$ 0,40) (Çizelge 4.34).

Enjeksiyonunda α -pinen+etanol+toluen kullanılan tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, yaz döneminde toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml α -pinen+etanol+toluen içeren tuzak bitkiler yakalamıştır. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 1. ve 2. haftalar olarak belirlenmiştir. Rebell-Rosso tuzaklar ise yazıcı böcekleri en fazla 1. haftada yakalamış (20,50 $\pm$ 1,94), bu tarihten itibaren rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarında düşüşler gözlemlenmiştir. Yaz döneminde, α -pinen+etanol+toluen solüsyonu içeren

tuzak bitkiler ile α -pinen+etanol+toluen içeren rebell-rosso tuzaklar karşılaştırıldığında, toplamda en fazla sayıda yazıcı böceği 75 ml α -pinen+etanol+toluen solüsyonu içeren tuzak bitkilerin yakaladığı belirlenmiştir (Çizelge 4.35).

Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına sadece başlangıç safhasında α -pinen+etanol+toluen solüsyonu enjekte edilmiş, daha sonraki haftalarda kesinlikle çekici solüsyon enjekte edilmemiştir. Ayrıca tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyon miktarının 3. haftadan itibaren azalmasına bağlı olarak tuzakların böcek yakalama kapasiteleri azalmıştır. Buna karşılık rebell-rosso tuzakların çekici solüsyonlarının her hafta yenilenmesine rağmen yaz döneminde böcek yakalama kapasiteleri artış göstermemiş, aksine 1. haftadan itibaren azalmaya başlamıştır.

Yaz dönemindeki hava sıcaklıklarının bahar dönemine oranla daha yüksek olması nedeniyle rebell-rosso tuzaklardaki çekici solüsyonlar daha çabuk buharlaşmakta ve çekicilik özelliklerini daha çabuk kaybetmektedirler. Ayrıca Ağustos ayından itibaren yazıcı böcek yoğunluklarında azalmalar görülmektedir. Bu nedenlerden dolayı rebell-rosso tuzaklar yaz döneminde istenilen başarıyı verememektedir. Yaz döneminde yapılacak tuzaklama çalışmalarında tuzak bitkilerin kullanılması bu sebeplerden dolayı hem daha verimli hemde daha ekonomik olacaktır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.34. Pinen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 bahar dönemi)

Günler	75 ml Pin. Enj.	45 ml Pin. Enj.	45 ml Pin. Enj. *	45 ml Pin. Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 - 29.03.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
26.03.2014 - 02.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,63 ± 0,63 (0-5) ef	-
02.04.2014 - 09.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	2,88 ± 0,90 (0-8) abc	-
09.04.2014 - 16.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,13 ± 0,10 (0-1) f	-
16.04.2014 - 23.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,38 ± 0,60 (0-5) def	-
23.04.2014 - 30.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
30.04.2014 - 07.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,13 ± 0,30 (0-2) def	-
07.05.2014 - 14.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,63 ± 0,32 (0-3) cde	-
14.05.2014 - 21.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	3,13 ± 0,60 (0-6) ab	-
21.05.2014 - 28.05.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	2,13 ± 0,10 (2-3) bcd	-
28.05.2014 - 04.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	4,00 ± 0,50 (1-6) a	-
04.06.2014 - 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	4,13 ± 0,40 (2-6) a	-
P	-	-	-	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($P<0,05$).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.35. Pinen+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının karşılaştırılması (2014 yaz dönemi)

Günler	75 ml Pin.+E+T Enj.	45 ml Pin.+E+T Enj.	45 ml Pin.+E+T Enj. *	45 ml Pin.+E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
10.07.2014 - 13.07.2014	30,38 ± 3,43 (14-41) cA	16,13 ± 1,72 (10-26) cB	23,25 ± 5,18 (6-46) bcAB	7,50 ± 2,22 (2-22) cC	<0,001
10.07.2014 - 17.07.2014	66,13 ± 8,88 (35-121) bA	29,25 ± 4,18 (14-47) bB	27,25 ± 2,40 (22-43) bB	20,50 ± 1,94 (11-29) aAB	0,040
17.07.2014 - 24.07.2014	97,88 ± 11,10 (46-138) aA	41,75 ± 6,60 (15-73) aB	49,00 ± 8,70 (9-81) aB	16,38 ± 3,30 (7-36) abC	<0,001
24.07.2014 - 31.07.2014	29,38 ± 2,80 (17-39) cA	11,75 ± 2,40 (6-24) cdB	15,13 ± 3,80 (4-35) cdB	10,38 ± 2,20 (6-25) bcB	0,004
31.07.2014 - 07.08.2014	9,38 ± 1,90 (2-16) de	5,38 ± 1,10 (1-11) de	6,00 ± 0,70 (3-9) de	8,88 ± 1,30 (6-16) c	0,100
07.08.2014 - 14.08.2014	15,25 ± 3,00 (5-29) dA	6,75 ± 1,60 (2-13) deB	5,63 ± 1,40 (2-14) deB	7,75 ± 0,60 (5-10) cB	0,037
14.08.2014 - 21.08.2014	13,13 ± 2,34 (4-21) deA	7,88 ± 1,36 (0-12) deB	2,75 ± 0,67 (1-6) eC	12,00 ± 1,98 (5-20) bcAB	0,002
21.08.2014 - 28.08.2014	3,50 ± 0,46 (2-5) deB	2,25 ± 0,84 (0-7) eB	3,63 ± 0,65 (1-6) eB	9,25 ± 1,15 (6-16) cA	<0,001
28.08.2014 - 04.09.2014	0,88 ± 0,30 (0-2) eB	0,25 ± 0,20 (0-1) eB	0,25 ± 0,20 (0-1) eB	10,38 ± 2,10 (5-21) bcA	<0,001
04.09.2014 - 11.09.2014	0,25 ± 0,20 (0-1) eB	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,38 ± 0,2 (0-1) eB	10,75 ± 1,60 (6-17) bcA	<0,001
11.09.2014 - 18.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	11,13 ± 1,90 (7-21) bc	-
18.09.2014 - 25.09.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	11,88 ± 2,50 (4-24) bc	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Çizelge 4.36. Pinen / Pinen+etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayıları ile rebell-rosso tuzaklara yakalanan böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)

2014 PİN. / PİN.+E+T Dönemler	75 ml Pin. / Pin.+E+T Enj.	45 ml Pin. / Pin.+E+T Enj.	45 ml Pin. / Pin.+E+T Enj. *	45 ml Pin. / Pin.+E+T Rebell-Rosso	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
26.03.2014 30.04.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,83 ± 0,25 (0-8) b	-
30.04.2014 11.06.2014	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	2,69 ± 0,23 (0-6) b	-
10.07.2014 14.08.2014	41,40 ± 5,10 (2-138) aA	18,5 ± 2,30 (1-73) aB	21,04 ± 2,80 (2-81) aB	11,90 ± 1,10 (2-36) aC	<0,001
14.08.2014 25.09.2014	2,96 ± 0,80 (0-21) bB	1,73 ± 0,50 (0-12) bBC	1,17 ± 0,30 (0-6) bC	10,90 ± 0,70 (4-24) aA	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar yöntemler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise dönemler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

* : Rebell-Rosso tuzakların 1,5 m yakınında yer alan tuzak bitkileri ifade etmektedir.

Bir monoterpen çeşidi olan α -pinen, çam ağaçlarında çok yaygın olarak bulunmaktadır (Mirov, 1961; Smith, 2000). Tek başına kullanıldığında, α -pinenin birçok kabuk böceği türü (*H. nigrinus*, *Ips grandicollis*, *Ips typographus*, *T. piniperda*) için oldukça çekici olduğu yapılan araştırmalar sonucunda belirlenmiştir (Schroeder, 1988; Erbilgin ve Raffa 2000).

Yapılan çalışmalarda, α -pinenin etanol ve diğer semiokimyasallarla birlikte tuzaklarda kullanılmasının birçok kabuk böceğine karşı etkili olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Allison vd, 2004; Coyle vd, 2005; Miller, 2006; Gallego vd, 2008; Miller ve Rabaglia 2009; Ranger vd, 2010, 2011, 2014; Reding vd, 2011; Kelsey vd, 2013; Martin vd, 2013).

Bazı kabuk böceklerini ve ağaçlarda zarar yapan bazı böcekleri yakalamakta α -pinenin tek başına ya da etanol ile birlikte kullanıldığında oldukça başarılı olduğu yapılan araştırmalar ise kanıtlanmış olsa da, α -pinenin bazı ambrosya böcekleri için çekici olmadığını gösteren çalışmalarda mevcuttur (Schroeder ve Lindelöw, 1989).

Yaptığımız çalışmalarda, 2014 yılının bahar döneminde çekici solüsyon olarak tuzak bitkilerde ve rebell-rosso tuzaklarda tek başına kullanılan α -pinen neredeyse hiçbir çekici etki gösterememiş, sadece yapışkan tuzaklara çok az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Buna karşılık 2014 yılının yaz döneminde α -pinenin etanol+toluen solüsyonu ile birlikte kullanıldığında hem tuzak bitkilerde hem de rebell-rosso tuzaklarda çekicilik açısından etkili olduğu tespit edilmiştir. Fakat α -pinen+etanol+toluen solüsyonunun bu başarısının ne denli düşük olduğu, aynı yıl ve dönemde etanol+toluen ve terebentin+etanol+toluen kullanılarak gerçekleştirilen tuzak denemeleri ile karşılaştırıldığında daha iyi anlaşılmaktadır. Yaz döneminde, 10.07.-14.08.2014 tarihleri arasında 75 ml ve 45 ml etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler sırasıyla ortalama olarak tuzak başına $117,85 \pm 10,20$ ve $66,50 \pm 6,50$ yazıcı böcek yakalamıştır. Buna karşılık aynı tarihlerde 75 ml ve 45 ml terebentin+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ise sırasıyla ortalama olarak tuzak başına $64,75 \pm 8,10$ ve $44,29 \pm 5,30$ yazıcı böcek yakalamıştır. Son olarak aynı tarihlerde 75 ml ve 45 ml α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkiler ise sırasıyla ortalama olarak tuzak başına $41,40 \pm 5,10$ ve $18,50 \pm 2,30$ yazıcı böcek yakalamıştır.

Bu sonuçlara göre anlaşılmaktadır ki, yaz döneminde α -pinen+etanol+toluen solüsyonun başarısı, aslında içerisinde bulunan etanol+toluen solüsyonunun başarısıdır. Çünkü α -pinen+etanol+toluen solüsyonu tarafından tuzak başına yakalanan yazıcı böceklerin sayısı, terebentin+etanol+toluen solüsyonu kullanılarak

oluşturulan tuzaklardakinin neredeyse yarısı kadar, etanol+toluen solüsyonu kullanılarak oluşturulan tuzaklardakinin ise neredeyse üçte biri kadardır.

Yapılan bazı çalışmalar, elde ettiğimiz sonuçları kanıtlar niteliktedir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda, etanole α -pinen eklenmesinin *A. dispar*, *A. sayi*, *X. saxesenii* ve *Dryoxylon onoharaensis* türlerinin tuzaklara yakalanmasını azalttığını, ayrıca ağaçlarda zararlı olan bazı türlerin α -pinen bulunan funnel tuzaklara yönelim göstermediğini tespit etmişlerdir (Miller ve Rabaglia, 2009; Ranger vd, 2011a; Wong vd, 2012).

Bakke (1983), tuzaklara konulan α -pinen miktarının artmasına bağlı olarak *T. lineatum* türüne ait bireylerin tuzaklara yakalanmasının azaldığını tespit etmiştir. Schroeder ve Lindelöw (1989), etanole α -pinen eklenerek hazırladıkları tuzaklarda *A. dispar*'ın çok az yakalandığını belirtmişlerdir.

Lindelöw vd (1993), etanol içeren solüsyonlara α -pinen eklendiğinde, tuzaklara yakalanan *H. cunicularius*, *H. opacus* ve *Dryocoetes autographus* türlerinin sayısında ciddi düşüşlerin olduğunu belirtmişlerdir. Erbilgin vd (2003), yüksek miktarda α -pinenin tuzaklarda kullanılmasının, *Ips pini* türünün kendi feromon tuzaklarına bile gelmesini engellediğini belirtmiştir.

Miller ve Rabaglia (2009) ve Gandhi vd (2010), etanol ile hazırlanmış olan tuzaklara α -pinenin ilave edilmesinin ardından, bu tuzakların *X. germanus*'u yakalamakta tamamen etkisiz olduklarını tespit etmişlerdir. Bing-Bing vd (2014) yaptıkları çalışmalarda, α -pinenin çam ağaçlarındaki miktarının artışa bağlı olarak *D. valens*'in çam ağaçlarındaki beslenmesinin de azaldığını, dolayısıyla bu türden kaynaklanan zarar oranının da azaldığını belirlemişlerdir.

Bu sonuçlara göre, α -pinenin tuzaklarda tek başına yâda etanol+toluen ile birlikte kullanılmasının fındık bahçelerindeki yazıcı böcekleri çekmekte hiçbir etkisinin olmadığı, hatta uzaklaştırıcı etkisinin terebentinden bile daha fazla olduğu yapılan bu çalışmalar ile belirlenmiştir. Bu özelliğinden faydalanılarak α -pinenin, fındık bahçelerinde ileride yapılacak tuzak bitki çalışmalarında "it-çek tuzakların" oluşturulması için kullanılabilirliği araştırılmalıdır.

Yaptığımız çalışmalarda, farklı oranlarda (75 ml ile 45 ml) α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin, yazıcı böcekleri en yüksek oranda genellikle 1., 2. ve 3. haftada yakaladıkları tespit edilmiştir. Daha sonra tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarında azalmalar olduğu ve hatta 3. ve 4. haftalardan itibaren tuzak bitkilerin etkinliklerinin iyice azaldığı tespit edilmiştir. Bu durumun sebebinin, tuzak bitkilere enjekte edilen α -pinen+etanol+toluen miktarının

zamanla azalmasına bağılı olduğu düşünölmektedir. Ranger et al. (2012) ABD’de yaptıkları çalışmada *M. virginiana* L. türüne ait bazı ağaçları tuzak bitki haline çevirmiş, tuzak ağaçların ilk ve ikinci haftalarda çok yüksek miktarlarda yazıcı böcekleri kendine çektikleri, ikinci haftadan sonra tuzak ağaçlara yakalanan yazıcı böceklerin azaldığını belirtmiştir.

Yaptığımız çalışmalarda, α -pinen+etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin 40 cm uzağına konulan ve içersine hiçbir sıvı enjekte edilmeyen kontrol grubu bitkilerde hiçbir dönemde yazıcı böceklerle ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır. Ayrıca α -pinenin etanol+toluen enjekte edilen tuzak bitkilerin 1.5 m uzağına konulan ve içersine sadece distile su enjekte edilen kontrol grubu bitkilerde de hiçbir dönemde yazıcı böceklerle ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır.

Araştırmacılar yaptıkları birçok çalışmada bu duruma benzer sonuçlar elde etmişler, yazıcı böceklerin asla distile su enjekte edilmiş yâda hiçbir sıvı enjekte edilmemiş kontrol grubu bitkilere saldırmadığını defalarca belirtilmişlerdir (Frank ve Sadof, 2011; Ranger vd, 2013a; Reding vd, 2013; Oliver vd, 2014; Dodds vd, 2016).

4.4. Etanol+Toluen Enjekte Edilen Farklı Fındık Çeşitlerinin Tuzak Bitki Olarak Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi

Üretim saksılarında yetiştirilen ve etanol+toluen enjekte edilen Çakıldak, Tombul, Palaz ve Foşa çeşitlerine ait tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, 2015 yılı bahar döneminde Tombul ve Palaz çeşitlerinin, Çakıldak ve Foşa çeşitlerine kıyasla daha fazla sayıda yazıcı böceğı yakaladığı gözlemlenmiştir. Tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceğı yakaladığı haftalar 3. ve 4. haftalar olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, 01.04.2015 ile 08.04.2015 tarihleri arasındaki 3. hafta tuzak bitkiler tarafından en fazla sayıda böceğın yakalandığı zaman dilimi olarak gözlemlenmiştir (Çakıldak:97,15±6,70; Tombul:130,30±10,90; Palaz:140,30±7,60; Foşa:82,75±5,10). Özellikle 4. haftadan itibaren tuzak bitkilere yakalanan yazıcı böcek sayılarında düşüşler kaydedilmiştir. Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına sadece başlangıç safhasında etanol+toluen enjekte edilmiş, daha sonraki haftalarda kesinlikle çekici solüsyon enjekte edilmemiştir. Bundan dolayı tuzak bitkilerin etkinlikleri 4. haftadan sonra azalmaktadır. Denemelerin 9. haftasından itibaren tuzak bitkiler üzerinde yazıcı böceklerle ait sadece birkaç adet giriş deliğı sayılmıştır. Kontrol grubundaki fındık fidanları üzerinde yazıcı böceklerle ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.37).

Etanol+toluen enjekte edilen akıldak, Tombul, Palaz ve Foa çeşitlerine ait tuzak bitkiler birbirleri arasında karşılaştırıldığında, 2015 yılı yaz döneminde de Tombul ve Palaz eitlerinin, akıldak ve Foa çeşitlerine kıyasla daha fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı gözlemlenmiştir. Bu dönemde tuzak bitkilerin en fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı haftalar 2. ve 3. haftalar olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, 22.07.2015 ile 29.07.2015 tarihleri arasındaki 3. hafta tuzak bitkiler tarafından en fazla sayıda böceğin yakalandığı zaman dilimi olarak gözlemlenmiştir (akıldak:109,55±3,80; Tombul:165,95±6,20; Palaz:171,25±6,70; Foa:97,20±4,70). Bu tarihten itibaren tuzak bitkilerin yazıcı böcek yakalama potansiyellerinde azalmalar gözlemlenmiş, özellikle 4. haftadan itibaren tuzak bitkilere yakalanan yazıcı böcek sayılarında düşüşler kaydedilmiştir. Denemelerin 8. haftasından itibaren tuzak bitkiler üzerinde yazıcı böceklere ait sadece birkaç adet giriş deliği sayılmıştır. Kontrol grubundaki fındık fidanları üzerinde yazıcı böceklere ait giriş deliklerine rastlanılmamıştır (izelge 4.38).

Bahar dönemi çalışmalarında, Tombul çeşidine ait tuzak bitkiler en fazla sayıda yazıcı böceği kendine çekmeyi başarıırken, bunu sırasıyla Palaz, akıldak ve Foa eitleri izlemiştir. Yaz dönemi çalışmalarında ise, Palaz çeşidine ait tuzak bitkiler en fazla sayıda yazıcı böceği kendine çekmeyi başarıırken, bunu sırasıyla Tombul, akıldak ve Foa eitleri izlemiştir (izelge 4.39).

Bahar ve yaz döneminde yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır ki, Tombul ve Palaz eitlerinin tuzak bitki olarak kullanılma potansiyelleri, akıldak ve Foa çeşitlerine oranla daha yüksektir. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda tuzak bitki olarak Tombul ve Palaz eitlerinin kullanılması daha yerinde olacaktır.

Fındık eitlerindeki zarar oranlarının tespitine yönelik yapılmış olan çalışmalar, genellikle meyvelerde meydana gelen zararların ve oranlarının tespiti üzerinedir. Yazıcı böcekler sekonder bir zararlı olduğundan meyvede değil, odun dokusunda zarar meydana getirmektedir. Yazıcı böceklerin öncelikli olarak Tombul ve Palaz çeşitlerini tercih etmesinde ne gibi faktörlerin rol oynadığı üzerine henüz bir bilgi bulunmamaktadır. Bu konu üzerinde kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Yapılacak çalışmalardan elde edilecek bilgiler, ileride yapılacak tuzak bitki çalışmaları içinde oldukça faydalı olacaktır.

