

***Chrysomela populi* L. ve *Chrysomela tremulae* F.
(Col.:Chrysomelidae) erginlerine konukçunun etkisi¹**

Huriye ZEKİ²

Seval TOROS³

SUMMARY

**The effect of host on the adults of *Chrysomela populi* L. and
Chrysomela tremulae F. (Col.:Chrysomelidae)**

In this study, the effects of various hosts on adults of *Chrysomela populi* L. and *C.tremulae* F. (Col.:Chrysomelidae), important poplar pests in Central Anatolia Region, were investigated. The studies were carried on four hosts (*Populus nigra* L., *P. x euramericana* (Dode) Guiner, *P. alba* L. and *Salix babylonica* L.) at 24±1°C and 65±5 % R.H. and 18 h photoperiod.

Average total number of eggs laid by each female was found to change between 32.90-989.18 in *C.populi*, and between 571.80-1320.10 in *C.tremulae*. The life longevity was found to change between average 45.00-54.18 and 2.67-106.70 days in the females, 48.30-71.70 and 91.96-123.68 days in the males in *C.populi* and *C.tremulae*, respectively. Fertility tables of females of the two species were made for different hosts, and biological parameters were determined. Studies showed that *P. x euramericana* was sensitive and *P.alba* was resistant for both species if only the poplar species were taken in hand.

Key words: *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremulae*, the effect of host

¹ Bu araştırma "Orta Anadolu Bölgesinde Kavaklarda Zarar Yapan *Chrysomela populi* L. ve *Chrysomela tremulae* F. (Col.: Chrysomelidae)'nin Karşılaştırmalı Biyoöko-
jileri ve Mücadele Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar" konulu Doktora tezinin bir
bölümüdür.

² Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara
Yazının Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received): 14.7.1995

ÖZET

Bu çalışmada Orta Anadolu bölgesinde kavakların önemli zararlıları olan *Chrysomela populi* L. ve *C.tremulae* F.(Col.:Chrysomelidae) erginlerine değişik konukçu bitkilerin etkileri araştırılmıştır. Çalışmalar *Populus nigra* L., *P. x euramericana* (Dode) Guiner, *P.alba* L. ve *Salix babylonica* L. olmak üzere dört konukçu bitkide, 24±1°C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 18 saat gün uzunluğu koşullarında yürütülmüştür.

C.populi'de bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısı konukçu bitkiye göre ortalama 32.90-989.18, *C.tremulae*'da ise 571.80-1320.10 adet arasında değişmiştir. Dişi ömrünün *C.populi* ve *C.tremulae*'da sırasıyla ortalama 45.00-54.18 ve 2.67-106.70, erkek ömrünün ise aynı sırayla 48.30-71.70 ve 91.96-123.68 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Her iki türün dişilerinde değişik konukçu bitkilere göre doğurganlık tabloları yapılarak biyolojik parametreler bulunmuştur. Çalışmalar sonunda sadece kavak türleri ele alındığında, *P. x euramericana*'nın her iki tür için duyarlı, *P.alba*'nın ise dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremulae*, konukçu etkisi

GİRİŞ

Kavak, çok hızlı büyüme yeteneğine sahip olan bir endüstri bitkisidir. Odununun çeşitli sanayi kollarında kullanılması nedeniyle diğer ülkelerde olduğu gibi Ülkemiz'de de tam alan ağaçlamalarına geniş çapta yer verilmektedir. Kavakçılığın bu hızlı gelişmesi bitki koruma alanındaki sorunları birlikte getirmiştir. Orta Anadolu bölgesinde kavağın üretimini olumsuz etkileyen zararlılar arasında önemli bir yere sahip olan *Chrysomela populi* L. ve *C.tremulae* F. (Col.:Chrysomelidae)'nin ergin ve larvaları kavakların yaprakları ile beslenerek ağaçları yapraksız bırakmakta ve bunun sonucunda zayıf kalmasına ve özellikle genç kavakların kurumasına neden olabilmektedir.

Oligofag olan bu türlerin yayılış gösterdiği ülkelerde Salicaceae familyasının *Populus* ve *Salix* türlerinde önemli zararlara neden olduğu bilinmektedir. Literatürde *Populus x euramericana* (Dode) Guiner., *P.canadensis* Moench, *P.tremula* L., *P.nigra* var. *pyramidalis* Rozan, *Salix alba* L., *S.purpurea* L., *S.babylonica* L.'nin her iki zararlı türün; ayrıca *P.monilifera* Ait., *P.alba* L., *S.viminalis* L., *S.daphnoides* Will., *S.pentandra* L., *S.fragilis* L., *S.rubra* Huds.'nin *C.populi*'nin; *P.tremuloides* Minchx.'in ise *C.tremulae*'nin konukçuları arasında yer aldığı kayıtlıdır (Escherich, 1923; Bodenheimer, 1958; Auber, 1947; Blunck, 1954; Schmitschek, 1953; Acatay, 1959; Loi, 1970; Kısmalı, 1973; Sekendiz, 1974; Pettersen, 1976; Damanabi et al., 1977; Petrushkevich, 1977; Anonymous, 1980).

Bu kadar geniş bir konukçu bitki türüne sahip olan *C.populi* ve *C.tremulae*'nin her konukçu bitkisini aynı oranda tercih etmeyeceği düşüncesiyle, bazı araştırmacılar kavak ve söğüt türlerinin bu zararlılara olan etkilerini ortaya koymaya çalışmışlardır (Acatay, 1959; Loi 1970; Zareh et al., 1984).

