

## İzmir ilinde *Orobanche*'nin doğal düşmanı olan *Phytomyza orobanchia* Kalt. (Diptera, Agromyzidae)'nin morfolojik karakterleri, kısaca biyolojisi ve etkinliği üzerinde araştırmalar

Hasan Giray\*

Yıldız Nemli\*

### Summary

Studies on the morphological characters, brief life history and effectiveness of the natural enemy of **Orobanche**, **Phytomyza orobanchia** Kalt. (Diptera, Agromyzidae) in Izmir Province.

**Orobanche** is an important weed root - parasite of many crop plants. It removes their nutrient elements and water, so which causes the serious loss of their yields.

Control of this parasitic plant is difficult. But many research workers agreed that the most important biological control agent against **Orobanche** is **Phytomyza orobanchia** Kalt. (Dipt., Agromyzidae). Its larvae feed in the seeds and also damage the stalks of this plant. Recently, this fly has been quite successful in controlling **Orobanche** in U.S.S.R. and Yugoslavia.

In this paper, the morphological characters and brief life history of *P. orobanchia* has been given. Its effectiveness on **Orobanche** has been also investigated in nature. On the field its larvae destroyed 94 % of seed capsules.

As a result, this is preliminary work of the effectiveness of this Agromyzid. More detailed studies must be done for the possibilities of biological control by means of *P. orobanchia* against **Orobanche** in Turkey.

### Giriş

Halk arasında «canavarotu» olarak bilinen *Orobanche* türleri birçok kültür bitkisinde önemli bir kök parazitidir. Çünkü bu parazit bitki saldırdığı

(\*) E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova - İzmir.

Alınış (Received) 23.12.1982.

bitkilerin besin maddelerine ve suyuna ortak olarak onların büyümelerini önler. Böylece yılda % 30-70 arasında değişen ciddi ürün kayıplarına neden olduğu saptanmıştır (Moiseeva and Mamraliev, 1969).

Canavarotu türleri dünyanın yarı kurak bölgelerinde geniş bir yayılma alanına sahiptir. Türkiye'de *Orobanche* türlerinin yayılışı, tanımları, biyolojisi, zarar derecesi ve savaşım yöntemleri üzerinde Gilli (1971), Karasu (1966), Selçuk (1966) ve Özhatay (1973) tarafından araştırmalar yapılmış bulunmaktadır.

Günümüze dek yapılan araştırmaları gözden geçirdiğimizde canavarotuna karşı her yerde uygulanabilir tam başarılı bir savaşım yöntemi henüz daha bulunamamıştır. Çalışmalar daha çok bu parazit bitkiye karşı dayanıklı kültür bitkileri varyetelerinin yetiştirilmesi ve biyolojik yolla savaşım yapılabilmesi üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Özellikle bu sonuncu yöntemin daha uygun ve ümitvar olduğu ortaya konulmuştur. Nitekim canlı yararlı organizmalar arasında *Orobanche* türlerine karşı biyolojik savaşımında *P. orobanchia*'nın en önemli ve etkin bir böcek türü olduğu birçok araştırmacılar tarafından saptanmış bulunmaktadır (Okazova, 1973; Khlabustina, 1969; Moiseeva and Mamraliev, 1969; Lekic, 1970, Kapralov, 1975 ve Klyueva, et al., 1978). Son yıllarda da bu tür ile özellikle Yugoslavya ve S.S.C.B.'de *Orobanche* türlerine karşı oldukça başarılı bir biyolojik savaşım yapılabilmektedir (Spencer, 1970).

*P. orobanchia* Türkiye'de ilk defa Samsun ilinde Karasu (1966) tarafından canavarotu üzerinde bulunmuş, İzmir ilinde de Nemli and Gray (1983) tarafından kaydedilmiştir.

Bu türün tanınmasına yarayacak ergin, larva ve pupa dönemlerine ait morfolojik karakterleri oldukça ayrıntılı olarak verebilmek bu çalışmanın esasını teşkil etmiştir. Ayrıca kısaca biyolojisi ve etkinliği üzerinde elde edilen bulgulara da yer verilmiştir. Böylece *Orobanche* türlerine karşı biyolojik savaşımında yararlı olabilecek bilgiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın ana materyalini *P. orobanchia* ile *Orobanche* (Canavarotu) oluşturmuştur.