Çizelge 4.37. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayılarının karşılaştırılması (2015 bahar dönemi)

Günler	FINDIK ÇEŞİTLERİ					P
	ÇAKILDAK	TOMBUL	PALAZ	FOŞA	Kontrol	
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	
18.03.2015 - 21.03.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,10 ± 0,07 (0-1) d	0,10 ± 0,07 (0-1) c	0,05 ± 0,05 (0-1) c	0,00 ± 0,00	0,807
18.03.2015 - 25.03.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,60 ± 0,11 (0-1) d	0,70 ± 0,13 (0-2) c	0,35 ± 0,13 (0-2) c	0,00 ± 0,00	0,090
25.03.2015 - 01.04.2015	61,45 ± 3,50 (29-92) cB	78,50 ± 5,00 (24-114) cA	84,05 ± 3,00 (42-113) bA	54,65 ± 4,50 (28-113) bB	0,00 ± 0,00	<0,001
01.04.2015 - 08.04.2015	97,15 ± 6,70 (40-153) aB	130,30 ± 10,90 (52-264) aA	140,30 ± 7,60 (64-202) aA	82,75 ± 5,10 (41-131) aB	0,00 ± 0,00	<0,001
08.04.2015 - 15.04.2015	82,55 ± 14,00 (8-184) b	108,45 ± 17,2 (17-226) b	95,65 ± 16,00 (6-208) b	74,1 ± 12,00 (9-171) a	0,00 ± 0,00	0,326
15.04.2015 - 22.04.2015	12,20 ± 1,10 (3-20) dBC	18,25 ± 1,90 (8-41) dA	15,60 ± 1,40 (6-32) cAB	11,05 ± 1,00 (5-22) cC	0,00 ± 0,00	0,005
22.04.2015 - 29.04.2015	4,60 ± 0,54 (1-9) dB	9,95 ± 0,94 (1-19) dA	8,95 ± 1,16 (3-22) cA	4,70 ± 0,84 (0-15) cB	0,00 ± 0,00	<0,001
29.04.2015 - 06.05.2015	1,60 ± 0,24 (0-3) dB	4,70 ± 0,38 (2-9) dA	4,35 ± 0,36 (1-8) cA	1,90 ± 0,27 (0-4) cB	0,00 ± 0,00	<0,001
06.05.2015 - 13.05.2015	0,65 ± 0,21 (0-3) dB	3,55 ± 0,43 (2-9) dA	3,25 ± 0,43 (0-8) cA	0,90 ± 0,40 (0-8) cB	0,00 ± 0,00	<0,001
13.05.2015 - 20.05.2015	0,20 ± 0,10 (0-1) dB	2,30 ± 0,20 (0-4) dA	1,75 ± 0,30 (0-5) cA	0,25 ± 0,10 (0-1) cB	0,00 ± 0,00	<0,001
20.05.2015 - 27.05.2015	0,10 ± 0,10 (0-1) dB	2,35 ± 0,30 (1-6) dA	1,65 ± 0,30 (0-5) cA	0,10 ± 0,10 (0-2) cB	0,00 ± 0,00	<0,001
27.05.2015 - 03.06.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	1,60 ± 0,20 (1-3) dA	0,90 ± 0,20 (0-2) cB	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00	0,012
03.06.2015 - 10.06.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,95 ± 0,20 (0-3) dA	0,85 ± 0,20 (0-2) cA	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00	0,833
10.06.2015 - 17.06.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,30 ± 0,11 (0-1) dA	0,20 ± 0,09 (0-1) cA	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00	0,471
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar çeşitler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

Çizelge 4.38. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayılarının karşılaştırılması (2015 yaz dönemi)

Günler	FINDIK ÇEŞİTLERİ					P
	ÇAKILDAK	TOMBUL	PALAZ	FOŞA	Kontrol	
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	
08.07.2015 - 11.07.2015	5,45 ± 0,55 (2-10) fgB	10,95 ± 0,95 (5-21) fgA	11,7 ± 1,03 (6-23) fgA	4,80 ± 0,67 (2-12) fgB	0,00 ± 0,00	<0,001
08.07.2015 - 15.07.2015	55,25 ± 2,16 (40-74) cB	85,75 ± 1,45 (72-94) cA	89,7 ± 1,58 (80-105) cA	48,90 ± 1,80 (36-63) cC	0,00 ± 0,00	<0,001
15.07.2015 - 22.07.2015	69,55 ± 2,70 (47-92) bB	100,95 ± 3,30 (76-129) bA	102,65 ± 4,10 (68-130) bA	57,50 ± 2,90 (24-74) bC	0,00 ± 0,00	<0,001
22.07.2015 - 29.07.2015	109,55 ± 3,80 (86-141) aB	165,95 ± 6,20 (122-200) aA	171,25 ± 6,70 (122-221) aA	97,20 ± 4,70 (58-127) aB	0,00 ± 0,00	<0,001
29.07.2015 - 05.08.2015	37,95 ± 2,70 (21-61) dB	66,05 ± 3,00 (47-95) dA	69,9 ± 3,80 (48-110) dA	30,90 ± 2,50 (19-63) dB	0,00 ± 0,00	<0,001
05.07.2015 - 12.08.2015	14,95 ± 1,20 (8-27) eB	26,15 ± 1,70 (16-41) eA	27,95 ± 2,20 (14-51) eA	11,60 ± 1,10 (5-21) eB	0,00 ± 0,00	<0,001
12.07.2015 - 19.08.2015	6,80 ± 0,38 (4-10) fB	12,70 ± 0,85 (9-21) fA	14,75 ± 1,25 (8-26) fA	5,75 ± 0,62 (3-11) fB	0,00 ± 0,00	0,007
19.08.2015 - 26.08.2015	3,10 ± 0,23 (1-5) fghB	5,80 ± 0,44 (3-11) ghA	6,15 ± 0,53 (3-12) ghA	2,45 ± 0,21 (1-5) fgB	0,00 ± 0,00	<0,001
26.08.2015 - 02.09.2015	1,05 ± 0,17 (0-2) ghB	2,30 ± 0,28 (0-5) hA	2,15 ± 0,32 (0-5) hA	0,90 ± 0,12 (0-2) fgB	0,00 ± 0,00	<0,001
02.09.2015 - 09.09.2015	0,35 ± 0,10 (0-1) hB	1,15 ± 0,20 (0-3) hA	1,10 ± 0,20 (0-3) hA	0,20 ± 0,10 (0-1) gB	0,00 ± 0,00	<0,001
09.09.2015 - 16.09.2015	0,30 ± 0,10 (0-1) hB	0,75 ± 0,10 (0-2) hA	0,75 ± 0,20 (0-2) hA	0,20 ± 0,10 (0-1) gB	0,00 ± 0,00	0,011
16.09.2015 - 23.09.2015	0,05 ± 0,10 (0-1) hB	0,50 ± 0,10 (0-1) hA	0,60 ± 0,10 (0-2) hA	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00	0,002
23.09.2015 - 30.09.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,05 ± 0,10 (0-1) hA	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00	-
30.09.2015 - 07.10.2015	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00 (0-0) -	0,00 ± 0,00	-
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar çeşitler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise haftalar arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

Çizelge 4.39. Etanol+toluen enjeksiyonu sonrası tuzak bitkiler üzerinde görülen delik sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2015)

Dönemler	FINDIK ÇEŞİTLERİ					P
	ÇAKILDAK	TOMBUL	PALAZ	FOŞA	Kontrol	
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata	
18.03.2015						
29.04.2015	36,85 ± 4,00 (0-184) aB	49,45 ± 5,23 (0-264) bA	49,34 ± 5,11 (0-208) bA	32,52 ± 3,47 (0-171) aB	0,00 ± 0,00	0,049
29.04.2015						
17.06.2015	0,36 ± 0,07 (0-3) bC	2,25 ± 0,16 (0-9) cA	1,85 ± 0,16 (0-8) cB	0,45 ± 0,09 (0-8) bC	0,00 ± 0,00	<0,001
08.07.2015						
19.08.2015	42,79 ± 3,10 (2-141) aB	66,93 ± 4,60 (5-200) aA	69,70 ± 4,70 (6-221) aA	36,66 ± 2,80 (2-127) aB	0,00 ± 0,00	<0,001
19.08.2015						
07.10.2015	0,69 ± 0,10 (0-5) bB	1,50 ± 0,20 (0-11) cA	1,54 ± 0,20 (0-12) cA	0,54 ± 0,10 (0-5) bB	0,00 ± 0,00	<0,001
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

Büyük harfler ile ifade edilen ortalamalar çeşitler arasındaki farklılıkları, küçük harfler ile ifade edilen ortalamalar ise dönemler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur (P<0,05).

4.5. Rebell-Rosso Tuzakların Yazıcı Böcekleri Yakalama Potansiyellerinin Belirlenmesi

Bahar ve yaz dönemlerinde olmak üzere 2013, 2014 ve 2015 yıllarında yapılan çalışmalarda, etanol+toluen solüsyonu kullanılarak rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri belirlenmiş ve ayrıca bu tuzaklar kullanılarak yazıcı böcek türlerinin yoğunlukları karşılaştırılmıştır.

2013 yılı bulguları:

İklim şartlarına bağlı olarak rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarında farklılıklar belirlenmiştir. Nisan ayından itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında artışlar gözlemlenmiştir. Etanol+toluen solüsyonu içeren tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği 04.05.2013 - 11.05.2013 tarihleri arasında yakalamıştır ($249,50 \pm 20,24$). Bu tarihten itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında azalmalar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2013 bahar dönemi)

Günler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	
16.03.2013 - 23.03.2013	3,63 $\pm$ 0,26 (3-5) g	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	-
23.03.2013 - 30.03.2013	6,25 $\pm$ 0,49 (4-8) g	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	-
30.03.2013 - 06.04.2013	40,63 $\pm$ 1,2 (36-48) fg	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	-
06.04.2013 - 13.04.2013	195,88 $\pm$ 18,3 (122-254) bc	3,00 $\pm$ 0,30 (2-4) a	<0,001
13.04.2013 - 20.04.2013	4,38 $\pm$ 0,8 (1-8) g	0,00 $\pm$ 0,00 (0-0) -	<0,001
20.04.2013 - 27.04.2013	181,75 $\pm$ 21,7 (104-277) c	1,63 $\pm$ 0,30 (1-3) bc	<0,001
27.04.2013 - 04.05.2013	225,25 $\pm$ 12,85 (174-287) ab	2,00 $\pm$ 0,38 (1-4) b	<0,001
04.05.2013 - 11.05.2013	249,50 $\pm$ 20,24 (168-324) a	2,00 $\pm$ 0,38 (1-4) b	<0,001
11.05.2013 - 18.05.2013	41,00 $\pm$ 5,00 (21-62) fg	2,00 $\pm$ 0,40 (1-4) b	<0,001
18.05.2013 - 25.05.2013	74,50 $\pm$ 3,10 (61-90) ef	1,13 $\pm$ 0,20 (0-2) c	<0,001
25.05.2013 - 01.06.2013	78,88 $\pm$ 16,1 (46-157) de	1,50 $\pm$ 0,30 (0-3) bc	<0,001
01.06.2013 - 08.06.2013	111,25 $\pm$ 9,00 (88-153) d	1,25 $\pm$ 0,20 (1-2) bc	<0,001
P	<0,001	<0,001	

Bahar dönemlerine kıyasla, yaz dönemlerinde rebell-rosso tuzaklara daha az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Etanol+toluen solüsyonu içeren tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği 01.08.2013 - 08.08.2013 tarihleri arasındaki 5. haftada yakalamıştır (64,63±9,70). Ağustos ayından itibaren yazıcı böcek yoğunluğundaki azalmaya bağlı olarak, tuzaklara yakalanan böcek sayılarında da azalmalar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.41).

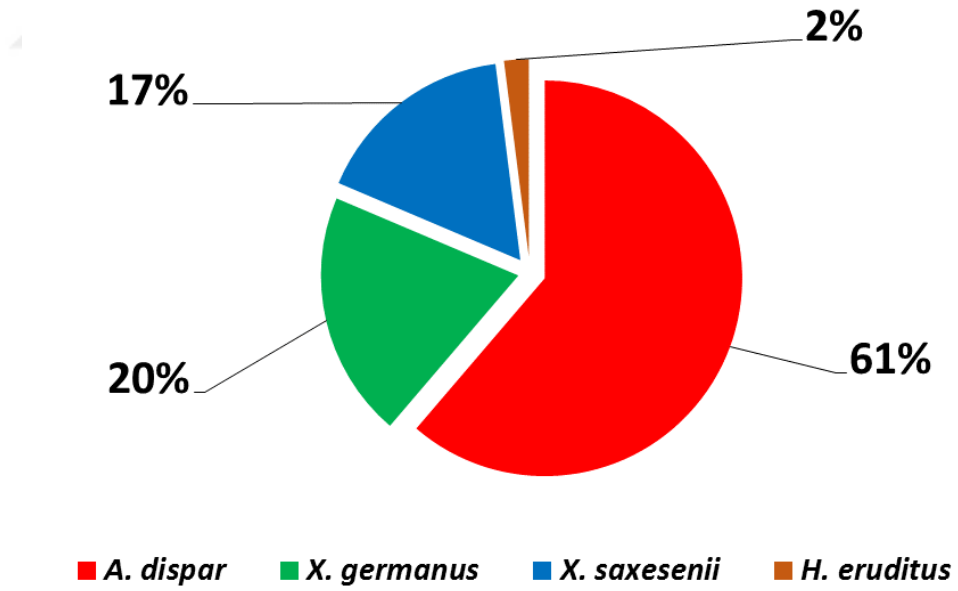
Çizelge 4.41. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2013 yaz dönemi)

Günler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
04.07.2013 - 11.07.2013	55,13 ± 3,72 (42-72) ab	1,63 ± 0,18 (1-2) abc	<0,001
11.07.2013 - 18.07.2013	50,38 ± 4,16 (37-70) bc	1,75 ± 0,25 (1-3) ab	<0,001
18.07.2013 - 25.07.2013	51,75 ± 5,20 (36-77) bc	1,38 ± 0,20 (1-2) abcde	<0,001
25.07.2013 - 01.08.2013	45,00 ± 3,30 (32-60) bc	1,50 ± 0,30 (0-3) abcd	<0,001
01.08.2013 - 08.08.2013	64,63 ± 9,70 (35-107) a	1,00 ± 0,20 (0-2) cdef	<0,001
08.08.2013 - 15.08.2013	24,75 ± 2,80 (14-37) d	2,00 ± 0,40 (1-4) a	<0,001
15.08.2013 - 22.08.2013	28,88 ± 1,84 (21-37) c	0,88 ± 0,23 (0-2) def	<0,001
22.08.2013 - 29.08.2013	41,13 ± 4,45 (24-59) c	1,25 ± 0,16 (1-2) bcde	<0,001
29.08.2013 - 05.09.2013	12,00 ± 0,70 (10-16) d	0,75 ± 0,20 (0-1) efg	<0,001
05.09.2013 - 12.09.2013	9,50 ± 0,90 (7-14) d	0,13 ± 0,10 (0-1) gh	<0,001
12.09.2013 - 19.09.2013	4,00 ± 0,50 (2-6) d	0,50 ± 0,20 (0-1) fgh	<0,001
19.09.2013 - 26.09.2013	1,88 ± 0,20 (1-3) d	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
P	<0,001	<0,001	

Bahar ve yaz denemeleri karşılaştırıldığında, yazıcı böceklerin rebell-rosso tuzaklara en fazla sayıda 27.04.2013 - 08.06.2013 tarihleri arasındaki dönemde yakalandığı belirlenmiştir (130,06±12,49). Bahar denemesinin ilk 6 haftalık döneminde (16.03.2013 - 27.04.2013) tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayısının (72,08±12,99), yaz denemesinin ilk 6 haftalık döneminde (04.07.2013 - 15.08.2013) yakalanan yazıcı böcek sayısından daha fazla olduğu görülmüştür (48,60±2,70). Yazıcı böceklerin en az sayıda tuzaklara yakalandığı dönem ise 15.08.2013 - 26.09.2013 tarihleri arasındaki son dönemdir (16,23±2,20). Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar ise çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.42). Ayrıca rebell-rosso tuzaklar kullanılarak yazıcı böcek türlerinin 2013 yılı içerisindeki yoğunlukları da tespit edilmiştir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.42. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2013)

2013 Dönemler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	p
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
16.03.2013 27.04.2013	72,08 ± 12,99 (1-277) b	0,77 ± 0,18 (0-4) b	<0,001
27.04.2013 08.06.2013	130,06 ± 12,49 (21-324) a	1,65 ± 0,13 (0-4) a	<0,001
04.07.2013 15.08.2013	48,60 ± 2,70 (14-107) b	1,54 ± 0,10 (0-4) a	<0,001
15.08.2013 26.09.2013	16,23 ± 2,20 (1-59) c	0,58 ± 0,10 (0-2) b	<0,001
P	<0,001	<0,001	



Şekil 4.1. Yazıcı böcek türlerinin 2013 yılı içerisindeki yoğunlukları

2014 yılı bulguları:

Mart ayının son günlerinde görülen ani sıcaklık düşmelerinden dolayı, rebell-rosso tuzaklara geçen seneye oranla daha az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Nisan ayının sonlarından itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında artışlar gözlemlenmiştir. Etanol+toluen solüsyonu içeren tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği 20.05.2014 - 27.05.2014 tarihleri arasında yakalamıştır (149,88±23,9). Bu tarihten itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında azalmalar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2014 bahar dönemi)

Günler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
18.03.2014 - 25.03.2014	1,88 ± 0,44 (0-4) h	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
25.03.2014 - 01.04.2014	2,13 ± 0,58 (0-5) h	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
01.04.2014 - 08.04.2014	7,13 ± 1,00 (4-11) gh	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
08.04.2014 - 15.04.2014	27,50 ± 2,40 (18-38) fg	0,38 ± 0,20 (0-1) d	<0,001
15.04.2014 - 22.04.2014	46,25 ± 2,90 (34-57) ef	1,00 ± 0,30 (0-2) cd	<0,001
22.04.2014 - 29.04.2014	55,25 ± 2,90 (42-64) de	1,25 ± 0,20 (1-2) c	<0,001
29.04.2014 - 06.05.2014	104,5 ± 5,52 (89-132) c	1,38 ± 0,18 (1-2) bc	<0,001
06.05.2014 - 13.05.2014	113,50 ± 4,43 (94-130) bc	1,75 ± 0,31 (1-3) bc	<0,001
13.05.2014 - 20.05.2014	130,38 ± 7,6 (104-160) ab	1,50 ± 0,30 (1-3) bc	<0,001
20.05.2014 - 27.05.2014	149,88 ± 23,9 (0-218) a	2,25 ± 0,40 (1-4) ab	<0,011
27.05.2014 - 03.06.2014	121,13 ± 8,3 (91-153) bc	2,88 ± 0,70 (1-6) a	<0,001
03.06.2014 - 10.06.2014	77,63 ± 3,3 (68-98) d	1,88 ± 0,30 (1-3) bc	<0,001
P	<0,001	<0,001	

Bahar dönemine kıyasla, yaz döneminde rebell-rosso tuzaklara daha az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Etanol+toluen solüsyonu içeren tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği 02.07.2014 - 09.07.2014 tarihleri arasındaki ilk haftada yakalamıştır (102,63±5,17). Hava sıcaklıklarındaki artışa ve yazıcı böcek yoğunluklarındaki azalmalara bağlı olarak, ilk haftadan itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında azalmalar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.44).