1984-1988 Yıllarında yürütülen bu çalışmada, Orta Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilmekte olan *P.nigra* L. cv. "TR 56/52", kontrollü olarak ağaçlamaları yapılan *P. x euramericana* cv. "I-214" ve her iki türün konukçuları arasında yer alan *P.alba* ve *S.babylonica* konukçu bitki olarak seçilmiş ve her birinin sabit koşullarda *C.populi* ve *C.tremulae* erginlerinin önemli bazı biyolojik özellikleri üzerine etkileri araştırılmış ve doğurganlık tabloları hazırlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

C.populi ve *C.tremulae* erginlerinin çiftleşme ve dişilerin yumurtlama özellikleri ile preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri, bir dişinin bıraktığı yumurta sayısı, dişi ve erkek erginin yaşama süreleri üzerine değişik konukçu bitkilerin etkisi *P.nigra* L. cv. "TR 56/52", *P. x euramericana* (Dode) Guiner cv. "I-214", *P.alba* L. ve *S.babylonica* L. üzerinde $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta araştırılmıştır. Bütün koşullarda ışıklandırma süresi 18 saat, ışık şiddeti 1200 lux ve orantılı nem $65\pm 5\%$ de sabit tutulmuştur.

Denemeler alt kısmı kurutma kağıdı ile kaplı olan cam kavanozlarda yürütülmüş olup, her bir kavanoza 1 dişi ve 2 erkek birey konulmuştur. Erginlerin beslenmesinde kullanılan *P.nigra*, *P. x euramericana* ve *P.alba* Enstitü bahçesinden, *S.babylonica* ise Ankara Ü. Ziraat Fakültesi bahçesinden sağlanmıştır. Sürgünler su dolu penisilin şişelerine daldırılarak ağzı pamukla kapatılmış ve kavanozlar içine konulmuştur. Kavanozun üst kısmı lastik yardımıyla tülbentle örtülmüştür. Erginlerin taze ve yeterli besin almaları için sürgünler her gün yenileriyle değiştirilmiştir. Kavanozlarda yapılan günlük gözlemlerde çiftleşen dişiler, çiftleşme süresi, bırakılan yumurta sayısı ve cinsiyetlerine göre ölen bireyler kaydedilmiştir. Bu gözlemler tüm erginler ölünceye kadar sürdürülmüştür. Denemeler *C.populi*'de 10-23, *C.tremulae*'da ise 10-16 tekrarlı olarak yürütülmüştür.

Deneme sonuçlarının istatistiki kontrolleri "Varyans analizi" uygulanarak yapılmış ve farklı gruplar "Duncan testi" ile belirlenmiştir. Bazı denemelere ait sonuçların değerlendirilmesinde "t kontrolü" kullanılmıştır. Değerlendirmelerde Düzgüneş ve ark. (1983, 1987) ve Karman (1971)'dan yararlanılmıştır.

Laboratuvarında değişik konukçu bitkilerde yapılan bu denemeden elde edilen değerlerden faydalanarak, *C.populi* ve *C.tremulae*'nin popülasyonlarında üremeden dolayı meydana gelen artışların sayısal durumunu sistematik

bir şekilde incelemek amacıyla, her tür için ayrı ayrı olmak üzere her konukçu bitki türü için doğurganlık tabloları hazırlanmıştır. Doğurganlık tabloları Birch (1948), Andrewartha ve Birch (1964)'e göre, (x) ve (l_x) sütunlarını içeren bir tabloya dayandırılarak yapılmıştır (Önder ve Karsavuran, 1987).

Doğurganlık tablolarının sütunları aşağıda anlamları açıklanan harflerle belirtilmiştir:

x: yaş aralığı (yaş aralığı her iki tür için 7 gün olarak alınmıştır),

l_x: x yaş aralığında bulunan canlı dişilerin oranı,

m_x: x yaş aralığında bir dişinin meydana getirmiş olduğu canlı dişi birey sayısı (her iki türde cinsiyetler oranı 1'e yakın olduğundan m_x, x yaş aralığında dişi başına düşen toplam birey sayısının 2'ye bölünmesiyle elde edilmiştir),

l_x m_x: x yaş aralığında tüm bireylerin meydana getirdiği canlı bireylerin sayısını (l_x m_x değeri, l_x ile m_x sütunlarında yer alan değerlerin çarpılması suretiyle elde edilmiştir) göstermektedir.

Doğurganlık tablosunda sütunlar halinde hazırlanan verilerden ve aşağıdaki denklemlerden yararlanarak, üreme ile ilgili bilgiler elde edilmiştir.

$$R_0 \text{ (Net üreme gücü)} = \sum l_x m_x$$

$$T \text{ (Üreme çağındaki dişilerin yaşam uzunluğu)} = \frac{\sum l_x m_x x}{\sum l_x}$$

$$r_m \text{ (Doğal artış kapasitesi)} = \frac{\log_e R_0}{T}$$

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Preovipozisyon süresi

Değişik konukçu bitkilerde *C.populi* ve *C.tremulae* dişilerinde preovipozisyon süreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica* üzerinde yetiştirilen *C.populi* dişilerinde ortalama preovipozisyon süresi, sırasıyla, 16.63, 16.10, 19.90 ve 46.00 gün olarak bulunmuştur. *C.tremulae*'da ise bu süre *P.nigra*, *P. x euramericana* ve *S.babylonica*'da, sırasıyla, 23.40, 17.18 ve 17.80 gün olarak saptanmıştır. *P.alba* ile beslenen *C.tremulae* larvalarında sadece üç ergin dişi elde edilebilmiş, ancak bu erginlerin 2-3 gün sonra ölmesi nedeniyle dişi ömrü dışında ergine ait diğer özellikler belirlenememiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda preovipozisyon süresi üzerine tür ve konukçu bitki interaksiyonunun önemli olduğu bulunmuştur (P<0.05). Preovipozisyon süresi türe ve konukçu