Konu ile ilgili araştırmalar 1979-1980 yıllarında İzmir ilinin Menemen, Urla, Bergama, Çeşme ve Foça ilçeleri bakla (*Vicia faba* L.) tarlalarında ve laboratuvarında yapılmıştır. Mayıs ve Haziran ayları içerisinde değişik tarihlerde bu ilçelere gidilerek rastgele 7 değişik yerde bakla tarlalarında tesadüfen 90 canavarotu bitkisi örneği alınmış ve laboratuvara getirilmiştir. Bu

bitkilerden morfolojik çalışmalarda *P. orobanchia*'nın ergin larva ve pupalarını elde etmede ve doğal koşullarda etkinliğini saptamada yararlanılmıştır.

Bu türün değişik biyolojik dönemlerinin genel görünüş ve önemli olan morfolojik karakterlerini gösteren şekillerin çiziminde tersim aleti ve visopan mikroskop kullanılmıştır. Ölçümler ise stereomikroskop altında 20 ergin, 15 larva ve 10 puparium ölçülerek değerlendirilmiştir. Erginlerin morfolojik karakterlerinin belirlenmesinde Hendel (1938)'den de yararlanılmıştır.

Çok kısa olarak değinilen biyolojisi gözlem ve literatür bilgilerine dayalı olarak verilmeye çalışılmıştır.

Doğal koşullarda etkinliğini saptayabilmek için tarladan laboratuvara getirilen 90 *Orobanche* bitkisinin herbirinden 10 adet tohum kapsülü rastgele koparılarak, 900 tohum kapsülünde etkinliği zarar gören ve görmeyen kapsüller sayılarak ortaya konulmuştur. Bu arada bu tohum kapsülleri içerisinde bulunan pupa ve larvalar da sayılarak değerlendirilmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

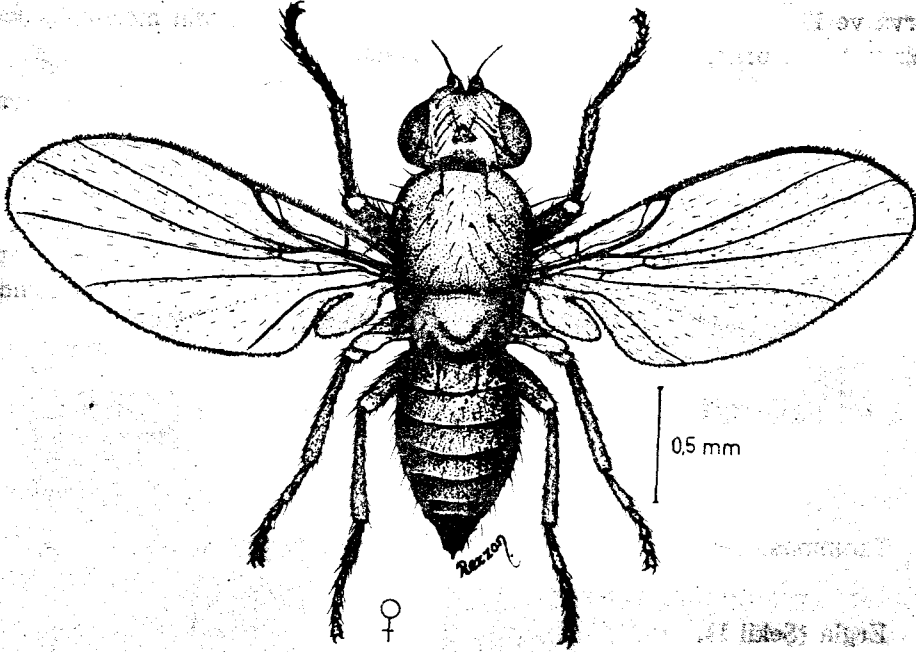
### Tanınması

#### Ergin (Şekil 1).

Genel rengi siyahımsıdır. Sexual dimorphism dişinin son abdomen segmentinin ucunun sivri, erkeğinin ise yuvarlak oluşu ile kendini gösterir. Boyu ortalama 2.12 (1.93 - 2.35) mm'dir.