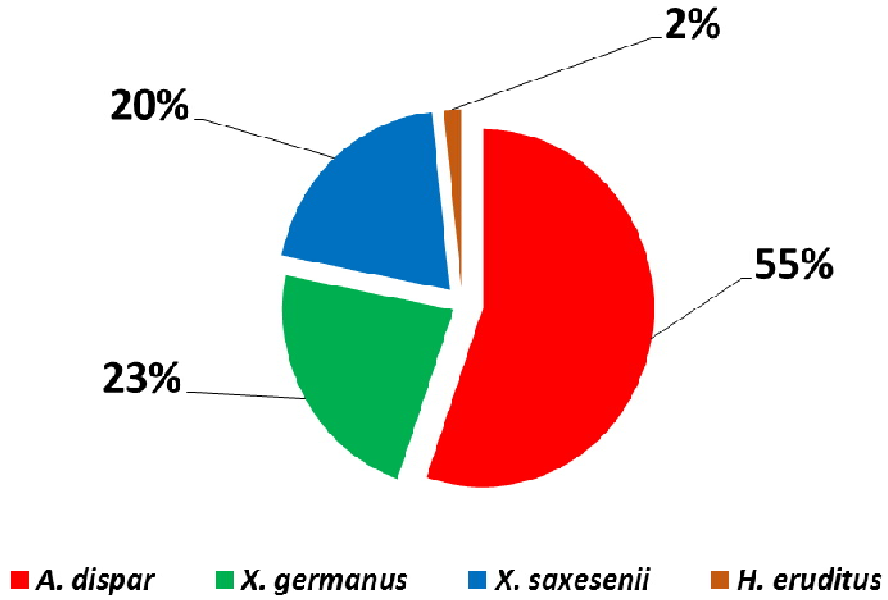
Çizelge 4.44. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2014 yaz dönemi)

Günler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
02.07.2014 - 09.07.2014	102,63 ± 5,17 (86-127) a	0,75 ± 0,16 (0-1) -	<0,001
09.07.2014 - 16.07.2014	94,38 ± 5,37 (76-121) b	0,75 ± 0,31 (0-2) -	<0,001
16.07.2014 - 23.07.2014	73,13 ± 2,20 (64-84) c	1,00 ± 0,40 (0-3) -	<0,001
23.07.2014 - 30.07.2014	67,00 ± 4,30 (53-88) c	0,38 ± 0,20 (0-1) -	<0,001
30.07.2014 - 06.08.2014	56,38 ± 2,50 (48-70) d	1,13 ± 0,30 (0-2) -	<0,001
06.08.2014 - 13.08.2014	36,25 ± 1,50 (30-42) e	0,88 ± 0,20 (0-2) -	<0,001
13.08.2014 - 20.08.2014	30,75 ± 1,82 (24-41) ef	1,00 ± 0,27 (0-2) -	<0,001
20.08.2014 - 27.08.2014	24,13 ± 1,56 (18-30) f	0,88 ± 0,23 (0-2) -	<0,001
27.08.2014 - 03.09.2014	12,00 ± 1,20 (7-18) g	0,88 ± 0,20 (0-2) -	<0,001
03.09.2014 - 10.09.2014	7,63 ± 0,80 (5-12) g	0,25 ± 0,20 (0-1) -	<0,001
10.09.2014 - 17.09.2014	8,50 ± 0,30 (7-10) g	0,50 ± 0,20 (0-1) -	<0,001
17.09.2014 - 24.09.2014	4,00 ± 0,30 (3-5) g	0,38 ± 0,20 (0-1) -	0,001
P	<0,001	0,214	

Bahar ve yaz denemeleri karşılaştırıldığında, yazıcı böceklerin rebell-rosso tuzaklara en fazla sayıda 29.04.2014 - 10.06.2014 tarihleri arasındaki dönemde yakalandığı belirlenmiştir (116,17±5,43). Bahar denemesinin ilk 6 haftalık döneminde (18.03.2014 - 29.04.2014) tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayısının (23,35±3,21), yaz denemesinin ilk 6 haftalık döneminde (02.07.2014 - 13.08.2014) yakalanan yazıcı böcek sayısından daha az olduğu görülmüştür (71,63±3,60). Yazıcı böceklerin en az sayıda tuzaklara yakalandığı dönem ise 13.08.2014 - 24.09.2014 tarihleri arasındaki son dönemdir (14,50±1,50). Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar ise çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.45). Ayrıca rebell-rosso tuzaklar kullanılarak yazıcı böcek türlerinin 2014 yılı içerisindeki yoğunlukları da tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Çizelge 4.45. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2014)

2014 Dönemler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	p
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
18.03.2014	23,35 ± 3,21 (0-64) c	0,44 ± 0,09 (0-2) c	<0,001
29.04.2014			
29.04.2014	116,17 ± 5,43 (0-218) a	1,94 ± 0,17 (1-6) a	<0,001
10.06.2014			
02.07.2014	71,63 ± 3,60 (30-127) b	0,81 ± 0,10 (0-3) b	<0,001
13.08.2014			
13.08.2014	14,50 ± 1,50 (3-41) c	0,65 ± 0,10 (0-2) bc	<0,001
24.09.2014			
P	<0,001	<0,001	



Şekil 4.2. Yazıcı böcek türlerinin 2014 yılı içerisindeki yoğunlukları

2015 yılı bulguları:

Nisan ayının ilk haftasından itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında artışlar gözlemlenmiştir. Etanol+toluen solüsyonu içeren tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği 21.04.2015 - 28.04.2015 tarihleri arasındaki 6. hafta ($287,25 \pm 9,20$) ile 12.05.2015 - 19.05.2015 tarihleri arasındaki 9. haftada yakalamıştır ($288,13 \pm 5,45$). Bu tarihten itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında azalmalar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2015 bahar dönemi)

Günler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	Ort. $\pm$ St.Hata (Min.-Max.)	
17.03.2015 - 24.03.2015	$34,38 \pm 2,09$ (24-42) h	$1,63 \pm 0,26$ (1-3) -	<0,001
24.03.2015 - 31.03.2015	$61,75 \pm 3,11$ (50-74) g	$2,13 \pm 0,35$ (1-4) -	<0,001
31.03.2015 - 07.04.2015	$115,75 \pm 4,40$ (101-134) f	$1,88 \pm 0,40$ (1-4) -	<0,001
07.04.2015 - 14.04.2015	$186,25 \pm 5,60$ (169-209) d	$2,13 \pm 0,40$ (1-4) -	<0,001
14.04.2015 - 21.04.2015	$274,13 \pm 10,00$ (246-328) a	$2,38 \pm 0,40$ (1-4) -	<0,001
21.04.2015 - 28.04.2015	$287,25 \pm 9,20$ (251-318) a	$2,25 \pm 0,30$ (1-4) -	<0,001
28.04.2015 - 05.05.2015	$216,50 \pm 8,56$ (178-253) c	$2,38 \pm 0,32$ (1-4) -	<0,001
05.05.2015 - 12.05.2015	$246,25 \pm 5,39$ (227-271) b	$3,13 \pm 0,35$ (2-5) -	<0,001
12.05.2015 - 19.05.2015	$288,13 \pm 5,45$ (261-306) a	$2,75 \pm 0,45$ (1-5) -	<0,001
19.05.2015 - 26.05.2015	$194,63 \pm 6,70$ (162-220) d	$3,00 \pm 0,60$ (1-6) -	<0,001
26.05.2015 - 02.06.2015	$154,25 \pm 4,10$ (132-170) e	$2,50 \pm 0,40$ (1-5) -	<0,001
02.06.2015 - 09.06.2015	$127,00 \pm 5,50$ (104-153) f	$2,25 \pm 0,30$ (1-4) -	<0,001
P	<0,001	0,251	

Bahar dönemine kıyasla, yaz döneminde rebell-rosso tuzaklara daha az sayıda yazıcı böcek yakalanmıştır. Etanol+toluen solüsyonu içeren tuzaklar en fazla sayıda yazıcı böceği 30.06.2015 - 07.07.2015 tarihleri arasındaki ilk haftada yakalamıştır ($119,63 \pm 4,20$). Hava sıcaklıklarındaki artışa ve yazıcı böcek yoğunluklarındaki azalmalara bağlı olarak, ilk haftadan itibaren tuzaklara yakalanan böcek sayılarında azalmalar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.47).

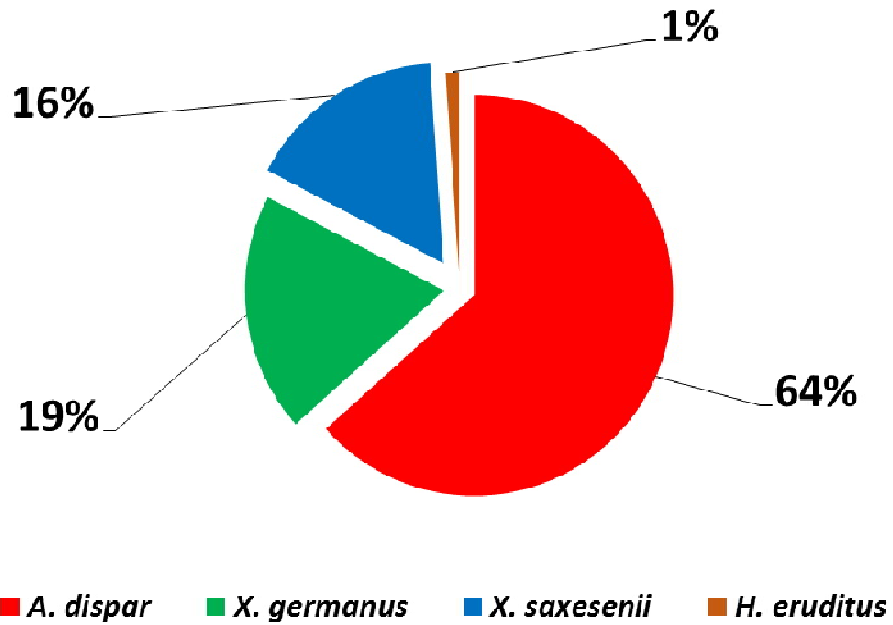
Çizelge 4.47. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayıları (2015 yaz dönemi)

Günler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
30.06.2015 - 07.07.2015	119,63 ± 4,20 (104-138) a	1,38 ± 0,18 (1-2) bcd	<0,001
07.07.2015 - 14.07.2015	100,38 ± 4,10 (83-117) b	1,63 ± 0,30 (1-3) abc	<0,001
14.07.2015 - 21.07.2015	95,25 ± 3,30 (79-110) b	1,75 ± 0,30 (1-3) ab	<0,001
21.07.2015 - 28.07.2015	81,38 ± 1,70 (76-91) c	1,50 ± 0,20 (1-2) abcd	<0,001
28.07.2015 - 04.08.2015	68,63 ± 3,50 (53-81) d	2,13 ± 0,40 (1-4) a	<0,001
04.08.2015 - 11.08.2015	54,25 ± 1,56 (48-60) e	1,00 ± 0,27 (0-2) cde	<0,001
11.08.2015 - 18.08.2015	48,75 ± 1,03 (44-53) e	0,88 ± 0,23 (0-2) de	<0,001
18.08.2015 - 25.08.2015	37,63 ± 3,08 (27-49) f	0,63 ± 0,26 (0-2) ef	<0,001
25.08.2015 - 01.09.2015	25,13 ± 1,40 (21-34) g	0,63 ± 0,2 (0-1) ef	<0,001
01.09.2015 - 08.09.2015	17,13 ± 1,20 (11-22) h	0,50 ± 0,2 (0-1) f	<0,001
08.09.2015 - 15.09.2015	11,63 ± 1,40 (8-20) hı	0,38 ± 0,2 (0-1) f	<0,001
15.09.2015 - 22.09.2015	7,38 ± 0,60 (4-9) ı	0,00 ± 0,00 (0-0) -	-
P	<0,001	<0,001	

Bahar ve yaz denemeleri karşılaştırıldığında, yazıcı böceklerin rebell-rosso tuzaklara en fazla sayıda 28.04.2015 - 09.06.2015 tarihleri arasındaki dönemde yakalandığı belirlenmiştir (174,45±9,11). Bahar denemesinin ilk 6 haftalık döneminde (17.03.2015 - 28.04.2015) tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayısının (168,00±12,72), yaz denemesinin ilk 6 haftalık döneminde (30.06.2015 - 11.08.2015) yakalanan yazıcı böcek sayısından daha fazla olduğu görülmüştür (93,23±3,70). Yazıcı böceklerin en az sayıda tuzaklara yakalandığı dönem ise 13.08.2014 - 24.09.2014 tarihleri arasındaki son dönemdir (21,75±2,10). Kontrol grubu rebell-rosso tuzaklar ise çok az miktarda yazıcı böcek yakalamıştır (Çizelge 4.48). Ayrıca rebell-rosso tuzaklar kullanılarak yazıcı böcek türlerinin 2015 yılı içerisindeki yoğunlukları da tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.48. Rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının dönemlere göre karşılaştırılması (2015)

2015 Dönemler	Rebell-Rosso 500 ml Etanol+Toluen	Rebell-Rosso 500 ml Distile Su	P
	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	Ort.±St.Hata (Min.-Max.)	
17.03.2015 28.04.2015	168,00 ± 12,72 (24-328) b	2,11 ± 0,13 (1-4) a	<0,001
28.04.2015 09.06.2015	174,45 ± 9,11 (86-306) a	2,34 ± 0,17 (0-6) a	<0,001
30.06.2015 11.08.2015	93,23 ± 3,70 (48-154) c	1,54 ± 0,10 (0-4) b	<0,001
11.08.2015 22.09.2015	21,75 ± 2,10 (3-53) d	0,43 ± 0,10 (0-2) c	<0,001
P	<0,001	<0,001	



Şekil 4.3. Yazıcı böcek türlerinin 2015 yılı içerisindeki yoğunlukları

Fındık bahçelerinde zararlı olan yazıcı böceklerle karşı yapılacak herhangi bir mücadeleye başlamadan önce, bu zararlıların fındık bahçelerinde görülme zamanının iyi bilinmesi gerekmektedir. Yıllara ve iklim şartlarına bağlı olarak bu böceklerin çıkış zamanlarında değişiklikler gözlenebilir. Özellikle büyük kapsamlı mücadele girişimlerinden önce rebell-rosso tuzakların fındık bahçelerine konulması, zararlıların çıkışlarının yoğunlaşmaya başladığı zamanları belirleyebilmek açısından oldukça önemlidir. Rebell-Rosso tuzaklar, araştırmacılar tarafından yazıcı böceklerin çıkış zamanlarını belirlemek amacıyla kuvvetli bir cezbedici olan etanol ile birlikte sıklıkla kullanılmıştır. Bu sayede birçok yazıcı böcek türünün çıkış ve uçuş zamanları belirlenmiştir.

Yaptığımız çalışmaların sonucunda, Mart ayının ortalarından itibaren hava sıcaklığının 16-20°C'ye ulaşmasına bağlı olarak yazıcı böceklerin erginlerinin görülmeye başladığı, Nisan ayının ilk haftalarından itibaren ergin çıkışlarının arttığı ve Nisan ayının sonuna gelindiğinde ciddi artışların olduğu gözlemlenmiştir. Mayıs ayının başlangıcı ile Mayıs ayının 3. haftası arasında ergin çıkışlarının en yüksek seviyede olduğu, bu tarihten itibaren ergin çıkışlarının azaldığı görülmüştür. Haziran ayının sonlarına kadar ergin çıkış oranlarında azalmaların ve arasına yükselmelerin devam ettiği, bununla birlikte Ağustos ayından itibaren ergin çıkışlarında ciddi düşüşlerin olduğu görülmüştür. Eylül ayının sonlarına gelindiğinde ise tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının neredeyse yok denecek kadar azaldığı belirlenmiştir.

Araştırmacılar yaptıkları popülasyon takiplerinde benzer sonuçlara ulaşmıştır. *X. germanus* ve *X. crassiusculus* türlerinin ilk uçuşlarının Birleşik Devletlerdeki Güney Carolina, Mississippi ve Florida eyaletlerinde, Şubat ayı sonunda ya da Mart ayının başında başladığı ve bu uçuşların Ekim ayının ortalarına kadar devam ettiği yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir (Kovach, 1986, Atkinson vd, 2005, Werle vd, 2012). Aynı türlerin Birleşik Devletlerdeki Illinois, Missouri, Kuzey Karolina, Ohio, Tennessee ve Virginia eyaletlerindeki ilk uçuşlarının ise, Mart ayı sonunda ya da Nisan ayının başında başladığı ve bu uçuşların Eylül ayının sonlarına kadar devam ettiği gözlemlenmiştir (Oliver ve Mannion 2001; Reding vd, 2010, 2013a; Reed ve Muzika, 2010).

Hesjedal ve Edland (1988), Nisan-Ağustos ayları arasında Norveç'te iki yerde, erik, elma ve kiraz bahçelerindeki etanolü tuzaklara yakalanan *A. dispar* erginlerinin gözlemlerini yapmışlardır. Çalışmaların sonucunda böceklerin tuzaklarda en fazla yakalandığı dönemin 22-25 Mayıs tarihleri arasında olduğunu belirterek, bundan

daha küçük bir pik noktasının da 17-22 Temmuz'da meydana geldiğini kaydetmişlerdir.

Saruhan ve Tuncer (2001), *A. dispar*'ın Samsun'da bulunma oranları ve yıl içindeki uçuş periyotlarını belirlemişlerdir. Buna göre Çarşamba, Terme, Ondokuzmayıs ve Salıpazarı ilçelerinde 1997-1998 yıllarında yaptıkları çalışmalarda *A. dispar* erginlerinin Nisan başı Ağustos başı arasında çıktığını ve ilk çıkışın 4 Nisan-7 Mayıs arasında ve %30 oranında, ikinci çıkışın ise 7 Haziran-14 Temmuz arasında ve %38,7 oranında olduğunu tespit etmişlerdir.

Rauleder (2003), *X. saxesenii* ve *A. dispar*'ın günlük maksimum sıcaklık 18 °C ve daha fazla olduğunda ilkbaharda uçmaya başladıklarını (Mart sonu veya Nisanın ilk haftası) ve Temmuz başına kadar devam ettiklerini, etanollü tuzaklarda %38,1 (%16,1-59,5) *A. dispar* ve %69,9 (%46,8-88,1) *X. saxesenii* yakalandığını, tuzakların Mart sonundan Nisan başına kadar asılabileceğini, tuzakların iki haftada bir temizlenmesi gerektiğini, haftalık periyotlarla ve şiddetli yağmurlardan sonra alkolün yenilenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Ak (2004) 2002 ve 2003 yıllarında Samsun, Ordu, Giresun il ve ilçelerindeki fındık bahçelerinde yaptığı çalışmalarda, yazıcı böceklerle ait zarar seviyelerinin takibini gerçekleştirmiştir. Elde ettiği verilere göre zararın Nisan ayından itibaren başladığı, Mayıs ayında çıkış oranlarının oldukça arttığını ve en belirgin artışın Temmuz ve Ağustosta olduğu, Eylül ve Ekim aylarında sabit kaldığını veya azaldığını tespit etmiştir. Araştırmacı yaptığı çalışmalarda, yazıcı böceklerle karşı yapılacak mücadele için en uygun zamanın, Nisan ayından başlayıp Mayıs ayının ortalarına kadar olan dönem ile Temmuz başı ve Ağustos ortasındaki yaklaşık 6 haftalık bir dönemde olmasını gerektiğini bildirmiştir.