bitkiye bağı olarak değişmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi Duncan testi sonucunda, preovipozisyon süresi tür ve konukçu bitkiye göre altı grup oluşturmuştur. En uzun preovipozisyon süresi "a" grubunu oluşturan *S.babylonica*'da beslenen *C.populi*'de olmuştur. Bunu "b" grubunu oluşturan *P.nigra*, "c" grubunu oluşturan *S.babylonica* ve "Denizli" grubunu oluşturan *P. x euramericana* ile beslenen *C.tremulae* ve "Elazığ" grubunu oluşturan *P.nigra* üzerinde beslenen *C.populi* izlemiştir. En kısa süre ise *P. x euramericana* ile beslenen *C.populi*'de olmuştur. Bu sonuçlara göre preovipozisyon süresi en kısa olarak, her iki türde de *P. x euramericana*'da saptanmıştır. En uzun preovipozisyon süresi ise *S.babylonica*'da beslenen *C.populi*'de ve *P.nigra*'da beslenen *C.tremulae*'da bulunmuştur.

Ovipozisyon süresi ve bırakılan toplam yumurta sayısı

Değişik konukçu bitkilerde beslenen *C.populi* ve *C.tremulae* dişilerinin ortalama ovipozisyon süreleri ve bırakılan toplam yumurta sayıları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde *C.populi* dişilerinde ortalama ovipozisyon süresinin *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica* üzerinde, sırasıyla, 30.88, 35.90, 19.20 ve 7.50 gün olduğu; bu ovipozisyon süreleri boyunca aynı sırayla bir dişinin ortalama 583.88, 989.18, 213.10 ve 32.90 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. *C.tremulae* dişilerinde ise ortalama ovipozisyon süresi, *P.alba* dışında sırasıyla, 29.27, 38.36 ve 78.00 gün; bu süreler içinde bırakılan toplam yumurta sayısı aynı sırayla ortalama 571.80, 962.38 ve 1320.10 adet olarak bulunmuştur.

Yapılan varyans analizi sonucunda, ovipozisyon süresi ve bırakılan toplam yumurta sayısı üzerine tür ve konukçu bitki interaksyonunun önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.01$). Çizelge 1'de görüldüğü gibi Duncan testi sonucunda, ovipozisyon süresi tür ve konukçu bitkiye göre altı grup oluşturmuştur. Ovipozisyon süresi en uzun "a" grubunu oluşturan *S.babylonica* üzerinde beslenen *C.tremulae*'da olmuştur. Bunu *P. x euramericana* ile beslenen *C.tremulae* (b grubu), *P. x euramericana* ile beslenen (c grubu), *P.nigra* ile beslenen *C.populi* (Denizli grubu) ve *P.nigra* ile beslenen *C.tremulae* (Elazığ grubu) izlemiştir. Bu süre en kısa "f" grubunu oluşturan *S.babylonica* ile beslenen *C.populi*'de olmuştur. Bu sonuçlara göre *C.populi*'de ovipozisyon süresi en uzun *P. x euramericana*'da olmuş ve bunu *P.nigra* izlemiştir. Bu süre en kısa olarak *S.babylonica*'da olmuş ve bunu *P. x euramericana* izlemiştir. En kısa sürenin ise *P.nigra*'da olduğu bulunmuştur.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi Duncan testi sonucunda, toplam bırakılan yumurta sayısı tür ve konukçu bitkiye göre altı grup oluşturmuştur. Bırakılan toplam yumurta sayısı en çok *S.babylonica* ile beslenen *C.tremulae*'da olmuştur (a grubu). Bunu *P. x euramericana* üzerinde beslenen *C.populi* (b grubu), *P. x euramericana* üzerinde beslenen *C.tremulae* (c grubu), *P.nigra* üzerinde beslenen *C.populi* (d grubu) ve *P.nigra* üzerinde beslenen *C.tremulae* (e grubu)

izlemiştir. En az bırakılan toplam yumurta sayısının ise *S.babylonica* ile beslenen *C.populi*'de (f grubu) olduğu bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre *C.populi*'de bırakılan toplam yumurta sayısı en çok *P. x euramericana*, en az *S.babylonica*'da; *C.tremulae*'da ise en çok *S.babylonica*'da, en az *P.nigra*'da bulunmuştur.