Faccoli ve Rukalski (2004) ilkbaharda tuzaklara yakalanan yazıcı böceklerin (*A. dispar*, *X. saxesenii*, *X. germanus*, *X. dryographus*, *X. monographus*), sıcaklığın yaklaşık olarak 18 °C'ye ulaştığında görülmeye başladığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar yaptıkları gözlemler sonucunda yeni *A. dispar* bireylerinin haziran ayının ortasında çıktığını bildirmişlerdir.

Mizell ve Riddle (2004), Birleşik devletlerde *X. crassiusculus* türüne ait bireylerin ilkbaharda sıcaklıkların 21°C 'ye ulaşmasından sonra ilk uçuşlarını yaptıklarını ve uçuşların Ekim ayına kadar devam ettiğini bildirilmiştir. Ak vd (2005a), *A. dispar* 'ın ergin çıkışlarının ilkbahar döneminde sürekli olmayıp sıcaklığa bağlı olarak ani çıkışlar şeklinde olup yaz dönemindeki çıkışlarının ise Temmuz başından Ağustos ortasına veya Eylül ortasına kadar devam ettiğini belirtmiştir.

Speranza vd (2009b), İtalya'da *A. dispar* türüne ait dişi bireylerin ilkbaharda sıcaklıkların 14-20°C arasında seyretmeye başladığı birkaç günü takiben ilk uçuşlarına başladıklarını ve bu uçuşların Eylül ayının sonuna kadar devam ettiğini bildirmiştir. İtalya'da kitlesel yakalama için tuzakların Mart ayının başında asılmasını gerektiğini bildirmiştir. Birgünlük zaman dilimi içerisinde yapmış oldukları araştırmada sabah 09:00' da 14 °C'de tuzaklarda böceklerin yakalandığını, öğle 12:00' ye kadar çıkışların arttığını, 25.2 °C ile 26.4 °C arasındaki sıcaklıklarda yakalanan böcek sayısının pik noktaya ulaştığını, 16:00' a kadar çıkışların azaldığını ve akşam 20:00' de çıkışların durduğunu kaydetmişlerdir.

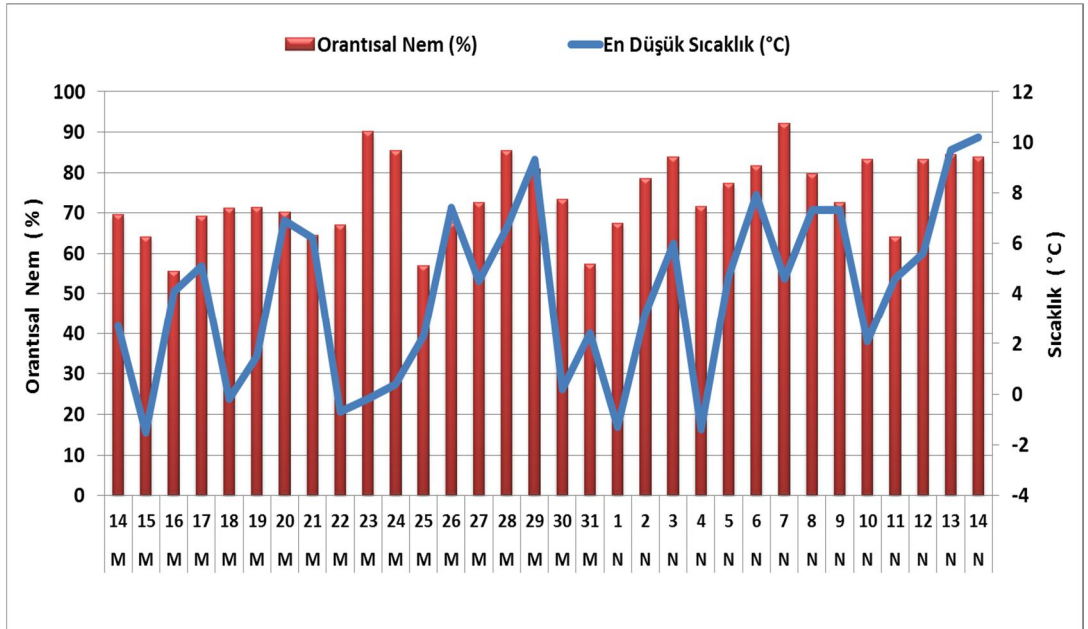
Saruhan ve Akyol (2012), Samsun'da 2005 yılında *A. dispar*' ın ergin bireylerinin tuzaklarda ilk yakalanmalarının Mart ayının son haftasında gerçekleştiğini en fazla yakalanmanın Nisan ayının üçüncü haftasında olduğunu fakat Haziran sonunda ve Temmuz başında tekrar bir artış gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Erginlerin en son 25.10.2005 tarihinde tuzaklara yakalandıklarını bildirmişlerdir. Sonraki yıl yaptıkları çalışmada, tuzaklara ilk ergin yakalanmalarının Mart ayının üçüncü haftasında olduğunu Mayıs-Haziran arasında yakalanan birey sayısının yüksek olduğunu, en fazla yakalanmanın 18.05.2006' da olduğunu kaydetmişlerdir. *A. dispar* için 2017 yılında yaptıkları çalışmada, ilk ergin çıkışlarının Mart ayının son haftasında meydana geldiğini, en fazla yakalanan birey sayısının 15.05.2007'de gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Samsun ilinde yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bilgilere bakılarak bu zararlıların mevsime bağlı olarak genellikle Mart ayının sonunda çıkmaya başladığını, en yüksek çıkış yoğunluğunun Nisan ayında olduğunu bu yüzden de bu zararlılarla mücadeleye Mart ayının sonunda ya da Nisan ayının ilk haftasında başlanabileceğini bildirmişlerdir. *X. saxesenii*'nin tuzaklara ilk yakalanmaya Mart ayının son haftasında başladığını, Eylül ayının son haftasına kadar sürdüğünü, Samsun ilinde genellikle en fazla *X. saxesenii* yakalanmasının Temmuz ve Ağustos aylarında meydana geldiğini bu yüzden de *X. saxesenii* ile mücadeleye Temmuzun başında başlanabileceğini bildirmişlerdir.

Bozkurt ve Özdem (2013), Orta Anadolu Bölgesindeki kiraz bahçelerinde yapmış oldukları çalışmada 2008 yılında Afyon ve Çankırı'da *A. dispar* erginlerinin tuzaklarda ilk olarak Nisan ayının ortasında saptandığını belirtmişlerdir. Isparta'da ise Mayıs başında yakalandığını, 2009 yılında *A. dispar* çıkışlarının Nisan başında olduğunu daha sonra *L. coryli*' nin çıkış yaptığını ve türlerin ergin çıkışlarının Ekim ayının ortalarına kadar sürdüğünü kaydetmişlerdir. 2010 yılında *A. dispar* uçuşlarının 30 Mart-30 Ağustos tarihleri arasında olduğunu kaydetmişlerdir.

Reding vd (2013a), Birleşik Devletlerde ciddi zararlara neden olan *X. germanus* ve *X. crassiusculus* türlerinin ilk uçuşlarının ilkbaharda mevsim sıcaklıklarının en az 2-3 gün 20°C 'de devam etmesinden sonra başladığını ve uçuşların Nisan ayından Ekime kadar devam ettiğini bildirmiştir.

Galko vd (2014), Slovakya'da yazıcı böceklerin ilkbaharda ilk uçuşlarının genellikle hava sıcaklıklarının artmaya başladığı Nisan ayının başında görüldüğü ve uçuşların Eylül ayının sonlarına kadar devam ettiği, türlere göre değişmekle birlikte Mayıs ve Temmuz aylarında çıkışlarda artışlar olduğunu bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmalarda, 2013 ve 2015 yıllarında yapışkan tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarının birbirine yakın olduğu, iklimsel olaylardan dolayı bazı farklılıkların görüldüğü anlaşılmaktadır. Buna karşılık 2014 yılında elde edilen veriler bu iki yıldan farklılık göstermiştir. Özellikle 2014 yılının 30-31 Mart tarihlerinde yaşanmış olan don felaketi sebebiyle, sadece fındık veriminde düşüşler yaşanmamış, aynı zamanda tuzak bitkilere ve rebell-rosso tuzaklara yakalanan yazıcı böcek sayılarında da ciddi düşüşler izlenmiştir. Aynı yılın yaz dönemi verileride bahar döneminden pek farklı değildir. Yaşanan don felaketinin, yazıcı böceklerin çıkışlarının yoğunlaşmaya başladığı Mart sonunda gerçekleşmiş olması, yüksek ihtimalle çok sayıda böceğin ölümüne neden olmuş olabilir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Samsun-Çarşamba iklim verileri, 14 Mart-14 Nisan 2014

Hiç şüphesiz iklim faktörleri, birçok böcek türünde olduğu gibi yazıcı böcekler içinde oldukça önemlidir. Hava sıcaklığı belkide bu faktörlerden en önemlisidir. Yapılan araştırmalar, hava sıcaklığının belirli bir dereceye ulaşmadan yazıcı böceklerin çıkışlara başlamadığını göstermiştir (Raulder, 2003; Faccoli ve Rukalski, 2004; Mizell ve Riddle, 2004; Speranza vd, 2009a; Reding vd, 2013a).

Sıcaklıktan sonraki en önemli iklimsel faktörler yağmur, rüzgâr ve nemdir. Speranza vd (2009a), *A. dispar* erginlerinin çıkışlarının yağmurdan ve sıcaklıktan son derece etkilendiklerini, yağışların olduğu dönemde ve düşük sıcaklıklarda böceklerin çıkışlarının engellendiğini, hava koşulları iyileştiğinde ise yeniden çıkışların gerçekleştiğini belirtmektedir.

Akkuzu ve Sarıyıldız (2010), feromon tuzaklarına düşen kabuk böceklerinin miktarının sıcaklık ve rüzgâr ile birlikte arttığını, yağış ve nem miktarındaki artış ile ise ters orantılı olarak azaldığını tespit etmişlerdir. Salom ve McLean (1989, 1990) ve Ranger vd (2015b), strese girmiş olan ağaçlardan salınan etanolün böcekleri cezbedtiğini, fakat bu böceklerin eğer ortamda yağış ve rüzgâr varsa strese girmiş olan ağaçları bulmakta zorlandığını bildirmiştir. Ayrıca bu böceklerin rüzgârlı havalarda genellikle rüzgârı arkalarına alarak uçmayı tercih ettiklerini, rüzgâra karşı yapılan zorunlu uçuşların ise böcekleri aşırı yorduklarını tespit etmişlerdir. Werle vd (2015), iklim şartlarında meydana gelen olumsuzlukların, yazıcı böceklerin etanol bulunan tuzaklara yönelimini azalttığını, ayrıca bu böceklerin uçuş yeteneklerini de oldukça sınırladığını tespit etmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tuzak bitkilerin, yazıcı böceklerin popülasyonlarının takibi ve kitlesel tuzaklama amacıyla fındık bahçelerinde kullanımı imkânlarının araştırılması için yürütülen çalışmaların sonucunda, semiokimyasal destekli tuzak bitki yönteminin en etkin şekilde kullanımına yönelik önemli veriler elde edilmiştir.

Elde edilen verilere göre bu tezin sonuçları şu başlıklar altında özetlenebilir;

1) Tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyonların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması,

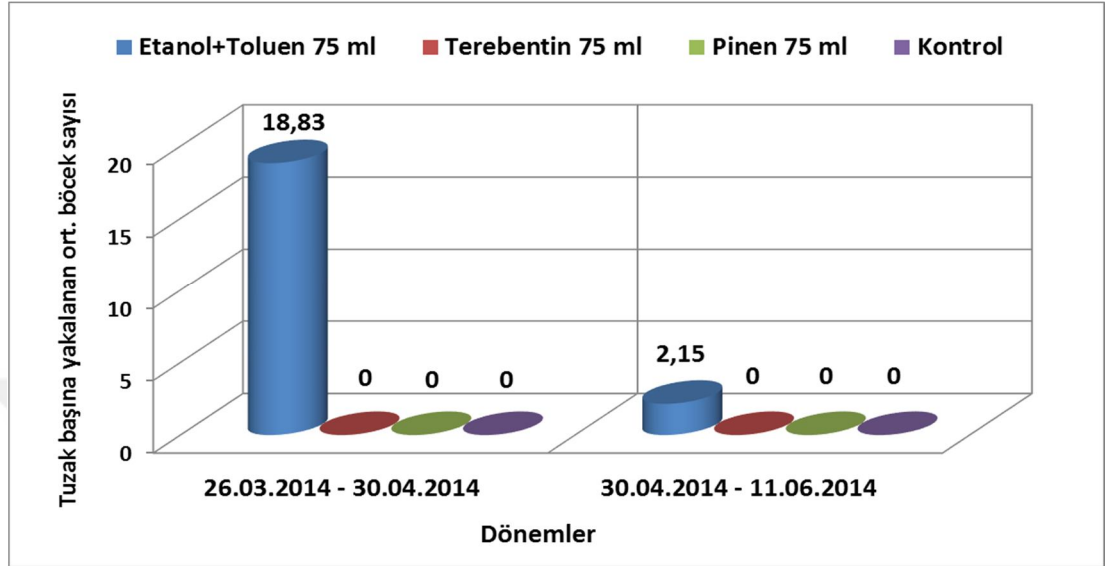
2) Farklı oranlarda etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkiler ile etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması,

3) Etanol+toluen solüsyonu enjekte edilmiş 4 farklı fındık çeşidi ile etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması,

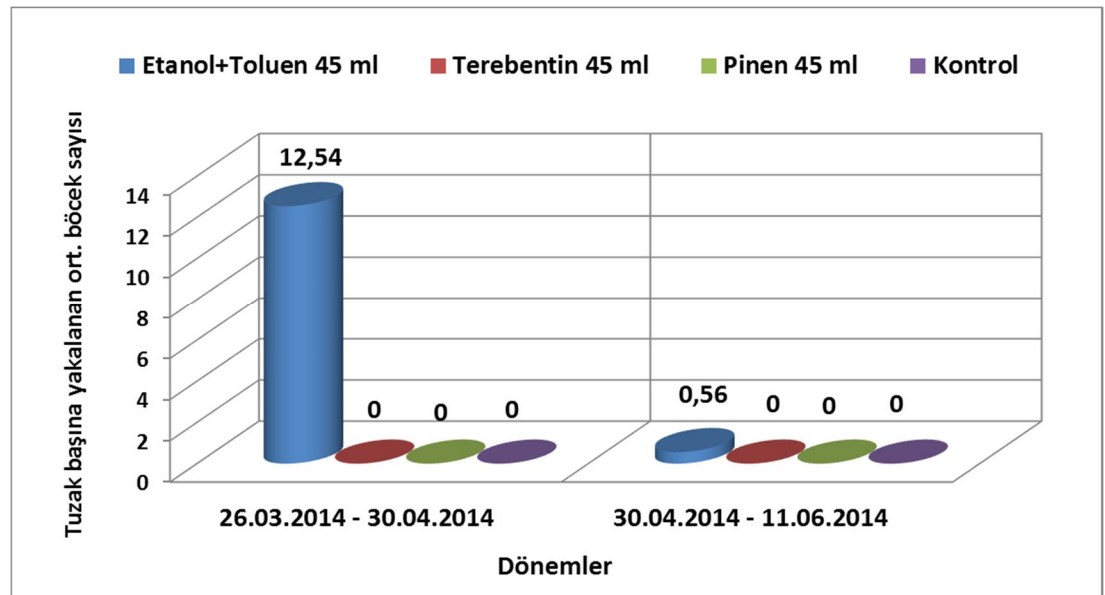
1) Tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyonların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması:

Bahar dönemi denemelerinde (2014) tuzak bitkilerde çekici solüsyon olarak 75 ml ve 45 ml a) etanol+toluen, b) terebentin, c) α -pinen kullanılmıştır. Yaz dönemi denemelerinde (2014) ise çekici solüsyon olarak 75 ml ve 45 ml a) etanol+toluen, b) terebentin+etanol+toluen, c) α -pinen+etanol+toluen kullanılmıştır. Elde edilen veriler karşılaştırıldığında, bahar dönemi denemelerinde çekici solüsyon olarak terebentin ve α -pinenin kullanıldığı tuzak bitkiler yazıcı böcekleri yakalamada tamamen başarısız olmuştur (Şekil 5.1 ve 5.2). Yaz dönemi denemelerinde ise, çekici solüsyon olarak terebentin+etanol+toluen ve α -pinen+etanol+toluen'in kullanıldığı tuzak bitkiler yazıcı böcekleri yakalamada, etanol+toluen solüsyonu kadar başarı elde edememiştir (Şekil 5.3 ve 5.4). Terebentin+etanol+toluen solüsyonu (75 ml), yaz döneminin ilk yarısında ortalama olarak etanol+toluen solüsyonunun (75 ml) yaklaşık yarısı kadar böcek cezp edebilmişken, 45 ml terebentin+etanol+toluen solüsyonu, yaz döneminin ilk yarısında ortalama olarak 45 ml etanol+toluen solüsyonunun üçte ikisi kadar böcek cezp edebilmiştir. α -pinen+etanol+toluen solüsyonu (75 ml) yaz döneminin ilk yarısında ortalama olarak etanol+toluen solüsyonunun (75 ml) yaklaşık üçte biri kadar böcek cezp edebilmişken, 45 ml α -

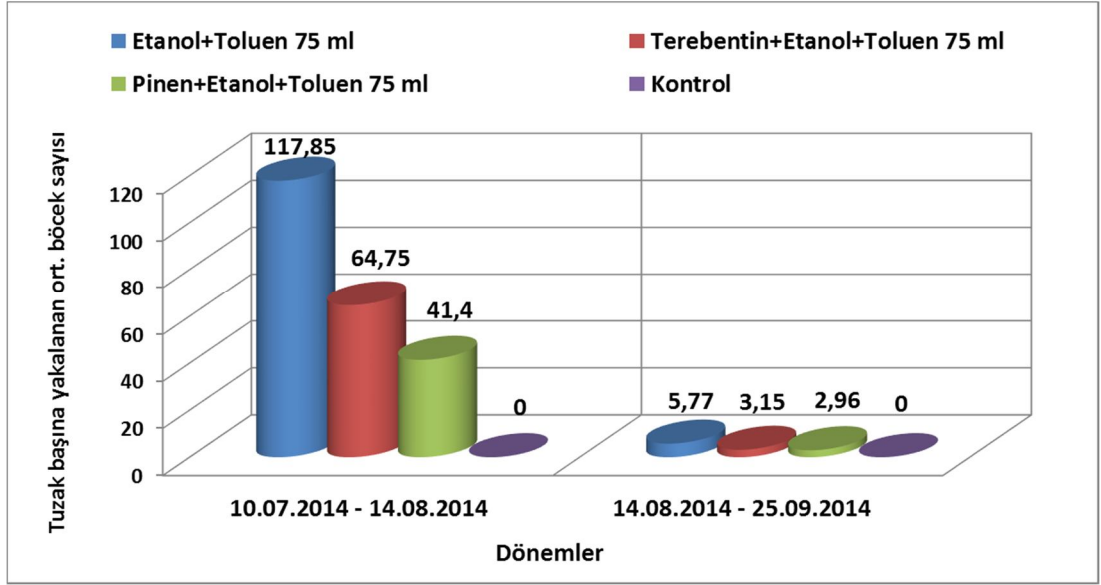
pinen+etanol+toluen solüsyonu yaz döneminin ilk yarısında ortalama olarak 45 ml etanol+toluen solüsyonunun yaklaşık üçte birinden daha az sayıda böcek cezp edebilmiştir.



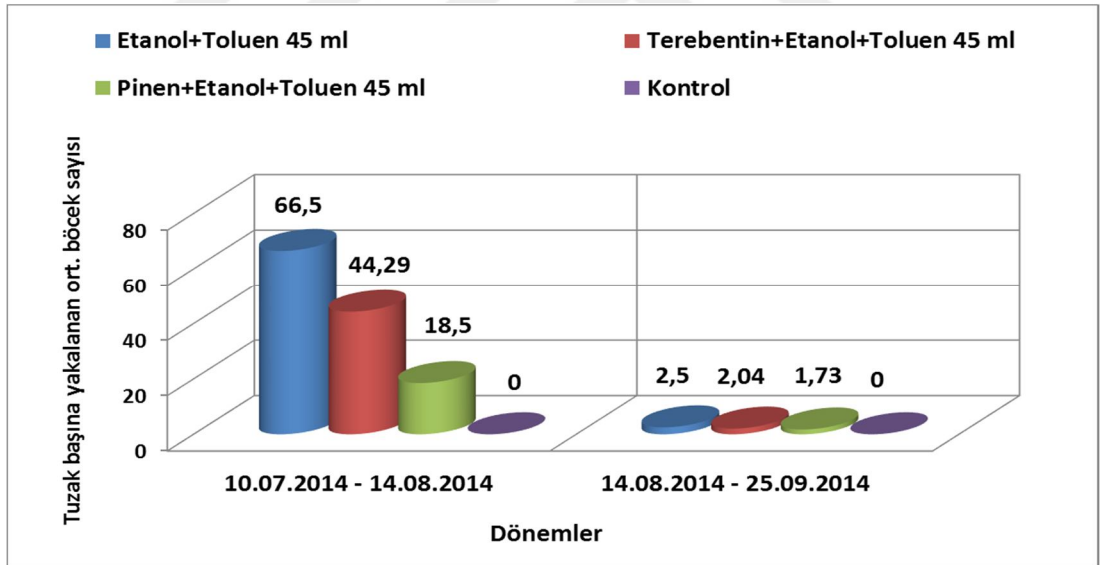
Şekil 5.1. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (75 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 bahar dönemi)



Şekil 5.2. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (45 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 bahar dönemi)



Şekil 5.3. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (75 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 yaz dönemi)



Şekil 5.4. Etanol+toluen, terebentin ve α -pinen solüsyonlarının (45 ml) yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014 yaz dönemi)

Semiokimyasal destekli tuzak bitki yönteminde, tuzak bitki olarak seçilen bitkilere zararlıları çektiği bilinen kimyasal çekiciler enjekte edilmekte ve bu bitkiler zararlıları yakalamada kullanılmaktadır. Tuzak bitki kullanımının diğer bir şekli ise “İt-Çek tuzak bitki” (Push - Pull trap cropping) yöntemidir. Bu yöntem, çekici özellikli

kimyasal verilerek hazırlanmış tuzak bitkilerin bulunduğu alana, itici özelliği bilinen başka bir kimyasalın konulması, ya da bu itici kimyasalın bazı bitkilere enjekte edilerek hazırlanması ile gerçekleştirilir. Çekici kimyasal enjekte edilmiş tuzak bitkiler zararlı böcekleri kendisine çekerken, belirli bir sıra ile yerleştirilen itici özellikli tuzaklar ise zararlıyı ana üründen uzaklaştırmaktadır. Çekici ve itici etkili iki kimyasalın bir arada kullanılması sonucu, zararlı böcekler çekici tuzaklarda toplanır ve ana ürün korunmuş olur (Pyke vd,1987; Miller ve Cowles, 1990; Khan vd, 2001; Dudley vd, 2006; Dodds ve Miller, 2010; Van DerLaan ve Ginzel, 2013; Ranger vd, 2013b; 2014).

Bu tez kapsamında, terebentin ve α -pinenin kullanıldığı tuzaklar çekicilik açısından başarısız bulunmuştur. Fındık bahçelerinde ileride yapılacak tuzak bitki çalışmalarında, çekici olarak etanol+toluen solüsyonunun, itici olarak ise terebentin ve / veya α -pinen solüsyonlarının kullanılacağı tuzaklar it-çek tuzak yöntemi için kullanılabilir.

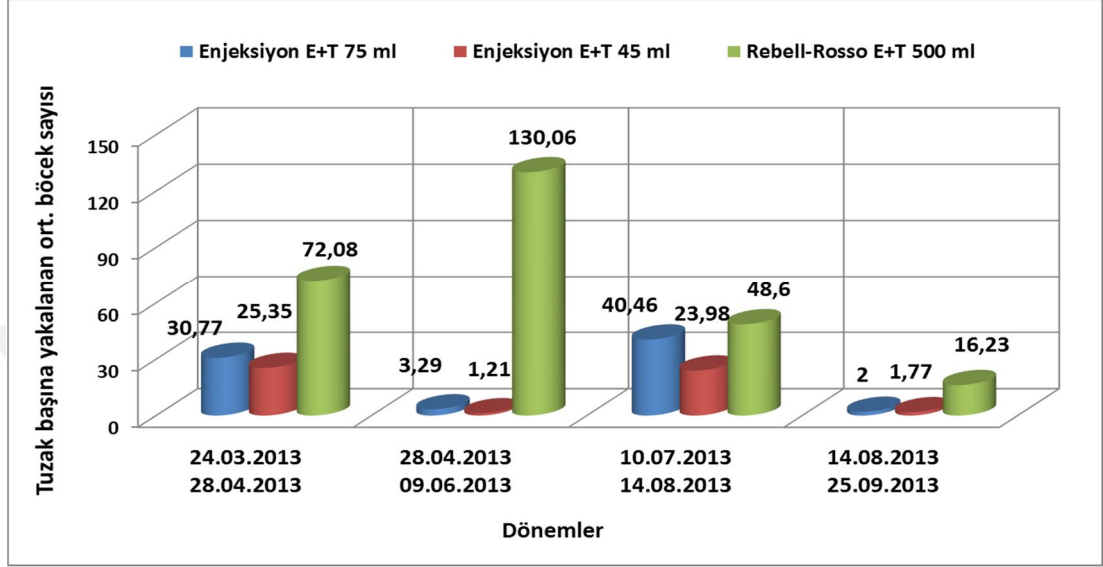
2) Farklı oranlarda etanol+toluen solüsyonu enjekte edilen tuzak bitkiler ile etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması:

Bahar ve yaz dönemlerinde (2013 ve 2014) 75 ml ve 45 ml olarak farklı tuzak bitkilere enjekte edilen etanol+toluen solüsyonu, aynı tarihlerde fındık bahçelerine asılan rebell-rosso tuzaklarda ise 500 ml olarak kullanılmıştır.

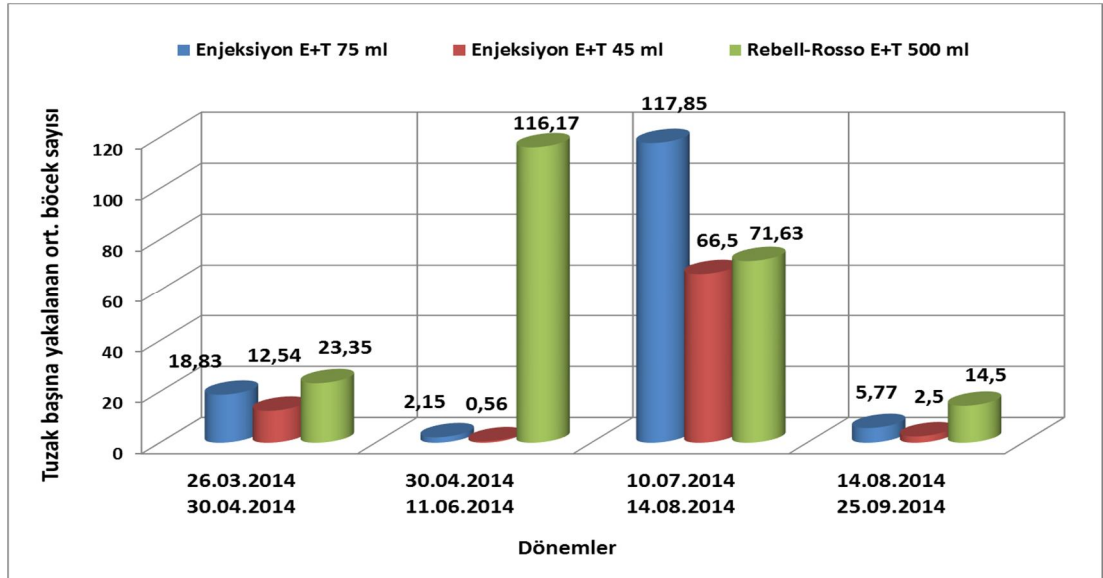
Bahar ve yaz dönemlerinde oluşturulan bu tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri karşılaştırıldığında; 2013 yılının her iki döneminde de rebell-rosso tuzaklar, tuzak bitkilere oranla tuzak başına daha fazla sayıda böcek yakalamıştır (Şekil 5.5). Benzer durum 2014 yılının bahar döneminde de görülmüş, fakat 2014 yılının yaz döneminde, 75 ml çekici solüsyon enjekte edilmiş tuzak bitkilerin rebell-rosso tuzaklardan daha fazla sayıda yazıcı böcek yakaladığı belirlenmiştir (Şekil 5.6). Yaz döneminde görülen bu farklılığın, 30-31 Mart 2014 tarihinde yaşanan don olayının bir sonucu olarak yazıcı böceklerin çıkış zamanlarında meydana gelen değişimler ile bağlantısı olduğu düşünülmektedir.

Fakat burada asıl üzerinde durulması gereken konu, rebell-rosso tuzakların tuzak bitkilerden daha fazla sayıda yazıcı böceği cezp edebilmiş olmasıdır. Bu sorunun cevabı aslında burada kullanılan bu iki yöntemin içinde gizlidir. Tuzak bitkilere sadece başlangıçta birkez etanol+toluen solüsyonu enjekte edilmiş, rebell-rosso tuzakların çekici solüsyonları ise her hafta yenilenmiştir. Ayrıca rebell-rosso

tuzaklar her 3 haftada bir yenilenmiştir. Fakat tuzak bitkiler 11-12 hafta boyunca fındık bahçelerinde kalmış, ilk 4-5 hafta boyunca çok etkili olmuşlardır. Bu sebeplerden dolayı rebell-rosso tuzaklar, tuzak bitkilere oranla daha fazla sayıda yazıcı böcek yakalamıştır.



Şekil 5.5. Tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2013)

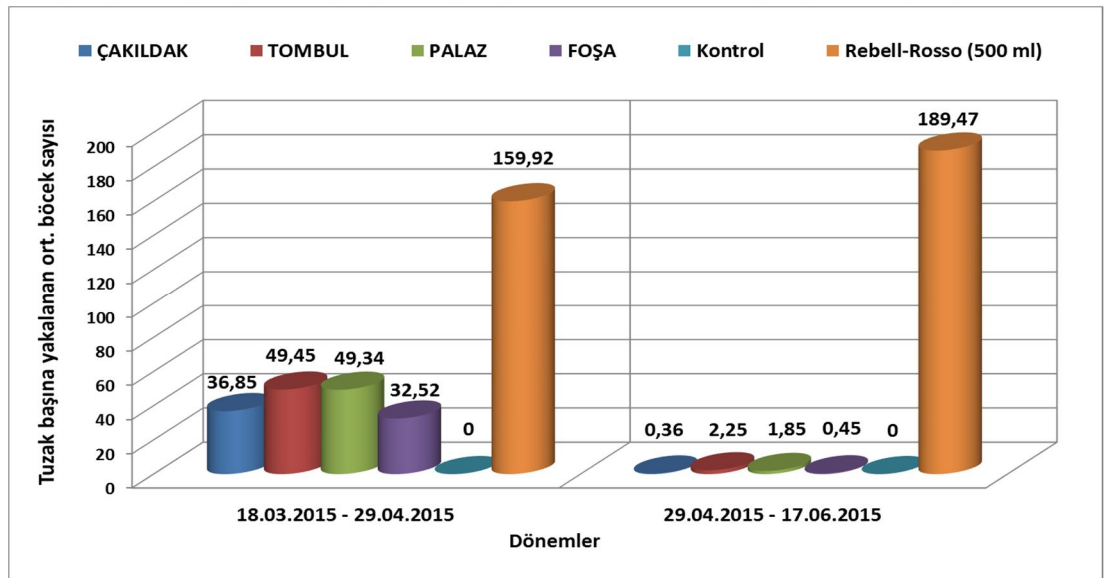


Şekil 5.6. Tuzak bitkiler ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2014)

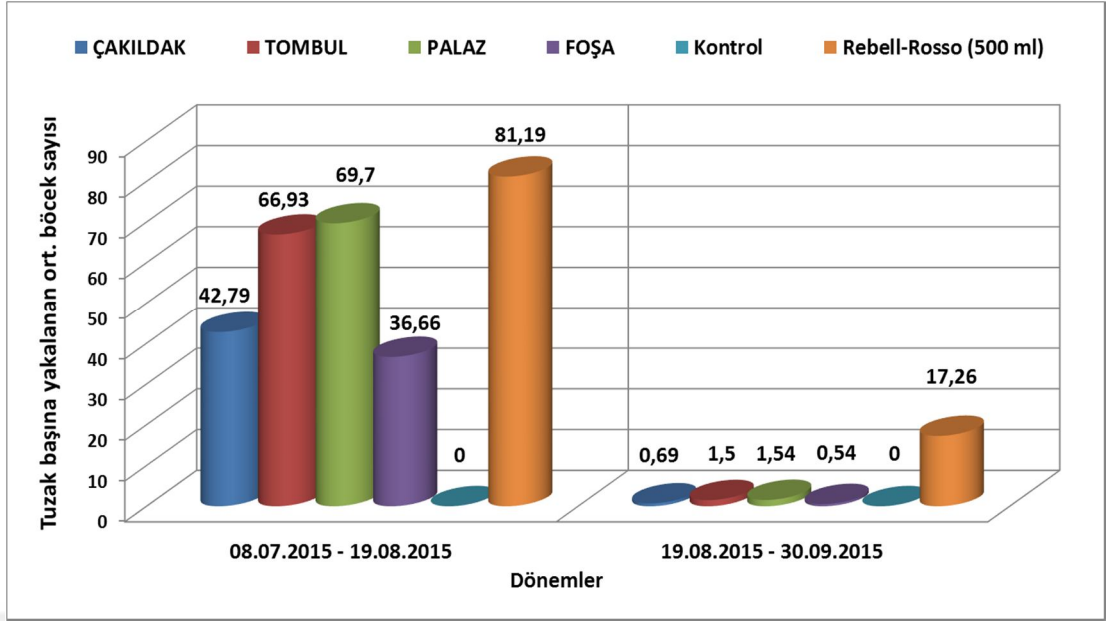
3) Etanol+toluen solüsyonu enjekte edilmiş 4 farklı fındık çeşidi ile etanol+toluen solüsyonu içeren rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyellerinin karşılaştırılması:

Bahar ve yaz dönemlerinde (2015) gerçekleştirilen denemelerde, tuzak bitkilere 50 ml etanol+toluen solüsyonu enjekte edilirken, 4 farklı bahçede bulunan rebell-rosso tuzaklarda da 500 ml etanol+toluen solüsyonu kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan bu tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri karşılaştırıldığında; 2015 yılının her iki döneminde de rebell-rosso tuzaklar, tuzak bitkilere oranla tuzak başına daha fazla sayıda yazıcı böcek yakalamıştır (Şekil 5.7 ve 5.8).

Yukarıda da bahsedildiği üzere, tuzak bitkilere sadece birkez etanol+toluen solüsyonu enjekte edilmiş, rebell-rosso tuzakların çekici solüsyonları ise her hafta yenilenmiştir. Bu yüzden rebell-rosso tuzaklar, tuzak bitkilere oranla her dönemde daha fazla sayıda yazıcı böcek yakalamıştır. Ayrıca tuzak bitki olarak seçilmiş fındık çeşitlerinden Palaz ve Tombul çeşitleri, Çakıldak ve Foşa çeşitlerine oranla daha fazla sayıda yazıcı böceği cezp etmiştir (Şekil 5.7 ve 5.8). Yazıcı böcekler ile mücadelede çeşit seçiminin önemi gerçekleştirilen bu çalışmalar ile gösterilmiştir.



Şekil 5.7. Tuzak bitki olarak seçilmiş farklı fındık çeşitleri ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2015 bahar dönemi)



Şekil 5.8. Tuzak bitki olarak seçilmiş farklı fındık çeşitleri ile rebell-rosso tuzakların yazıcı böcekleri yakalama potansiyelleri (2015 yaz dönemi)

Yazıcı böceklerle karşı çekici kimyasalların kullanıldığı tuzaklar kitlesel tuzaklama çalışmalarında potansiyel bir değere sahiptir ve şimdiye kadar başarılı sonuçlar vermiştir (Lindgren ve Fraser, 1994; Howse vd, 1998; Aukema vd, 2000). Fındık üreticileri bahçelerine zarar veren yazıcı böcekler ile mücadelede rebell-rosso tuzakları kullanmaktadır. Üreticiler bu tuzakların çekici solüsyon taşıma haznesine yaklaşık 500 ml ile 1000 ml arasında etanol koymaktadırlar. Bu tuzaklar hem pratik hemde ucuz olduğundan üreticiler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Fakat bu tuzakların birkaç dezavantajı bulunmaktadır. Rebell-Rosso tuzaklar yağmur ve rüzgâr gibi iklim olaylarından çok etkilenirler. Yağmur, bu tuzakların taşıma hazneleri içinde bulunan çekici solüsyonu seyreltmekte ve tuzağın üzerindeki yapışkan maddenin özelliğini azaltmaktadır. Ağır yağmurlardan sonra yapışkan tuzaklardaki etanolün değiştirilmesi gerekmektedir (Rauleder, 2003).

Rüzgâr ise tuzakların çekici solüsyon taşıyan haznelerini devirebilmekte ve tuzakların asılı oldukları dallara dolanmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda tuzaklar görevlerini tam anlamıyla yerine getirememektedir. Ayrıca rebell-rosso tuzaklardan tam bir verim alınmak isteniyorsa, her hafta çekici solüsyonlarının yenilenmesi ve tuzaklarında 2-3 haftada bir yenilenmesi gerekmektedir.

Çekici solüsyonları haznelerinde taşıyan rebell-rosso tuzaklar gibi tuzak çeşitleri, kitlesel tuzaklama ile çok sayıda zararlı böcek türünü yakalanmasına rağmen önemli miktarda faydalı böceği de yakalayarak mücadeleye olumsuz etki edebilmektedirler

(Aukema vd, 2000). Rebell-Rosso tipi tuzakların sadece hedef zararlıları değil çok sayıdaki faydalı böceği de yakaladığı bilinmektedir (Speranza vd, 2009a).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, tuzak bitkiler sadece yazıcı böcekleri yakalamış, faydalı olan böceklere zarar vermemiştir. Faydalı böcekler tuzak bitkilere yönelim gösterse bile, tuzak bitkinin yapısı sadece yazıcı böceklerin yakalanması için elverişli olduğundan, faydalı böcekler tuzaklara yakalanmayacaktır.