Postovipozisyon süresi

Değişik konukçu bitkiler ile beslenen *C.populi* ve *C.tremulae*'da postovipozisyon süresi ile ilgili bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. *C.populi* dişilerinde ortalama postovipozisyon süresi *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica* üzerinde, sırasıyla, 6.19, 6.20, 12.30 ve 9.50 gün; *C.tremulae*'da ise *P.alba* dışında aynı sırayla 9.47, 5.18 ve 10.90 gün olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda postovipozisyon süresine tür ve konukçu bitkinin birlikte ve ayrı ayrı etkilerinin önemli olmadığı bulunmuştur ($P>0.05$). Bu sonuçlara göre, postovipozisyon süresinin türe ve konukçu bitkiye göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

Ömür (Erginin yaşama süresi)

Değişik konukçu bitkilerde *C.populi* ve *C.tremulae* ergin dişilerinin ortalama ömrü Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi *C.populi*'de dişi ömrü *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica*'da, sırasıyla, ortalama 53.69, 54.18, 51.40 ve 45.00 gün; *C.tremulae*'da ise aynı sırayla 62.13, 53.85, 2.67 ve 106.70 gün olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, tür ve konukçu bitki interaksyonunun dişi ömrü üzerinde önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). Dişi ömrü, türe ve beslendiği konukçu bitkiye göre Duncan testi sonucunda altı grup oluşturmuştur. Dişi ömrü en uzun "a" grubunu oluşturan *S.babylonica* ile beslenen *C.tremulae*'da olmuştur. Bunu *P.nigra* üzerinde beslenen *C.tremulae* (b grubu), *P. x euramericana* üzerinde beslenen *C.tremulae* ile *P.nigra* ve *P. x euramericana* üzerinde beslenen *C.populi* (c grubu), *P.alba* üzerinde beslenen *C.populi* (d grubu) ve *S.babylonica* üzerinde beslenen *C.populi* (e grubu) izlemiştir. En kısa dişi ömrü ise "f" grubunu oluşturan *P.alba* ile beslenen *C.tremulae*'da olmuştur (Çizelge 1).

Bu sonuçlara göre *C.populi*'de ergin dişi ömrü en uzun *P.nigra* ve *P. x euramericana*'da olmuş, bunu *P.alba* izlemiş ve en kısa ise *S.babylonica*'da bulunmuştur. *C.tremulae*'da ise bu süre en uzun *S.babylonica*'da olmuş, bunu *P.nigra* ve *P. x euramericana* izlemiş, en kısa ise *P.alba*'da belirlenmiştir.

Değişik konukçu bitkiler üzerinde yetiştirilen *C.populi* ve *C.tremulae* ergin erkek bireylerinin ortalama ömrü Çizelge 1'de verilmiştir. *C.populi*'de erkek bireylerin ömrü *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica*'da, sırasıyla, ortalama 71.70, 60.24, 48.30 ve 54.74 gün; *C.tremulae*'da ise *P.alba*

dışında aynı sırayla ortalama 91.96, 123.68 ve 115.06 gün olarak saptanmıştır. Erkeklerin ömrü üzerine tür ve konukçu bitki interaksyonunun, yapılan varyans analizi sonucunda önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). Duncan testi sonucunda, erkek ömrünün türe ve beslendiği konukçu bitkiye göre altı grup oluşturduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin ömrü en uzun "a" grubunu oluşturan *P. x euramericana* üzerinde beslenen *C.tremulae*'de olmuştur. Bunu "b" ve "c" gruplarını oluşturan, sırasıyla, *S.babylonica* ve *P.nigra* ile beslenen *C.tremulae*, "d" ve "e" gruplarını oluşturan sırasıyla, *P.nigra* ve *P. x euramericana* ile beslenen *C.populi* izlemiştir. En kısa erkek ömrü ise "f" grubunu oluşturan *S.babylonica* ile beslenen *C.populi*'de görülmüştür.

Bu sonuçlara göre *C.populi*'de erkek bireylerin ömrü en uzun *P.nigra*'da olmuş, bunu *P. x euramericana* izlemiş ve en kısa ise *S.babylonica*'da olduğu belirlenmiştir. *C.tremulae*'de ise bu süre en uzun *P. x euramericana*'da olmuş, bunu *S.babylonica* izlemiş ve en kısa *P.nigra*'da olduğu bulunmuştur.

Doğurganlık tabloları

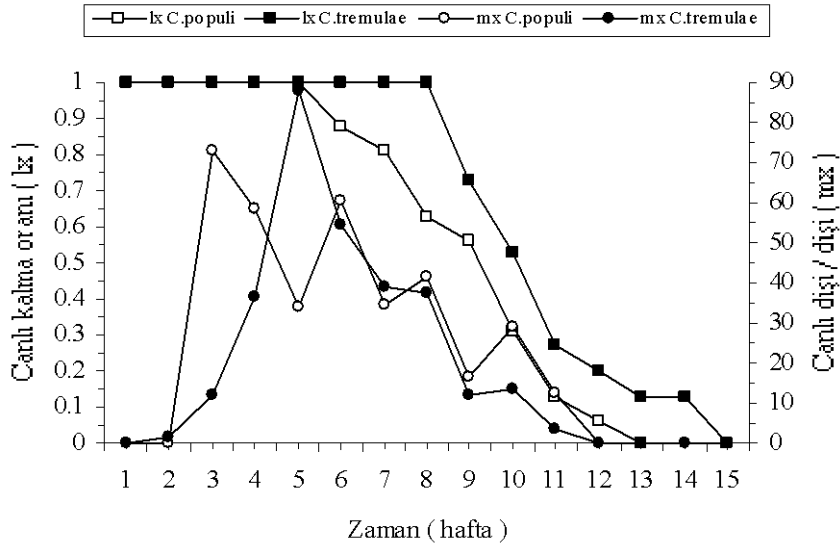
Dört değişik konukçu bitki (*P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica*) üzerinde, $24\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%65\pm 5$ orantılı nemde yetiştirilen *C.populi* ve *C.tremulae* dişilerine ait doğurganlık tabloları hazırlanarak, x yaş aralığında bulunan canlı dişilerin oranlarını (l_x) ve x yaş aralığında bir dişinin meydana getirmiş olduğu canlı dişi birey sayısını (m_x) gösteren eğriler yapılmıştır (Şekil 1, 2, 3 ve 4).

P.nigra üzerinde $24\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıkta yetiştirilen *C.populi* ve *C.tremulae*'ya ait l_x ve m_x eğrileri Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'de görüleceği gibi $24\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıkta yetiştirilen *C.populi* dişi bireylerinde ilk ölümler altıncı haftada başlamış ve yedinci haftadan itibaren hızlı bir şekilde artan oranda devam etmiştir. Bireylerin tümü 13. haftada ölmüştür. *C.tremulae*'de ise ölümler dokuzuncu haftadan sonra hızlı bir şekilde artan oranda devam etmiştir. Bireylerin tamamı ise 15. haftada ölmüştür. *C.populi*'nin dişi bireyleri yumurta bırakmaya ömürlerinin üçüncü haftasında, *C.tremulae*'de ise ikinci haftasında başlamıştır. *C.populi*'de bir dişinin haftada meydana getirdiği canlı dişi birey sayısı yumurta bırakmaya başladığı ilk haftada (üçüncü hafta) tepe noktasına ulaşmıştır. Bu haftadan sonra bir dişinin haftada meydana getirdiği canlı dişi birey sayısı, bazı ani çıkışlar dışında düzenli bir şekilde azalarak devam etmiş ve 12. haftada sifira inmiştir. *C.tremulae* dişisinin haftada meydana getirdiği canlı dişi birey sayısı doğurganlık döneminin başladığı ikinci haftadan itibaren hızla artarak beşinci haftada en yüksek düzeye ulaşmıştır. Bu değer altıncı haftadan itibaren düzenli bir şekilde azalarak, *C.populi*'de olduğu gibi 12. haftada sifira inmiştir.

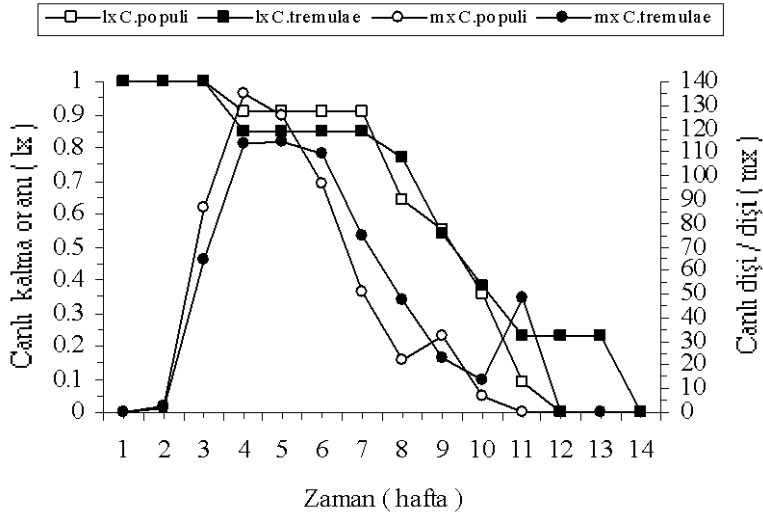
ÇİZELGE 1. Değişik konukçu bitkilerde 24± 1⁰C sıcaklık ve % 65±5 orantılı nem koşulunda *Chrysomela populi* L. ve *C.tremulae* F.'nin preovipozisyon, ovipozisyon,postovipozisyon süreleri, dişi ve erkek ömrü (gün) ile dişilerin bıraktığı ortalama yumurta sayısı (adet)*

Türler	Konukçu Bitkiler	Preovipozisyon süresi(gün)	Ovipozisyon Süresi(gün)	Postovipozisyon süresi(gün)	Ömür(gün)		Bırakılan yumurta sayısı/dişi
					Dişi	Erkek	
<i>C.populi</i>	<i>P.nigra</i>	16.63±0.71 (14-26) e	30.88±3.18 (8-55) d	6.19±1.44 (1-24)	53.69±3.34 (30-77) c	71.70±5.10 (7-174) d	583.88±101.09 (200-1665) d
	<i>P. x euramericana</i>	16.10±0.43 (13-18) f	35.90±3.13 (25-52) c	6.20±1.38 (2-15)	54.18±4.90 (14-72) c	60.24±3.83 (17-82) e	989.18±136.65 (0-1660) b
	<i>P.alba</i>	19.90±1.74 (16-35)	19.20±4.62 (1-39)	12.30±2.78 (0.-28)	51.40±4.01 (28-66) d	48.30±4.52 (20-64)	213.10±43.05 (29-400)
	<i>S.babylonica</i>	46.00±8.02 (38-54) a	7.50±0.50 (7-8) f	9.50±3.50 (6-13)	45.00±3.32 (33-67) e	54.74±6.59 (25-156) f	32.90±23.41 (0-219) f
<i>C.tremulae</i>	<i>P.nigra</i>	23.40±1.45 (13-33) b	29.27±3.42 (5-50) e	9.47±2.21 (0-33)	62.13±3.73 (34-93) b	91.96±4.32 (34-133) c	571.80±56.24 (201-1004) e
	<i>P. x euramericana</i>	17.18±1.16 (13-27) d	38.36±3.74 (22-59) b	5.18±1.64 (0-18)	53.85±6.14 (15-90) c	123.68±7.31 (59-191) a	962.38±142.33 (0-1681) c
	<i>P.alba</i>	-	-	-	2.67±0.33 (2-3) f	-	-
	<i>S.babylonica</i>	17.80±1.58 (14-31) c	78.00±5.42 (52-104) a	10.90±1.78 (3-23)	106.70±6.69 (79-134) a	115.06±8.16 (38-152) b	1320.10±76.60 (1007-1594) a

* Aynı sütün içerisinde ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, önemli bulunmuştur (P<0.05, Duncan testi).