❖ ÖNERİLER

Türkiye, dünya fındık ihtiyacının yaklaşık olarak % 70'ini karşılaması bakımından lider konumdadır. Ülkemiz için stratejik bir ürün olan fındığın başlıca zararlılarından olan yazıcı böcekler, fındık veriminin düşmesinde son yıllarda ciddi bir rol oynamış ve dolayısıyla bu zararlılar ile mücadele edilmesi acil bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Yazıcı böcekler ile etkin ve etkili bir mücadele yapılmak isteniyorsa, öncelikle bu zararlıların ergin çıkışlarının ve popülasyonlarının yoğun oldukları zamanların iyi bilinmesi, ayrıca bunlara uygun mücadele yöntemlerinin iyi seçilmesi gerekmektedir. Aksi halde yanlış bir mücadele yönteminin yanlış bir zamanda yapılması sadece işgücü ve maliyet bakımından başarısızlık getirmeyecek, aynı zamanda içinde yaşadığımız doğaya da ciddi zararlar verecektir.

Alternatif bir mücadele yöntemi geliştirmek amacıyla, 2013-2015 yılları arasında yaptığımız çalışmaların neticesinde, semiokimyasal destekli tuzak bitkilerin yazıcı böceklerin ergin çıkışları, popülasyonlarının takibi ve kitlesel tuzaklama amacıyla fındık bahçelerinde kullanımına yönelik önemli veriler elde edilmiştir. Yaptığımız çalışmalar sonucunda elde ettiğimiz verilere göre şunları önermekteyiz;

- ❖ Tuzak bitki olarak seçilen fındık fidanlarına, çekici solüsyon olarak etanol+toluen enjekte edilmesi yöntemi, yapılan bütün çalışmalar içerisinde en başarılı olan yöntem olmuştur. Tuzak bitkilere etanol+toluen enjekte edilmesini takiben ilk 4 hafta boyunca bu tuzak bitkiler, rebell-rosso tuzaklara oranla çok daha fazla sayıda yazıcı böceği kendisine çekmeyi başarmıştır. Ancak ilk bir aydan sonra çekici solüsyonun tuzak bitki içerisindeki miktarının azalmasına bağlı olarak, bu tuzakların etkinlikleride zayıflamaya başlamıştır. Bu yüzden yazıcı böceklerin yoğun olarak bahçelerde görüldüğü Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının ilk günlerinde, tuzak bitkiler hazırlanmalı ve fındık bahçelerine

konulmalıdır. Yıl içerisinde toplamda 5 defa bu işlemin tekrar edilmesi tuzaklama açısından daha faydalı olacaktır.

- ❖ Yaptığımız çalışmalarda dekar başına 4 tuzak bitkinin mücadele için yeterli olduğu görülmüştür. Fakat zarar oranının yüksek olduğu bahçelerde, mücadele amacıyla hazırlanan tuzak bitkilerden dekar başına 6-8 adet konulması daha faydalı olacaktır.
- ❖ Yaptığımız çalışmalarda 8-10 yaşlarında olan fındık fidanlarından tuzak bitkiler hazırlanmıştır. Bu fidanların çapları yaklaşık 3 cm civarındadır ve bu yüzden tuzak bitkilere en fazla 75 ml çekici solüsyon enjekte edilebilmiştir. Yaptığımız çalışmalardan anlaşılmaktadır ki, tuzak bitkilere enjekte edilen çekici solüsyon miktarı ile tuzak bitkilere yakalanan yazıcı böcek sayısı arasında doğru bir orantı bulunmaktadır. Bu yüzden ileride yapılacak çalışmalarda yaşı ve dolayısıyla çapı daha fazla olan tuzak bitkilerin kullanılmasının tuzaklama açısından daha faydalı olup olmayacağının araştırılması gerekmektedir.
- ❖ Yaptığımız çalışmalarda terebentin ve α -pinenin yazıcı böcekler tarafından hiç tercih edilmediği ve hatta etanol+toluen ile karıştırıldığında onun etkisini zayıflattığı, dolayısıyla itici birer kimyasal oldukları belirlenmiştir. Bu kimyasalların, itici özellikleri üzerinde durularak ileride yapılacak çalışmalarda bu yönleriyle kullanılmaları daha faydalı olacaktır. Nitekim zararlılara karşı uygulanan Push-Pull (İt-Çek) yönteminin temelinde bu tip itici olabilecek bileşiklerin kullanımı da yer almaktadır.
- ❖ Farklı fındık çeşitlerinin tuzak bitki olabilme etkinliklerini belirlemeye yönelik yaptığımız çalışmalarda, Tombul ve Palaz çeşitlerinin, Çakıldak ve Foşa çeşitlerine kıyasla daha fazla sayıda yazıcı böceği yakaladığı gözlemlenmiştir. Bundan dolayı, ileride yapılacak kitlesel tuzaklama çalışmalarında tuzak bitki olarak Tombul ve Palaz çeşitlerinin kullanılması daha faydalı olacaktır.
- ❖ Semiokimyasal destekli tuzak bitki yöntemin diğer çarpıcı bir yönü ise çekici solüsyon enjekte edilmiş tuzak fidanların hemen yanındaki enjeksiyonsuz fidanlara hiç yazıcı böcek yöneliminin olmayışıdır. Bunun en büyük kanıtı ise 3 yıl boyunca gerçekleştirilen tuzak bitki yönteminin her aşamasında yer alan kontrol grubu fidanlarda yazıcı böceklerle ait giriş deliklerine hiçbir zaman rastlanılmamış olmasıdır.

- ❖ Rebell-Rosso tuzakların, olumsuz iklim şartlarından çok çabuk etkilendiği, çekici solüsyonlarının her hafta yenilenmesi gerektiği ve bu tuzakların 3-4 haftada bir yenileriyle değiştirilmesi gerektiği yaptığımız çalışmalardan ve bu konu üzerinde önceden çalışmış olan araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Ayrıca bu tuzaklar yazıcı böcekler dışında birçok faydalı böceğinde tuzaklara yakalanmasına ve dolayısıyla ölmelerine neden olmaktadır. Bununla birlikte rebell-rosso tuzakları kullanan fındık reticilerinde zaman içinde oluşan kanaat, bu tuzakların aynı zamanda bahçelerindeki yazıcı böcek poplsyonunu artırdığı yöndedir. Bu yüzden rebell-rosso tuzakların, yazıcı böceklerin kitlesel tuzaklamalarında kullanılmak yerine, tuzak bitkilere yardımcı olmak amacıyla yazıcı böceklerin poplsyonlarının takibi için kullanılması hem daha ekonomik hem de doğaya daha faydalı olacaktır.
- ❖ üreticilerimizin çoğu yazıcı böceklerin neden olduğu zararları bilsede, bazı üreticiler bu durumu önemsememekte, bazıları ise sadece kimyasal mücadele yoluyla bu zararlılarla savaşmayı tercih etmektedir. Kimyasal mücadeleden istedikleri verimi alamayan üreticilerimiz yaşadıkları mağduriyetlerin bir sonucu olarak, ya mücadeleden tamamem vazgeçmekte ya da fındık ocaklarını tamamem skmektedirler. Yazıcı böceklerin neden olduğu zararlardan dolayı fındık üretimi yapılan birçok bahçede bugün farklı ürünler yetiştirilmektedir. Bu yüzden fındık üreticilerimize biyoteknik mücadele yöntemlerinin nasıl kullanılacağı hakkında bilgiler verilmesi gerekmektedir. Semiokimyasal destekli tuzak bitki yönteminin kullanımı hakkında uzman kişiler tarafından seminerler ve programlar düzenlenmeli, üreticilerimiz bilinçlendirilmeli ve seçilen pilot bahçelerde uygulamalar yapılmalıdır.

Sonuç olarak, rebell-rosso tuzakların yerine olumsuz iklim şartlarından daha az etkilenen, faydalı böceklere zarar vermeyen ve daha ekonomik olan semiokimyasal destekli tuzak bitkilerin kullanılması daha faydalı olacaktır. Fındıkta zararlı olan yazıcı böcekler ile mücadelede yeni bir alternatif yöntem olan semiokimyasal destekli tuzak bitki yöntemi, rebell-rosso tuzaklara kıyasla oldukça başarılıdır ve geliştirildiği takdirde yazıcı böceklere karşı kitlesel mücadelede büyük başarılar elde edeceği yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Ak, K. (2004). Giresun, Ordu ve Samsun illerinde fındık bahçelerinde zarar yapan yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türlerinin tespiti ve kitlesel yakalama yöntemi üzerinde araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya. 92 s.
- Ak, K., Uysal, M., Tuncer, C. ve Akyol, H. 2005a. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde fındıklarda zararlı önemli yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri ve mücadelesinde çözüm önerileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(37): 37-40.
- Ak, K., Uysal, M. ve Tuncer, C. 2005b. Giresun, Ordu ve Samsun illerinde fındık bahçelerinde zarar yapan yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri, kısa biyolojileri ve bulunuş oranları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 37-44.
- Ak, K., Uysal, M. ve Tuncer, C. 2005c. Giresun, Ordu ve Samsun illerinde fındık bahçelerinde zarar yapan yazıcıböceklerin (Coleoptera: Scolytidae) zarar seviyeleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1): 9-14.
- Ak, K., Uysal, M., Tuncer, C. ve Akyol, H. 2005d. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde fındıklarda zararlı önemli yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri ve mücadelesinde çözüm önerileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(37): 37-39.
- Ak, K., Uysal, M. ve Tuncer, C. 2006a. Yazıcı böceklerin Samsun ili fındık bahçelerindeki popülasyon değişimi ve kitle yakalama yöntemi üzerinde araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(39): 16-23.
- Ak, K., Uysal, M. ve Tuncer, C. (2006b). "Karadeniz Bölgesinde kivilerde zararlı yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri ve mücadelesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, II. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu (14-16 Eylül 2006, Tokat) Bildirileri. 365-370, 380 s.
- Ak, K., Güçlü, Ş. ve Tuncer, C. 2010. Kivide yeni bir meyve zararlısı: *Lymantria coryli* (Perris, 1853) (Coleoptera: Scolytidae). *Turkish Journal of Entomology*, 34(3): 391-397.
- Ak, K., Saruhan, İ., Tuncer, C., Akyol, H. ve Kılıç, A. (2011). Ordu ili kivi bahçelerinde yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türlerinin tespiti ve zarar oranları. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 28s.
- Akdağ, Y. Z. (1994). Fındığın üretimi, işlenmesi ve pazarlanmasında Fiskobirlik'in yeri ve önemi, Fındık Sempozyumu'na Sunulan Bildiri, Giresun, 2s.
- Akkuzu, E. ve Sarıyıldız, T. (2010). İklimin *Ips typographus* (L.)'un tuzaklanması, yoğunluğu ve zararı üzerine etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt: IV, 20-22 Mayıs, Artvin, 1360-1367.

- Allison, J. D., Borden, J. H. and Seybold, S. J. 2004. A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology*, 14(3-4): 123-150.
- Anonim (2011a). Fındık Tanıtma Grubu. <http://www.ftg.org.tr/tr/default.asp> (Erişim tarihi: 20.09.2016).
- Anonim (2011b). Rebel-Rosso. For the monitoring or control of the shot-hole borer, *Xyleborus dispar*, in orchards and vineyards. 18p.
- Anonim (2016a). Karadeniz Fındık ve Mamulleri İhracatçıları Birliği. <http://www.kib.org.tr/tr/basin-odasi-kib-gundem.html> (Erişim tarihi: 20.09.2016)
- Anonim (2016b). Samsun 10. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü. <http://www.samsun.mgm.gov.tr/> (Erişim tarihi: 21.03.2016).
- Atkinson, T. H., Foltz, J. L., Wilkinson, R. C. and Mizell, R. F. (2005). Granulate ambrosia beetle, *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky) (Insecta: Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension. EENY131 (www.b3.net.nz/gerda/refs/201.pdf) (Erişim tarihi: 03.10.2016).
- Aukema, B. H., Dahlsten, D. L. and Raffa, K. F. 2000. Exploiting behavioral disparities among predators and prey to selectively remove pests: Maximizing the ratio of bark beetles to predators removed during semiochemically based trap-out. *Environmental Entomology*. 29(3): 651-660. doi: 10.1603/0046-225X-29.3.651
- Ayfer, M., Uzun, A. ve Baş, F. (1986). Türk fındık çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık ve Mamulleri İhracatçıları Birliği Yayınları, Ankara, 95 s.
- Badenes-Perez, F. R., Shelton, A. M. and Nault, B. A. 2004. Evaluating trap crops for diamondback moth (L.), *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Journal of Economic Entomology*, 97(4): 1365-1372. doi:10.1603/0022-0493-97.4.1365.
- Bakke, A. T. 1983. Dosage response of the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliver) (Coleoptera, Scolytidae) to semiochemicals. *Journal of Applied Entomology*, 95(1-5): 158-161.
- Baş, F., Ömeroğlu, S., Türdü, S. ve Aktaş, S. 1986. Önemli türk fındık çeşitlerinin bileşim özelliklerinin saptanması. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 11(4): 1995-203.
- Bauer, J. and Vité, J. P. 1975. Host selection by *Trypodendron lineatum*. *Naturwissenschaften*, 62(11): 539-539.
- Beaver, R. A. (1977). Bark and ambrosia beetles in tropical forests. BIOTROP Special Publication, 2: 133-147.
- Beaver, R. A. 1988. Biological studies on ambrosia beetles of the Seychelles (Col., Scolytidae and Platypodidae). *Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie*, 105: 62-73.
- Beaver, R. A. (1989). Insect-fungus relationship in the bark and ambrosia beetles. Insect-Fungus Interactions (ed. by N. Wilding, N. M. Collins, P. M. Hammond and J. F. Webber), Academic Press, London, 121-143.

- Bhagwandin, H. O. (1993). The shothole borer: an ambrosia beetle of concern for chestnut orcharding in the Pacific Northwest. Northern Nut Growers Association, 84: 205-209.
- Billings, R. E. 1985. Southern pine bark beetles and associated insects: effects of rapidly-released host volatiles on response to aggregation pheromones. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*, 99(1-5): 483-491. doi: 10.1111/j.1439-0418.1985.tb02015.x.
- Bing-Bing, X., Zhu-Dong, L. and Jiang-Hua, S. 2014. The effects of α -pinene on the feeding performance and pheromone production of *Dendroctonus valens*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 150(3): 269-278. doi: 10.1111/eea.12161.
- Borden, J. H., King, C. J., Lindgren, S., Chong, L., Gray, D. R., Oehlschlager, A. C., Slessor, K. N. and Pierce, Jr. H. D. 1982. Variation in response of *Trypodendron lineatum* from two continents to semiochemicals and trap form. *Environmental Entomology*, 11(2): 403-408. doi: 10.1093/ee/11.2.403.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. and Johnson, N. F. (1989). Introduction to the study of insects, 6th Edition, 888p.
- Bostan, S. Z. 1995. Tombul ve kalinkara çeşitlerinde önemli meyve özellikleri arasındaki ilişkilerin path analizleri ile belirlenmesi. *Bahçe*, 24(1-2): 53-60.
- Bostan, S. Z. ve İslam, A. (1999). Ordu'da yetiştirilen tombul ve palaz fındık çeşitlerinde beyazlama oranı üzerine farklı sıcaklık ve sürelerin etkileri. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu Bildiriler. Cilt-2. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma Seri, No:5.
- Bostan, S. Z. (2004). Fındık tarımında iklimin yeri ve önemi. 3. Milli Fındık Şurası Kitabı. 10-14 Ekim, Giresun, (Editör: Prof. Dr. Turan Karadeniz).
- Bostan, S. Z. 2005. Fındıkta pomolojik ve teknolojik özellikler üzerine ocaktaki dal sayısının etkisi. *Ziraat Mühendisliği*, 344: 4-7.
- Bozkurt, V. ve Özdem, A. 2013. Orta anadolu bölgesinde kiraz ağaçlarında zararlı meyve yazıcıböcek türlerinin (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) tespiti, yoğunlukları ile önemli türün biyolojik kriterlerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 53(2): 65-76.
- Braman, S. K., Sparks, B. L., Tedders, W. L., Mizell, R. F. and Hudson, W. G. 2003. Effects of trap color and bait type on collection of coleoptera in pyramid traps in commercial nurseries. *Journal of Entomological Science*, 38(2): 254-261. doi: 10.18474/0749-8004-38.2.254.
- Buchanan, W. D. 1941. Experiments with an ambrosia beetle, *Xylosandrus germanus* (Blfd.). *Journal of Economic Entomology*, 34(3): 367-369, doi: 10.1093/jee/34.3.367.
- Bucini, D., Balestra, G. M., Pucci, C., Paparatti, B., Speranza, S., Zolla, C. P. and Varvaro, L. 2005. Bio-ethology of *Anisandrus dispar* F. and its possible involvement in dieback (moria) diseases of hazelnut (*Corylus avellana* L.) plants in central Italy. *Acta Horticulturae* 686: 435-439. doi: 10.17660/ActaHortic.2005.686.60.

- Byers, J. A., Anderbrant, O. and Lofqvist, J. 1989. Effective attraction radius: a method for comparing species attractants and determining densities of flying insects. *Journal of Chemical Ecology*, 15(2): 749-765. doi: 10.1007/BF01014716.
- Byers, J. A. (1995). Host tree chemistry affecting colonization in bark beetles, (In R.T. Carde and W.J. Bell (eds.), *Chemical eceology of insects 2*. Chapman & Hall), New York, 154-213.
- Carpenter, S. E., Harmon, M. E., Ingham, E. R., Kelsey, R. G., Lattin, J. D. and Schowalter, T. D. (1988). Early patterns of heterotroph activity in conifer logs. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B, (Biology)* 94: 33-43.
- Cebeci, H. H. and Ayberk, H. 2010. Ambrosia beetles, hosts and distribution in Turkey with a study on the species of Istanbul province. *African Journal of Agricultural Research*, 5(10): 1055-1059.
- Chenier, J. V. R. and Philogene, B. J. R. 1989. Field responses of certain forest Coleoptera to conifer monoterpenes and ethanol. *Journal of Chemical Ecology*, 15(6): 1729-1745. doi: 10.1007/BF01012261.
- Chu, H., Norris, D. M. and Carlson, S. D. 1975. Ultrastructure of the compound eye of the diploid female beetle *Xyleborus ferrugineus*. *Cell and Tissue Research*, 165: 23-36.
- Coyle, D. R., Booth, D. C. and Wallace, M. S. 2005. Ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytidae) species, flight, and attack on living eastern cottonwood trees. *Journal of Economic Entomology*, 98(6): 2049-2057.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. (1998). Orman entomolojisi zararlı ve yararlı böcekler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4063, Fakülte No: 451, İstanbul, 541 s.
- Demir, T. ve Beyhan, N. 1998. Samsun ilinde yetiştirilen fındıkların seleksiyonu üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(2000): 173-183.
- Demir, T. (2004). Türk fındık çeşitlerinin rapd markörleri ve pomoljik özellikleri ile tanımlanarak çeşitler arasındaki akrabalık ilişkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 207 s.
- Dodds, K. J. and Miller, D. R. 2010. Test of nonhost angiosperm volatiles and verbenone to protect trap trees for *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) from attacks by bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in the northeastern United States. *Journal of Economic Entomology*, 103(6): 2094-2099. doi: 10.1603/EC10225.
- Dodds, K. J., Hanavan, R. P. and Wansleben, T. 2016. Enhancing stand structure through snag creation in Northeastern U.S. Forests: Using ethanol injections and bark beetle pheromones to artificially stress red maple and white pine. *Forests*, 7(6): 124. doi:10.3390/f7060124.