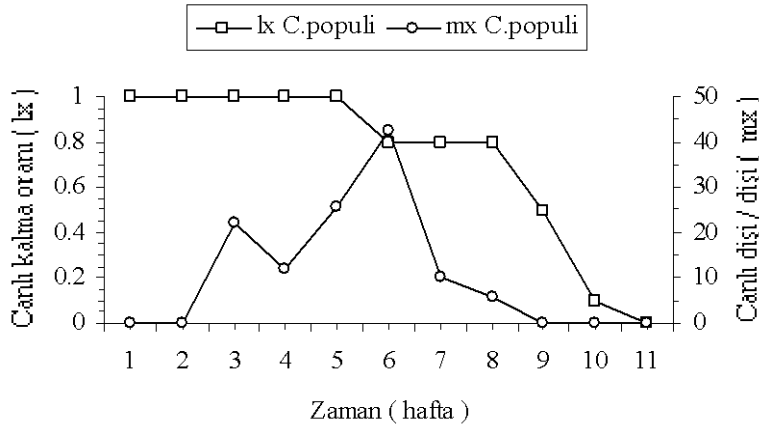
ŞEKİL 1. *Chrysomela populi* L. ve *C. tremulae* F.'nin *Populus nigra* L. üzerinde canlı kalma oranı (l_x) ve canlı dişi/dişi (m_x) eğrileri.



ŞEKİL 2. *Chrysomela populi* L. ve *C. tremulae* F.'nin *Populus x euramericana* (Dode) Guiner üzerinde canlı kalma oranı (l_x) ve canlı dişi/dişi (m_x) eğrileri.

Şekil 2 incelendiğinde, *P. x euramericana* üzerinde her iki türde ölümlerin dördüncü haftada başladığı ve yedinci haftaya kadar ölümün olmadığı görülmektedir. Bu haftadan itibaren ölümlerin düzenli bir şekilde devam ettiği, *C.populi*'de bireylerin tamamının 12., *C.tremulae*'da ise 14. haftada öldüğü belirlenmiştir. Her iki türün dişileri yumurta bırakmaya ikinci haftada başlamıştır. Bir dişinin haftada meydana getirdiği canlı dişi birey sayısı hızla artarak *C.populi*'de dördüncü, *C.tremulae*'da ise beşinci haftada en yüksek düzeye ulaşmıştır. *C.populi*'de haftalık bırakılan dişi birey sayısı beşinci haftadan itibaren bazı sapmalar dışında düzenli bir şekilde azalmış ve 11. haftada sıfıra inmiştir. Yumurta bırakma 11. haftada tamamen durmuştur. *C.tremulae*'da ise altıncı haftadan itibaren düşme gözlenmiş ve bu düşüş 11. haftada ani bir artış dışında genellikle düzenli bir şekilde devam etmiştir. Yumurta bırakma 12. haftada tamamen durmuştur.

P.alba ile beslenen *C.tremulae* larvalarından sadece üç dişi ergin elde edilebilmiş, ancak bu erginlerin pupadan çıktıktan 2-3 gün sonra ölmeleri nedeniyle bu konukçu bitki üzerinde *C.tremulae*'ya ait doğurganlık tabloları hazırlanamamıştır.

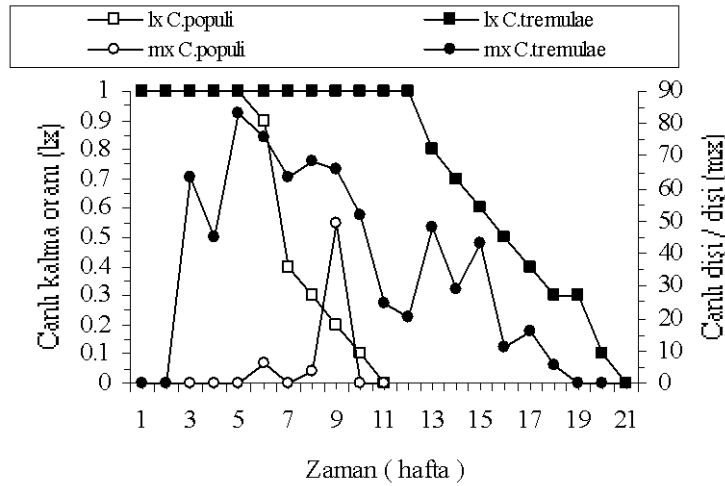


ŞEKİL 3. *Chrysomela populi* L.'nin *Populus alba* L. üzerinde canlı kalma oranı (l_x) ve canlı dişi/dişi (m_x) eğrileri.

Şekil 3'te görüldüğü gibi, *P.alba* üzerinde yetiştirilen *C.populi*'nin dişi bireylerinde ölümler altıncı haftada başlamış, altıncı haftadan itibaren sekizinci haftanın sonuna kadar ölüm olmamıştır. Ölümler dokuzuncu haftadan itibaren hızla artmış ve 11. haftaya hiç canlı birey kalmamıştır. Dişi bireyler yumurta bırakmaya üçüncü haftada başlamıştır. Doğurganlık dönemine ulaşan bireylerde bir dişinin haftada meydana getirdiği dişi birey sayısı bazı sapmalar

dışında düzenli bir şekilde artarak en yüksek düzeye altıncı haftada ulaşmıştır. Haftalık bırakılan dişi birey sayısı yedinci haftadan itibaren düşmeye başlamış ve onuncu haftada sifira inmiştir. Yumurtlama onuncu haftada tamamen durmuştur.

Şekil 4'te görüleceği gibi, *S.babylonica* ile beslenen *C.populi* dişilerinde ölümler altıncı haftadan itibaren başlamış ve hızla artarak 11. haftaya kadar devam etmiştir. *C.tremulae* dişilerinde ise ilk ölümler 13. haftada görülmüş ve bu haftadan itibaren ölümler düzenli bir şekilde devam etmiştir. Bireylerin tamamı 21. haftada ölmüştür. *C.populi* dişileri yumurtlamaya altıncı haftada başlamıştır. Bir dişinin haftada meydana getirdiği canlı dişi birey sayısı, ilk haftalarda hafif dalgalanmalar gösterdikten sonra ani bir çıkış yaparak dokuzuncu haftada en yüksek düzeye ulaşmış ve bunu izleyen haftada sifira inmiştir. *C.tremulae* dişileri yumurtlamaya üçüncü haftada başlamıştır. Bir dişinin haftada meydana getirdiği canlı dişi birey sayısı beşinci haftada tepe noktasına ulaşmış ve altıncı haftadan itibaren hafif dalgalanmalar dışında düzenli bir şekilde azalmaya devam etmiştir. Yumurtlama 19. haftada durmuştur.



ŞEKİL 4. *Chrysomela populi* L. ve *C.tremulae* F'nin *Salix babylonica* L. üzerinde canlı kalma oranı (l_x) ve canlı dişi/dişi (m_x) eğrileri.

C.populi ve *C.tremulae*'da farklı bitkilere göre bulunan " R_0 ", " T " ve " r_m " değerleri toplu olarak Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde de anlaşılacağı gibi *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica* üzerinde yetiştirilen *C.populi*'de net üreme gücü (R_0), sırasıyla, 292.32, 495.18, 106.55

ve 16.45; *C.tremulae*'da ise *P.alba* dışında aynı sırayla 285.82, 482.76 ve 660.05 olarak bulunmuştur. Üreme çağındaki dişilerin yaşam uzunluğu (T), *C.populi*'de en uzun 55.55 gün ile *S.babylonica* ve bunu 36.79 gün ile *P.nigra*, 35.53 gün ile *P.alba*, 35.04 gün ile *P. x euramericana* izlemiştir. Bu süre *C.tremulae*'da en uzun 55.71 gün ile *S.babylonica*'da bulunmuştur. Bunu 41.28 gün ile *P.nigra* ve 38.51 gün ile *P. x euramericana* izlemiştir. Bu çalışmalarda *P.nigra*, *P. x euramericana*, *P.alba* ve *S.babylonica* ile beslenen *C.populi* bireylerinin doğal artış kapasitesi (r_m), günde dişi başına düşen dişi birey sayısı olarak, sırasıyla 0.154, 0.177, 0.131 ve 0.050; *C.tremulae*'da ise *P.alba* dışında aynı sırayla 0.137, 0.160 ve 0.117 olarak bulunmuştur.

Konukçu bitkilere göre *C.populi* ve *C.tremulae* ergin dişileri için hazırlanan doğurganlık tabloları, ele alınan konukçu bitkilerin, her iki türün doğurganlıkları üzerine farklı etkide bulunduğunu göstermiştir (Çizelge 2). *C.populi*'de net üreme gücünün (R_o), en yüksek *P. x euramericana*'da olduğu bulunmuş, bunu sırasıyla *P.nigra* ve *P.alba* izlemiştir. En düşük ise *S.babylonica*'da ortaya çıkmıştır. *C.tremulae*'da bu değer en yüksek *S.babylonica*'da olmuş, bunu *P. x euramericana* izlemiştir. En düşük *P.nigra*'da gerçekleşmiştir. *C.populi*'de üreme çağındaki dişilerin yaşam uzunluğunun (T), en uzun *S.babylonica*'da olduğu belirlenmiştir. Bunu *P.nigra* ve *P.alba* izlemiş, en kısa ise *P. x euramericana*'da olduğu bulunmuştur. *C.tremulae*'da ise bu sürenin en uzun *S.babylonica*'da olduğu bulunmuş, bunu *P.nigra* izlemiş, en kısa ise *P. x euramericana*'da olmuştur. Doğal artış kapasitesi (r_m), günde dişi başına düşen dişi birey sayısı olarak her iki türde de en yüksek *P. x euramericana*'da olmuş, bunu *P.nigra* izlemiş, en düşük ise *S.babylonica*'da ortaya çıkmıştır.

ÇİZELGE 2. Farklı konukçu bitkiler üzerinde, 24±1°C sıcaklık ve %65±5 orantılı nem koşullarında yetiştirilen *Chrysomela populi* L. ve *C.tremulae* F.'da R_o (net üreme gücü), T (üreme çağındaki dişilerin yaşam uzunluğu) ve r_m (doğal artış kapasitesi) değerleri

Konukçu bitkiler	<i>C.populi</i>			<i>C.tremulae</i>		
	R_o	T	r_m	R_o	T	r_m
<i>P.nigra</i>	292.32	36.79	0.154	285.82	41.28	0.137
<i>P.xeuramericana</i>	495.18	35.04	0.177	482.76	38.51	0.160
<i>P.alba</i>	106.55	35.53	0.131	-*	-*	-*
<i>S.babylonica</i>	16.45	55.55	0.050	660.05	55.71	0.117

* Bu konukçu üzerinde elde edilen az sayıdaki ergin dişi bireylerin 2-3 gün yaşamlarını sürdürmesi nedeniyle belirtilen değerler saptanamamıştır.