- Dudley, N., Stein, J. D., Jones, T. and Gillette N E (2006). Semiochemicals provide a deterrent to the black twig borer, *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), pp. 34. In K. W. Gottschalk (ed.), U.S. department of agriculture interagency research forum on gypsy moth and other invasive species. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Northern Research Station, Annapolis, MD.
- Dunn, J. P. and Potter, D. A. 1991. Synergistic effects of oak volatiles with ethanol in the capture of saprophagous wood borers. *Journal of Entomological Science*, 26(4): 425-429.
- Edmonds, R. L., Agee, J. K. and Gara, R. I. (2011). Bark beetles and their management. Chapter 21. Forest Health and Protection, Second Edition, Waveland Pres Inc., 667p.
- EPPO (1999). Guidelines on Good Plant Protection Practice. Pome Fruits 2, 18(1) English.
- Erbilgin, N. and Raffa, K. F. 2000. Opposing effects of host monoterpenes on responses by two sympatric species of bark beetles to their aggregation pheromones. *Journal of Chemical Ecology*, 26(11): 2527-2548.
- Erbilgin, N., Powell, J. S. and Raffa, K. 2003. Effect of varying monoterpene concentrations on the response of *Ips pini* (Coleoptera: Scolytidae) to its aggregation pheromone: Implications for pest management and ecology of bark beetles. *Agricultural and Forest Entomology*, 5(4): 269-274. doi: 10.1046/j.1461-9563.2003.00186.x.
- Faccoli, M. and Rukalsky, J. P. (2004). Attractiveness of artificially killed red oaks (*Quercus rubra*) to ambrosia beetles (Coleoptera, Scolytidae). *Invertebrati una foresta della pianura padana bosco della fontana, secondo contributo-conservazione habitat invertebrati*, 3: 171-179.
- Fatzinger, C. W. 1985. Attraction of black terpentine beetle (Coleoptera: Scolytidae) and other forest Coleoptera to turpentine based traps. *Environmental Entomology*, 14(6): 768-775.
- FAO (2014). <http://faostat3.fao.org/home/E>, (Erişim tarihi:20.09.2016).
- Farias, E. N. M. (1996). Estudos populacionais de scolytidae em reşorestamentos de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, em Antonio Dias, Minas Gerais. M.S. Thesis. Universidade Federal de Vic, osa, Vic, osa.
- Farrel, B. D., Sequeira, A. S., Omeara, B. C., Normark, B. B., Chung, J. H. and Jordal, B. H. 2001. The evolution of agriculture in beetles (Curculionidae: Scolytinae and Platypodinae). *Evolution*, 55(10): 2011–2027.
- Foster, S. P. and Harris, M. O. 1997. Behavioral manipulation methods for insect pest management. *Annual Review of Entomology*, 42: 123-146. doi: 10.1146/annurev.ento.42.1.123.
- Francke-Grosman, H. (1967). Ectosymbiosis in wood-inhabiting insects. Symbiosis. Vol. 2 - Associations of Invertebrates, Birds, Ruminants and Other Biota (ed. by S. M. Henry), Academic Press, New York, 141-206.

- Frank, S. D. and Sadof, C. S. 2011. Reducing insecticide volume and nontarget effects of ambrosia beetle management in nurseries. *Journal of Economy Entomology*, 104(6): 1960-1968.
- Frank, S. D. and Ranger, C. M. 2016. Developing a media moisture threshold for nurseries to reduce tree stress and ambrosia beetle attacks. *Environmental Entomology*, 45(4): 1040-1048. doi: 10.1093/ee/nvw076.
- French, J. R. J. (1972). Biological interrelationships between the ambrosia beetle *Xyleborus dispar* and its symbiotic fungus *Ambrosiella hartigii*. PhD. Thesis, Department of Entomology, Oregon State University, Corvallis, Oregon. 139 pp.
- Galko, J., Nikolov, C., Kimoto, T., Kunca, A., Gubka, A., Vakula, J., Zúbrik, M. and Ostrihoň, M. 2014. Attraction of ambrosia beetles to ethanol baited traps in a Slovakian oak forest. *Biologia*, 69 (10): 1376-1383. doi: 10.2478/s11756-014-0443-z.
- Gallego, D., Galián, J., Diez, J. J. and Pajares, J. A. 2008. Kairomonal responses of *Tomicus destruens* (Col., Scolytidae) to host volatiles α -pinene and ethanol. *Journal of Applied Entomology*, 132(8): 654-662, doi:10.1111/j.1439-0418.2008.01304.x.
- Ghandi, K. J. K., Cognato, A. I., Lightle, D. M., Mosley, B. J., Neilson, D. G. and Herms, D. A. 2010. Species composition, seasonal activity and semiochemical response of native and exotic bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Northeastern Ohio. *Journal of Economic Entomology*, 103(4): 1187-1195. doi: 10.1603/EC10026.
- Haack, R. A. 2006. Exotic bark- and wood-boring Coleoptera in the United States: recent establishments and interceptions. *Canadian Journal of Forest Research*, 36: 269-288. doi: 10.1139/x05-249.
- Helbig, C. E., Coyle, D. R., Klepzig, K. D., Nowak, J. T. and Gandhi, K. J. K. 2016. Colonization dynamics of subcortical insects on forest sites with relatively stressed and unstressed loblolly pine trees. *Journal of Economic Entomology*, 109(4) :1729-1740, doi: 10.1093/jee/tow083.
- Hesjedal, K. and Edland, T. 1988. Attack of the deciduous tree bark-beetle in fruit orchards. *Gartneryrket*, 78(4): 115-117.
- Holzinger, R., Sandoval-Soto, L., Rottenberger, S., Crutzen, P. J. and Kesselmeier, J. 2000. Emissions of volatile organic compounds from *Quercus ilex* L. measured by proton transfer reaction mass spectrometry (PTR-MS) under different environmental conditions. *Journal of Geophysical Research*, 105: 20573-20579.
- Hopkins, A. D. (1909). Practical information on the Scolytid beetles of North American Forests. The genus *Dendroctonus*. U. S. Department of Agriculture Bureau of Entomology Technical Series, 17 part, Washington DC, 169 p.
- Howse, P. E., Stevens, I. D. R. and Jones, O. T. (1998). Insect pheromones and their use in pest management. Chapman and Hall. 369p.

- Hudson, W. and Mizell, R. (1999). Management of Asian ambrosia beetle, *Xylosandrus crassiusculus*, in nurseries. (In: Edt, James B.L.), Proceeding of the 44th Southern Nursery Association Research Conference. Atlanta GA., 44: 182-185
- Hulcr, J., Mogia, M., Isua, B. and Novotny, V. 2007. Host specificity of ambrosia and bark beetles (Col., Curculionidae: Scolytinae and Platypodinae) in a New Guinea rainforest. *Ecological Entomology*, 32(6): 762-772. doi: 10.1111/j.1365-2311.2007.00939.x.
- Işık, M. (1984). Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde zarar yapan dalkıran, *Xyleborus (Anisandrus) dispar* Fabr. (Coleoptera: Scolytidae) böceğinin biyolojisi ve mücadele metotları üzerinde araştırmalar. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi No: 30, Ankara, 63 s.
- Işık, M., Ecevit, O., Kurt M. A. ve Yüçetin, T. (1987). Doğu Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerinde Entegre Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. OMÜ Yayınları No:20, Samsun, 95s.
- İslam, A. ve Özgüven, A. I. 1997. Türkiye’de fındık yetiştiriciliği. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(4): 165-174.
- İslam, A. (2000). Ordu ili merkez ilçede yetiştirilen fındık çeşitlerinde klon seleksiyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 192 s.
- Jaenson, T. G., Palsson, K. and Borg-Karlson, A. K. 2006. Evaluation of extracts and oils of mosquito (Diptera: Culicidae) repellent plants from Sweden and Guinea Bissau. *Journal of Medical Entomology*, 43 (1):113-9.
- Joseph, G. and Kelsey, R. G. 2004. Ethanol synthesis and aerobic respiration in the laboratory by leader segments of Douglas-fir seedlings from winter and spring. *Journal of Experimental Botany*, 55: 1095-1103. doi: 10.1093/jxb/erh116.
- Karadeniz, T. (2004). Fındık dikim sistemleri. 3. Milli Fındık Şurası Kitabı. Giresun İl Özel İdare Müdürlüğü (Editör: Prof. Dr. Turan Karadeniz), 454-461.
- Karadeniz, T., Bostan, S. Z., Tuncer, C. ve Tarakçıoğlu, C. (2009). Fındık yetiştiriciliği. Ziraat Odası Başkanlığı Bilimsel Yayınlar Serisi, Yayın No: 1.
- Karakuş, G. (2006). Türkiye fındık ihracat arz fonksiyonu ve 1980–2004 dönemi için bir uygulama, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88 s.
- Kaya, M. 2004. Bursa ilinde değişik meyve ağaçlarında *Xyleborus dispar* (F.) (Coleoptera: Scolytidae)’ın ergin populasyon değişimi üzerinde araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2): 113-117.
- Kelsey, R. G. 1994. Ethanol and ambrosia beetles in Douglas fir logs with and without branches. *Journal of Chemical Ecology*, 20: 3307-3319.

- Kelsey, R. G. and Joseph, G. 1997. Ambrosia beetle host selection among logs of Douglas fir, Western hemlock, and Western red cedar with different ethanol and α -pinene concentrations. *Journal of Chemical Ecology*, 23: 1035-1051.
- Kelsey, R. G., Joseph, G. and Gerson, E. A. 1998. Ethanol synthesis, nitrogen, carbohydrates, and growth in tissues from nitrogen fertilized *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco and *Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws. seedlings. *Trees* 13(2): 103-111. doi: 10.1007/PL00009738.
- Kelsey, R. G. 2001. Chemical indicators of stress in trees: Their ecological significance and implication for forestry in Eastern Oregon and Washington. *Northwest Science*, 75: 70-76.
- Kelsey, R. G., Beh, M. M., Shaw, D. C. and Manter, D. K. 2013. Ethanol attracts scolytid beetles to *Phytophthora ramorum* cankers on coast live oak. *Journal of Chemical Ecology*, 39(4): 494-506. doi: 10.1007/s10886-013-0271-6.
- Kent, J. A. (1983). Riegel's handbook of industrial chemistry (eighth edition) van nostrand reinhold company. ISBN-10: 0-442-20164-8. 979 p.
- Khan, Z. R., Pickett, J. A., Wadhams, L. and Muyekho, F. 2001. Habitat management strategies for the control of cereal stemborers and striga in maize in Kenya. *Insect Science and its Application*, 21(4): 375-380. doi: 10.1017/S1742758400008481.
- Kimmerer, T. W. and Kozlowski, T. T. 1982. Ethylene, ethane, acetaldehyde, and ethanol production by plants under stress. *Plant Physiology*, 69: 840-847.
- Klimetzek, D., Köhler, J., Vité, J. P. and Kohnle, U. 1986. Dosage response to ethanol mediates host selection by "secondary" bark beetles. *Naturwissenschaften*, 73: 270-272.
- Kohnle, U. 1985. Investigations of chemical communication systems in secondary bark beetles (Col.:Scolytidae). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 100(1-5): 197-218. doi: 10.1111/j.1439-0418.1985.tb02772.x.
- Kovach, J. (1986). Life cycle, seasonal distribution and tree responses to scolytid beetles in South Carolina peach orchards. Dissertation. Clemson University, 74 p.
- Köksal, A. I. (2002). Türk fındık çeşitleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara. ISBN 975-92886-0-5, 136s.
- Kuhnholz, S., Borden, J. H. and Uzunovic, A. 2001. Secondary ambrosia beetles in apparently healthy trees: adaptations, potential causes and suggested research. *Integrated Pest Management Reviews*, 6(3-4): 209-219. doi: 10.1023/A:1025702930580.
- Kurt, M. A. (1982). Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık zararlıları, tanınmaları, yayılış ve zararları, yaşayışları ve savaşım yöntemleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zir. Múc. Zir. Kar. Gen. Múd., Samsun Bölge Zir. Múc. Araş. Enst., Mesleki Kitaplar Serisi, No: 26, Ankara. 75s.
- Kuruca, N. ve Kara, H. (2006). Cumhuriyetin ilk yıllarında giresun'da fındık ticareti. 3. Milli Fındık Şurası 10-14 Ekim 2004, Giresun.

- Lee, J. C., Haack, R. A., Negrón, J. F., Witcosky, J. J. and Seybold, S. J. (2007). Invasive bark beetles. US Department of Agriculture Forest Service, Forest Insect & Disease Leaflet 176, 12p.
- Lindelöw, Á., Eidmann, H. H. and Nordenheim, H. 1993. Response on the ground of bark beetle and weevil species colonizing conifer stumps and roots to terpenes and ethanol. *Journal of Chemical Ecology*, 19: 1393-1403.
- Lindgreni, B. S. and Fraser, R. G. 1994. Control of ambrosia beetle damage by mass trapping at a dryland log sorting area in British Columbia. *The Forestry Chronicle*, 70(2): 159-163. doi: 10.5558/tfc70159-2.
- Liu, Y. and Dai, H. 2006. Application of bark beetle semiochemicals for quarantine of bark beetles in China. *Journal of Insect Science*, 6: 41. doi: 10.1673/031.006.4101.
- Mac-Donald, R. C. and Kimmerer, T. W. 1991. Ethanol in the stems of trees. *Physiologia Plantarum*, 82: 582-588.
- Mani, E., Remund, U. and Schwaller, F. 1986. Alcohol traps for flight control and reduction of infestation of the wood borer (*Anisandrus dispar* F.). *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, 122(7): 203-207.
- Mani, E., Remund, U. and Schwaller, F. 1990a. The bark beetle, *Xyleborus dispar* F., (Coleoptera: Scolytidae) in fruit and vine growing. Importance, biology, control, development and use of efficient ethanol trap; flight observations. *Landwirtschaft Schweiz*, 3(3): 105-112.
- Mani, E., Remund, U. and Schwaller, F. 1990b. The disparate bostrichid, *Xyleborus dispar* F. (Coleoptera: Scolytidae) in fruit arboriculture and viticulture. Importance, biology, control, development and utilization of an effective ethanol tarp, observation of flight. *Revue Suisse de Viticulture d'Arboriculture - etd' Horticulture*, 2: 109-116.
- Mani, E., Remund, U. and Schwaller, F. 1992. Attack of the bark beetle, *Xyleborus dispar* F., (Coleoptera: Scolytidae) in orchards and vineyards. Importance, biology, flight, observation, control, development and use of an efficient ethanol trap. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27(1-4): 425-433.
- Marangoz, D. (1999). Fındıkta yumurtalıkta meydana gelen gelişmeler ile bunlara ilişkin bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 67s.
- Martin, A. B., Etxebeste, I., Pérez, G., Álvarez, G., Alves, F., Sánchez, E. and Pajares, J. A. (2013). Respuesta de *Tomicus destruens* y *Tomicus piniperda* (Col.: Scolytinae) a compuestos cairomonales de sus hospedantes. In Proceedings of the 6th Spanish Forest Congress, Vitoria, Spain, 10-14 June 2013, Paper 6CFE01-417.
- Mathieu, F., Brun, L. O., Marchillaud, C. and Frerot, B. 1997. Trapping of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* Ferr. (Col., Scolytidae) within a mesh-enclosed environment: interaction of olfactory and visual stimuli. *Journal of Applied Entomology*, 121: 181-186.

- Millar, J. G., Zhao, G., Lanier, G. N., O'Callaghan, D. P., Griggs, M., West, J. R. and Silverstein, R. M. 1986. Components of moribund American elm trees as attractants to elm bark beetles, *Hylurgopinus rufipes* and *Scolytus multistriatus*. *Journal of Chemical Ecology*, 12(3): 583-608.
- Miller, D. R. 2006. Ethanol and (-)- α -pinene: attractant kairomone for some large wood-boring beetles in southeastern USA. *Journal of Chemical Ecology*, 32(4): 779-794. doi: 10.1007/s10886-006-9037-8.
- Miller, D. R. and Rabaglia, R. J. 2009. Ethanol and (-)- α -pinene: attractant kairomones for bark and ambrosia beetles in the southeastern US. *Journal of Chemical Ecology*, 35 (4): 435-448. doi: 10.1007/s10886-009-9613-9.
- Miller, D. R., Rabaglia, R. J. and Crowe, C. M. (2010). Ethanol and (-)- α -pinene for detecting and monitoring Bark and Ambrosia beetles in the eastern USA. USDA Research Forum on Invasive Species, GTR-NRS-P-75, 106p.
- Miller, J. R. and Cowles, R. S. 1990. Stimulo-deterrent diversion: A concept and its possible application to onion maggot control. *Journal of Chemical Ecology*, 16(11): 3197-212. doi: 10.1007/BF00979619.
- Mirov, N. T. (1961). Composition of gum turpentine of pines. US Dept. Agriculture Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Technical Bulletin, 1239, 158 p.
- Mizell, R. F. and Riddle, T. C. (2004). Evaluation of insecticides to control the Asian ambrosia beetle (*Xylosandrus crassiusculus*). Southern Nursery Association Research Conference vol. 49: 152-155.
- Moeck, H. A. 1970. Ethanol as the primary attractant for the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Coleoptera: Scolytidae). *The Canadian Entomologist*, 102(8): 985-995.
- Montgomery, M. E. and Wargo, P. M. 1983. Ethanol and other host-derived volatiles as attractants to beetles that bore into hardwoods *Journal of Chemical Ecology*, 9 (2): 181-190. doi: 10.1007/BF00988035.
- Moreno, B., Macias, J., Sullivan, B. T. and Clarke, S. R. 2008. Field response of *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera: Scolytinae) to synthetic semiochemicals in Chiapas, Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 101(6): 1821-1825.
- Nijholt, W. W. (1973) Ambrosia beetle attacks delayed by turpentine oil. Environ. Canada Bi-Monthly Research Notes 2 9(6): 36.
- Noseworthy, M. K., Humble, L. M., Sweeney, J., Silk, P. and Mayo, P. 2012. Attraction of *Monarthrum scutellare* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) to hydroxy ketones and host volatiles. *Canadian Journal of Forest Research*, 42(10): 1851-1857. doi: 10.1139/x2012-122.
- Okay, A. N., Kaya, A., Küçük, V. Y. ve Küçük, A. (1986). Fındık tarımı. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü. Yayın No: Genel 142, Tedgem-12.
- Oliver, J. B. and Mannion, C. M. 2001. Ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytidae) species attacking chestnut and captured in ethanol-baited traps in middle

Tennessee. *Environmental Entomology*, 30(5): 909-918. doi: 10.1603/0046-225X-30.5.909.

Oliver, J. B., Addesso, K., Youssef, N. N., O'Neal, P. A., Ranger, C. M., Reding, M. E., Schultz, P. B., Sampson, B., Basham, J. B., Lampley, J. and Eskandarnia, D. (2014). Tree proximity and ethanol dose as factors in trap tree strategy for exotic ambrosia beetles. Conference Paper: Entomological Society of America Annual Meeting. November 16-19, 2014. in Portland, Oregon, USA.

Özbek, S. (1972). Fındık yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islah Kürsüsü, Ankara.

Özbek, H., Güçlü Ş., Hayat, R. ve Yıldırım, E. (1995). Meyve Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 732, Ziraat Fakültesi Yayın No: 323, Ders Kitapları Serisi No:72, Erzurum, 357 s.