Loi (1970), *C.populi* erginlerinin *S.babylonica* üzerinde çok az beslendiğini ve normal olarak yaşamını sürdüremediğini bildirmektedir. Zareh ve ark. (1984), *C.populi* larva ve erginlerinin *S.babylonica* ve *S.nigra*'da, *P.nigra*, *P.alba* ve *S.alba*'ya göre az miktarda beslendiğini, bununla birlikte uzun süre canlılığını sürdüremediğini, bunun nedeni olarak da bu konukçu bitkilerde beslenmeyi engelleyicilerin bulunduğunu açıklamaktadır.

Laboratuvarında elde edilen bu bulgulara göre, *P. x euramericana* cv. "I-214" kavak klonunun her iki tür için *P.nigra* cv. "TR. 56/52" 'ya göre daha duyarlı, *P.alba*'nın ise en dayanıklı tür olduğu belirlenmiştir. Orta Anadolu bölgesinde kontrollü olarak ağaçlamaları yapılan ve daha hızlı gelişmesi nedeniyle üreticiler tarafından daha çok tercih edilen *P. x euramericana* cv. "I-214"nın hakim klon olan *P.nigra* cv. "TR 56/52"nin yerini alması durumunda bu zararlıların popülasyonlarında daha fazla artışların olacağı söylenebilir. Konunun öneminden dolayı gelecekte yapılacak çalışmalarda laboratuvar denemelerinin doğaya aktarılarak dayanıklılık ve duyarlılığın gerçek etkilerinin ortaya konulması gereğine inanılmaktadır.

LİTERATÜR

- Acatay, A. 1959. Papelschädlinge in der Türkei. Anzeiger für Schädlingkunde. **32**(9): 129-134.
- Anonymous, 1980. Poplars and willows in wood production and land use. FAO Forestry series: 10. Published under the auspices of the International Poplar Commission. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Auber, L.,1947. Atlas des Coléoptérés de France III, Longicornes, Chrysomèles, Charançons. Editions N.Boubée et Cie, Paris.
- Blunck, H., 1954. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Band V. 2. Lieferung. Coleoptera. Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Bodenheimer, F.S.,1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt (1938-1941) (Çeviren: Naci Kenter). Bayur Matbaası, Ankara.
- Damanabi, K., M.H.Kazemi and F.Akrami, 1977. *Melasoma populi* L. (Col.: Chrysomelidae). Entomologie et Phytopathologie Appliquees. **45**: 32-40 [Abstr. in Rev. Appl. Entomol. (A), 1979, **67**(2):761].
- Düzgüneş, O., T.Kesici ve F.Gürbüz, 1983. İstatistik Metodları-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861. Ankara.
- , —————, —————, ve O.Kavuncu, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021. Ankara.

- Escherich, K., 1923. Die Fortinsekten Mitteleuropas. Zweiter Band. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluřu ve Deęerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Zir. Múc. ve Zir. Kar. Gen. Md. Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi, İzmir.
- Kısmalı, ř., 1973. İzmir İli ve Çevresinde Kúltür Bitkilerinde Zarar Yapan Chrysomelinae ve Halticinae (Chrysomelidae-Coleoptera) Alt Familyalarına Ait Türler, Tanınmaları, Konukçuları, Yayılışları ve Kısa Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakúltesi Dergisi. **10**(2):341-378.
- Loi, G.,1970. Note biologiche sulla *Melasoma populi* L. (Col. Chrys.) in Toscana. Frustula Entomologica **9**(4):1-57.
- Önder, F. ve Y.Karsavuran, 1987. Laboratuvarıda Sabit Sıcaklık Koşullarında Yetiştirilen *Dolycoris baccarum* (L.) (Het.:Pentatomidae)'a Ait Doğurganlık Tabloları. Bitki Koruma Búlteni. **27**(3-4):217-225.
- Petrushkevich, V.S., 1977. The aspen chrysomelid. Zashchita Rastenii. 7: 32-33 [Abstr. in Rev. Appl. Entomol., 1978, **66**(8):4070].
- Pettersen, H., 1976. *Schizonotus sieboldi* Ratzenburg 1852 (Hym., Pteromalidae) reared from *Melasoma populi* (L.) (Col. Chrysomelidae). Norwegian Journal of Entomology. **23**(2):206-207 [Abstr. in Rev. Appl. Entomol., 1977, **65**(8):4582].
- Schimitschek, E., 1953. Türkiye Orman Böcekleri ve Muhiti (Çeviren: A.Acatay). İstanbul Üniversitesi Yayınları: 556, Orman Fakúltesi: 24. Hüsnütabiat Matbaası, İstanbul.
- Sekendiz, O.A., 1974. Türkiye Hayvansal Kavak Zararlıları Üzerine Araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel yayın No:62, Orman Fakúltesi Yayın No:3. Çaęlayan Basımevi, İstanbul.
- Zareh, N., A.A.Ahmadi and A.Alishah, 1984. Evaluation of feeding response, age specific survival and longevity of poplar leaf beetle *Chrysomela populi* L. (Coleoptera:Chrysomelidae) on five host plants. Iran Agricultural Research. **3**(2):129-138 [Abstr. in Rev. Appl. Entomol., 1985, **73**(8):5870].