Özçağlar, A. 1994. Çarşamba ovası ve yakın çevresinde araziden faydalanma, *Türk Coğrafya Dergisi*, 3: 93-128.

Özdemir, F. and Akinci, I. 2004. Physical and nutritional properties of four major commercial Turkish hazelnut varieties. *Journal of Food Engineering*, 63(3): 341-347. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2003.08.006.

Phillips, T. W., Wilkening, A. J., Atkinson, T. H., Nation, J. L., Wilkinson, R. C. and Foltz, J. L. 1988. Synergism of turpentine and ethanol as attractants for certain pine-infesting beetles (Coleoptera). *Environmental Entomology*, 17(3): 456-462.

Poland, T. M. and Borden, J. H. 1997. Attraction of a bark beetle predator, *Thanasimus undulatus* (Coleoptera: Cleridae) to pheromones of the spruce beetle and two secondary bark beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 94: 35-41.

Pyke, B., Rice, M., Sabine, B. and Zalucki, M. (1987). The push-pull strategy: behavioral control of *Heliothis*. Australian Cotton Grower, May-July 1987, 7-9.

Raffa, K. F. and Hunt, D. W. A. 1988. Use of baited pitfall traps for monitoring pales weevil, *Hylobius pales* (Herbst) (Coleoptera: Curculionidae). *The Great Lakes Entomologist*, 21: 123-125.

Ranger, C. M., Reding, M. E., Oliver, J. and Schultz, P. (2009). Development of an odor-based trap tree strategy for ambrosia beetles infesting ornamental nurseries. National Entomological Society of America Annual Meeting, December 13-16, 2009, Indianapolis, Indiana.

Ranger, C. M., Reding, M. E., Persad, A. B. and Herms, D. A. 2010. Ability of stress-related volatiles to attract and induce attacks by *Xylosandrus germanus* and other ambrosia beetles. *Agricultural and Forest Entomology*. 12(2): 177-185. doi: 10.1111/j.1461-9563.2009.00469.x.

Ranger, C. M., Reding, M. E., Gandhi, K. J., Oliver, J. B., Schultz, P. B. and Herms, D. A. 2011a. Species dependent influence of (-)- α -pinene on attraction of ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) to ethanol-baited traps in nursery agroecosystems. *Journal of Economic Entomology*. 104: 574-579. doi: 10.1603/EC10243.

- Ranger, C. M., Reding, M. E., Oliver, J. B., Schultz, P. B., Moyseenko, J. J. and Youssef, N. 2011b. Comparative efficacy of plant-derived essential oils for managing ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and their corresponding mass spectral characterization. *Journal of Economic Entomology*, 104(5): 1665-1674. doi: 10.1603/EC11106
- Ranger, C. M., Reding, M. E., Schultz, P. B. and Oliver, J. B. 2012. Ambrosia beetle (Coleoptera: Curculionidae) responses to volatile emissions associated with ethanol-injected *Magnolia virginiana*. *Environmental Entomology*. 41(3): 636-647. doi: 10.1603/EN11299.
- Ranger, C. M., Reding, M. E., Schultz, P. B. and Oliver, J. B. 2013a. Influence of flood-stress on ambrosia beetle (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) host-selection and implications for their management in a changing climate. *Agricultural and Forest Entomology*, 15(1): 56-64. doi: 10.1111/j.1461-9563.2012.00591.x.
- Ranger, C. M., Tobin, P. C., Reding, M. E., Bray, A. M., Oliver, J. B., Schultz, P. B., Frank, S. D. and Persad, A. B. 2013b. Interruption of semiochemical- based attraction of ambrosia beetles to ethanol-baited traps and ethanol-injected trap trees by verbenone. *Environmental Entomology*, 42(3): 539-547. doi: 10.1603/EN13016.
- Ranger, C. M., Gorzlaneyk, A. M., Andresso, K. M., Oliver, J. B., Reding, M. E., Schultz, P. B. and Held, D. W. 2014. Conophthorin enhances the electroantennogram and field behavioural responses of *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Curculionidae) to ethanol. *Agricultural and Forest Entomology*, 16(4): 327-334. doi: 10.1111/afe.12062.
- Ranger, C. M., Tobin, P. C. and Reding, M. E. 2015a. Ubiquitous volatile compound facilitates efficient host location by a non-native ambrosia beetle. *Biological Invasions*, 17(2): 675-686. doi: 10.1007/s10530-014-0758-2.
- Ranger, C. M., Schultz, P. B., Frank, S. D., Chong, J. H. and Reding, M. E. 2015b. Non-native ambrosia beetles as opportunistic exploiters of living but weakened trees. *PLoS ONE*, 10(7): e0131496. doi: 10.1371/journal.pone.0131496.
- Rauleder, H. 2003. Observations on the flight dynamics of Bark Beetle (*Xyleborus saxesenii* and *Xyleborus dispar*). *Gesunde Pflanzen*. 55(3): 53-61.
- Reding, M. E., Ranger, C. M., Schultz, P. and Oliver, J. (2009). Monitoring Ambrosia beetles with ethanol-injected sentinel trees and ethanol-baited bottle traps in ornamental nurseries. Entomological Society of America Proceedings, December 13-16, 2009, Indianapolis, Indiana.
- Reding, M. E., Oliver, J., Schultz, P. and Ranger, C. M. 2010. Monitoring flight activity of Ambrosia beetles in ornamental nurseries with ethanol-baited traps: Influence of Trap Height on Captures. *Journal of Environmental Horticulture*, 28(2): 85-90.
- Reding, M. E., Schultz, P. B., Ranger, C. M. and Oliver, J. B. 2011. Optimizing ethanol-baited traps for monitoring damaging ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in ornamental nurseries. *Journal of Economic Entomology*, 104(6): 2017-2024. doi: 10.1603/EC11119.

- Reding, M. E., Oliver, J. B., Schultz, P. B., Ranger, C. M. and Youssef, N. N. 2013a. Ethanol injection of ornamental trees facilitates testing insecticide efficacy against ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Journal of Economic Entomology*, 106(1): 289-298. doi: 10.1603/EC12315.
- Reding, M. E., Ranger, C. M., Oliver, J. B. and Schultz, P. B. 2013b. Monitoring attack and flight activity of *Xylosandrus* spp. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae): the influence of temperature on activity. *Journal of Economic Entomology*, 106(4): 1780-1787. doi: 10.1603/EC13134.
- Reding, M. E., Ranger, C. M., Oliver, J. B., Schult, P. B., Youssef, N. N. and Bray, A. M. 2017. Ethanol-injection induces attacks by ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on a variety of tree species. *Agricultural and Forest Entomology*, 19(1): 34-41. doi: 10.1111/afe.12178.
- Reed, S. E. and Muzika, R. M. 2010. The influence of forest stand and site characteristics on the composition of exotic dominated ambrosia beetle communities (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Environmental Entomology*, 39(5): 1482-1491. doi: 10.1603/EN09374.
- Rieske, L. K. and Raffa, K. F. 1991. Effects of varying ethanol and turpentine levels on attraction of pine root weevil species, *Hylobius pales* and *Pachylobius picivorus* (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology*, 20(1): 48-52. doi: 10.1093/ee/20.1.48.
- Rieske, L. K. and Raffa, K. F. 1993. Use of Ethanol and turpentine baited flight traps to monitor pissodes weevils (coleoptera: curculionidae) in christmass tree plantations. *The Great Lakes Entomologist*, 26(2): 155-160.
- Rocha, M. P. (1993). Os escolitô´deos e a qualidade de sô´tio em povoamentos de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. M.S. Thesis, Universidade Federal de Curitiba, Curitiba. 93pp.
- Roeper, R. A. 1995. Patterns of mycetophagy in Michigan ambrosia beetles. *Michigan Academician*, 26: 153-161.
- Roling, M. P. and Kearby, W. H. 1975. Seasonal flight and vertical distribution of Scolytidae attracted to ethanol in an oak-hickory forest in Missouri. *Canadian Entomology*, 107: 1315-1320.
- Ross, D. W. and Daterman, G. E. 1995. Response of *Dendroctonus pseudotsugae* (Coleoptera: Scolytidae) and *Thanasimus undatulus* (Coleoptera: Cleridae) to traps with different semiochemicals. *Journal of Economic Entomology*, 88: 106-111.
- Rudinsky, J. A. 1962. Ecology of Scolytidae. *Annual Review of Entomology*, 7: 327-348.
- Rudinsky, J. A. 1966. Host selection and invasion by the Douglas-fir beetle, *Dendroctonus pseudotsugae* Hopkins, in coastal Douglas-fir forests. *Canadian Entomology*, 98(1): 98-111.

- Salom, S. M. and McLean, J. A. 1989. Influence of wind on the spring flight of *Trypodendron lineatum* (Olivier) (Coleoptera: Scolytidae) in a second-growth coniferous forest. *Canadian Entomologist*, 121: 109-119.
- Salom, S. M. and McLean, J. A. 1990. Flight and landing behavior of *Trypodendron lineatum* (Coleoptera: Scolytidae) in response to different semiochemicals. *Journal of Chemical Ecology*, 16(8): 2589-2604.
- Samaniego, A. and Gara, R. I. 1970. Estudios sobre la actividad de vuelo y seleccio'n de hue'spedes por *Xyleborus* spp. y *Platypus* spp. (Coleoptera: Scolytidae y Platypodidae). *Turrialba*, 2: 471-477.
- Saruhan, İ. and Tuncer, C. 2001. Population densities and seasonal fluctuations of hazelnut pests in Samsun, Turkey. Turkey. Proc. V. Int. Congress on Hazelnut. *Acta Horticulturae*, ISHS, 556(72): 495-502. doi: 10.17660/ActaHortic.2001.556.72
- Saruhan, İ. and Akyol, H. 2012. Monitoring population density and fluctuations of *Anisandrus dispar* and *Xyleborinus saxesenii* (Coleoptera: Scolytinae, Curculionidae) in hazelnut orchards. *African Journal of Biotechnology*, 11(18): 4202-4207. doi: 10.5897/AJB11.4185.
- Schönherr, J. (1977). Importance of visual stimuli in the host selection behavior of bark beetles (*Dendroctonus ponderosae* and *Ips montanus*), pp. 188-193. In Proceedings, Comportement des insectes et milieu trophique, 13-17 September 1976, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- Schroeder L. M. 1988. Attraction of the bark beetle *Tomicus piniperda* and some other bark- and wood-boring beetles to the host volatiles α -pinene and ethanol. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 46(3): 203-210. doi: 10.1111/j.1570-7458.1988.tb01113.x.
- Schroeder, L. M. and Lindelöw A. 1989. Attraction of scolytids and associated beetles by different absolute amounts and proportions of α -pinene and ethanol. *Journal of Chemical Ecology*, 15(3): 807-817. doi: 10.1007/BF01015179.
- Scortichini, M. 1998. *Pseudomonas avellanae* on hazelnut trees in the Cimini hills. *Informatore-Agrario*, 54(44): 71-75.
- Selmi, E. (1998). Türkiye kabuk böcekleri ve savaşı. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4042, Emek Matbaası, İstanbul, 196 s.
- Shelton, A. M. and Badenes-Perez, F. R. 2006. Concepts and applications of trap cropping in pest management. *Annual Review of Entomology*, 51: 285-308. doi: 10.1146/annurev.ento.51.110104.150959.
- Smith, R. H. (2000). Xylem monoterpenes of pines: distribution, variation, genetics, function. US Dept. Agriculture Forest Service General Tech. Rep. PSW-GTR-177, 454 p.
- Sobutay, T. (2006). Fındık sektör araştırması. İstanbul Dış Ticaret Odası, Dış Ticaret Şubesi Uygulama Şubesi, İstanbul, 20s., <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-33.pdf> (Erişim tarihi: 23.11.2015).

- Speranza, S., Bucini, D. and Paparatti, B. 2009a. European shot-hole borer [*Xyleborus dispar* (F.)]: Comparison between capture with chemio-chromotropic rebell-rosso traps and modified Mastrap L Traps. *Acta Horticulturae*, 845: 535-537. doi: 10.17660/ActaHortic.2009.845.83.
- Speranza, S., Bucini, D. and Paparatti, B. 2009b. New observation on biology of European shot-hole borer (*Xyleborus dispar* (F.)) on hazel in northern Latium (central Italy). *Acta Horticulturae*, 845: 539-542. doi: 10.17660/ActaHortic.2009.845.84.
- Sullivan, B. T., Christopher, J. F., Otrrosina, W. J., Dalusky, M. J. and Berisford, C. W. 2003. Association between severity of prescribed burns and subsequent activity of conifer-infesting beetles in stands of longleaf pine. *Forest Ecology and Management*, 185(3): 327-340. doi:10.1016/S0378-1127(03)00223-8.
- Tuncer, C. and Ecevit, O. 1997. Current status of hazelnut pest in Turkey. *Acta Horticulturae*, 445: 545-552. doi: 10.17660/ActaHortic.1997.445.70.
- TÜİK (2016). <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi:30.9.2016).
- Van DerLaan, N. R. and Ginzel, M. D. 2013. The capacity of conophthorin to enhance the attraction of two *Xylosandrus* species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) to ethanol and the efficacy of verbenone as a deterrent. *Agricultural and Forest Entomology*, 15: 391-397. doi: 10.1111/afe.12026.
- Verkerk, R. H. J., Neugebauer, K. R., Ellis, P.R. and Wright, D.J. 1998. Aphids on cabbage: tritrophic and selective insecticide interactions. *Bulletin of Entomological Research*. 88: 343-349.
- Vite, J. P. and Bakke, A. 1979. Synergism between chemical and physical stimuli in host colonization by an ambrosia beetle. *Naturwissenschaften*, 66(10): 528-529. doi: 10.1007/BF00404874.
- Weber, B. C. and McPherson, J. E. 1983. Life history of the ambrosia beetle *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Scolytidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 76(3): 455-462. doi: 10.1093/aesa/76.3.455.
- Weber, B. C. and McPherson, J. E. 1991. Seasonal flight patterns of Scolytidae (Coleoptera) in black walnut plantations in North Carolina and Illinois. *The Coleopterists Bulletin*, 45-56.
- Werle, C. T., Sampson, B. J. and Oliver, B. J. 2012. Diversity, abundance and seasonality of ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae) in Southern Mississippi. *MidSouth Entomologist*, 5: 1-5.
- Werle, C. T., Chong, J. H., Sampson, B. J., Reding, M. E. and Adamczyk, J. J. 2015. Seasonal and spatial dispersal patterns of select ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae) from forest habitats into production nurseries. *Florida Entomologist*, 98(3): 884-891. doi: 10.1653/024.098.0311.
- Wong, J. C. H., Mitchell, R. F., Striman, B. L., Millar, J. G. and Hanks, L. M. 2012. Blending synthetic pheromones of cerambycid beetles to develop trap lures that simultaneously attract multiple species. *Journal of Economic Entomology*, 105(3): 906-915. doi: 10.1603/EC11434.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Onur AKER
Doğum Yeri : Sinop
Doğum Tarihi : 17.07.1980
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : 19 Mayıs Lisesi (1997)
Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü (2002)
Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Biyoloji Anabilim Dalı (Şubat 2002 – Eylül 2004)

Çalıştığı Kurum ve Yıl

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Araştırma Görevliliği (2011 - devam ediyor)

Yayınlar

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

Aksoy, H.M., Saruhan, İ., Akça, İ., Kaya, Y., Önder, H., Öztürk, M. and Aker, O. 2015. Isolation and characterization of *Bacillus thuringiensis* isolated from soil and their possible impact on *Culex pipiens* larvae. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 25 (2): 439-444.

Aker, O. and Tuncer, C. 2016. Efficacy of *Metarhizium anisopliae* and some entomopathogenic fungi on larvae of fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4 (5): 171-176.

Aker, O. and Tuncer, C. 2016. Entomopathogenicity of *Metarhizium anisopliae* and some fungi toward the filbert aphid, *Myzocallis coryli* Goetze (Hemiptera: Aphididae). *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 3 (5): 32-37.

Aker, O. and Tuncer, C. 2016. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* on larvae of fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) at different temperatures. *International Journal of Entomology Research*, 1 (6): 16-20.

Aker, O. and Abacı, S.H. 2016. Efficacy of some entomopathogenic fungi in controlling filbert aphid, *Myzocallis coryli* Goetze (Hemiptera: Aphididae). *International Journal of Entomology Research*, 1 (5): 49-53.

Aker, O. and Kushiyeu, R. 2016. Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* on larvae of fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) at different temperatures. *International Journal of Zoology Studies*, 1 (6): 29-32.

Tuncer, C. and Aker, O. 2017. Sexual dimorphism in the pupal stage of *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Erebiidae). *Entomological News*, 127 (2): 112-116.

Ulusal Dergilerde Yayınlanan Makaleler

Tuncer, C., Aker, O. and Saruhan, İ. 2015. Fındıkta kaliteyi etkileyen zararlılar. *Tarım Türk*, 55 (11): 22-26.

Tuncer, C. and Aker, O. 2015. Önemli süs bitkileri zararlıları. *TÜRKTOB*, 4 (14): 46-51.

Akça, İ., Tuncer, C., Aker, O. and Saruhan, İ. 2016. Samsun ili kestane ağaçlarında görülen yaprakbiti, *Lachnus roboris* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Aphididae) üzerine bir araştırma. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 6 (2): 143-148.

Kushiyeu, R., Aker, O. and Tuncer, C. 2017. Ambrosya böcekleri (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae ve Platypodinae) ile ambrosya fungusları arasındaki simbiyotik ilişkiler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(2): 239-246.

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

Tuncer, C. and Aker, O. 2015. Pull strategy in control of bark and ambrosia beetles in hazelnut orchards. ICOIA 2015. 2nd International Conference on Intelligent Agriculture. Singapore. 02-03 February 2015. pp: 31-32.

Tuncer, C., Aker, O., Akça, İ. and Saruhan, İ. 2015. Trap tree method in control of bark and ambrosia beetles in hazelnut orchards. XXXVI CIOSTA & Environmentally friendly agriculture and forestry future generations. St. Petersburg, Russia. 26-28 May 2015. pp: 373-374.

Tuncer, C., Aker, O. and Saruhan, İ. 2016. Effect of some entomopathogenic fungi on *Blatta orientalis* L. and *Shelfordella lateralis* Walker (Blattodea: Blattidae). Turkey 6. Plant Protection Congress. 05-08 September 2016. pp: 938 (135).

Tuncer, C., Aker, O., Akça, İ., Saruhan, İ. and Ak, K. 2017. Bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) management in hazelnut orchards with sticky traps and trap trees. IX. International Congress on Hazelnut. Samsun, Turkey. 15-19 August 2017. pp: 229 (54).

Tuncer, C., Akça, İ., Aker, O., Kushiyevev, R. and Lui, J. 2017. Evaluation of some entomopathogenic fungi isolates and commercial bioinsecticides against hazelnut weevil, *Curculio nucum* (Coleoptera: Curculionidae). IX. International Congress on Hazelnut. Samsun, Turkey. 15-19 August 2017. pp: 229 (163).

Aker, O. and Tuncer, C. 2017. Evaluation of main hazelnut cultivars for trap tree approach against ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in hazelnut orchards. IX. International Congress on Hazelnut. Samsun, Turkey. 15-19 August 2017. pp: 229 (172).

Tuncer, C., Saruhan, İ., Aker, O. and Akça, İ. 2017. A pest species, *Lachnus roboris* (L.) (Hemiptera: Aphididae) on chestnut trees in Samsun, Turkey. 6th International Chestnut Symposium. Samsun, Turkey, 9-13 October 2017. pp: 85 (76).