Başa yandan bakıldığında yüksekliği uzunluğunun iki katı kadardır. Genişliği ise thorax'tan biraz daha dardır. Alın kısmı sarımsı kahverenginde, uzantıları gözlerin kenarlarında birbirlerine paralel olarak devam eder. Ancak bu uzantılar aşağıda dışa doğru kıvrılır. Gözler kırmızımsı kahverengindedir. Gözlerin iç kenarlarında 4 çift belirgin kıl vardır. Bunlardan üst tarafta olan 2 çifti kuvvetli ve yukarıya doğru kıvrıktır. Alt tarafta bulunan 2 çifti ise daha zayıf ve alnın iç tarafına doğru kıvrıktır. Ayrıca bu kıllar arasında kirpik gibi çok küçük kıllar vardır. Üç adet nokta göz siyahımsı kahverengi olup eşkenar bir üçgen oluşturur. Burada bulunan çift kıl kuvvetli ve aşağıya doğru birbirlerinden ayrılarak uzanırlar. Antenler önde ve sarımsı kahverengindedir. Üçüncü, yani son anten segmenti iri, uç kısmı yuvarlak olup, genişliğinin 1.5 katı uzunluktadır. Arista antenlerden daha uzundur. Kahverengi olup, üzerinde çok ince tüyler vardır. Hortumu açık kahverengindedir. Ağız

ve palpusların etrafı kısa ve ince kıllarla çevrelenmiştir. Başın arka tarafı siyah renktedir. Başın tepe kısmında siyah renkte yukarı doğru uzanan bir çift kıl vardır.



Şekil 1. *Phytomyza orobanchia ergini*

Thorax'ın prothorax ve metathorax kısımları küçülmüştür. En büyük kısmını mesothorax oluşturur. Bunun mesonotum'unun zemininin rengi siyah kahverengi görünüşte olup, üzeri mat gri renkte gözükebilir. Mesopleura açık sarı renktedir. Bu türün tanınmasında thorax'a ait yardımcı olabilecek karakteristik kılların dizilişi şöyledir: 3. ve 1. üst orta kıllar iyi gelişmiştir. Acrostical kıllar ise iki sıra halinde sık ve kaba yapılıdır. Bunlar 2. üst orta kılın gerisine kadar uzanırlar. Presutural kıllar uzun ve kuvvetli görünüştedir. Scutellum'un kaidesindeki iki kıl kuvvetli ve uzundur. Son kısmındaki kıllar ise oldukça kuvvetli uç kısımları birbirlerine doğru yaklaşılırlar. Thorax'a ait bütün bu kıllar siyah renktedir.

Abdomen geniş, yumurta şeklinde ve siyah kahverengi bir görünüşe sahiptir. Segmentlerinin arka kenarları çok ince enine şeritler halindedir.

Erkeğin abdomen'i dış taraftan görülebilir 7 segmentten oluşmuştur.

Hypopygium olarak bilinen son segment genital organı taşıır. Bu segment diğer abdomen segmentlerine göre küçüktür. Uç kısmında bir çift clasper vardır.

Şekil 1'de görüldüğü gibi dişinin abdomen'i 7 segmentten oluşmuştur. Son segment dış genital organın diğer bir deyimle ovipositor (yumurta koyma borusu)'un kaide segmentini oluşturur. Bu segment koyu siyah renkte olup, trapez şeklinde ve üstten bakıldığında 6. tergite'in genişliğinin 2.5 katı kadar uzunluktadır. Bunun içersinde yumurta bırakacağı zaman bir teleskop gibi dışarı çıkabilen ovipositor'un 8. ve 9. segmentleri bulunur. Bunlardan 8. segment boru şeklinde olup, üzerinde bitki dokularını delmeğe yarayan kit'insel küçük levhacıklar vardır. İğne şeklinde gözüken ve ucu 7. segmentten dışarı çıkabilen 9. segment ise konukçusunun bitki dokuları içersine yumurta bırakmaya yarar.

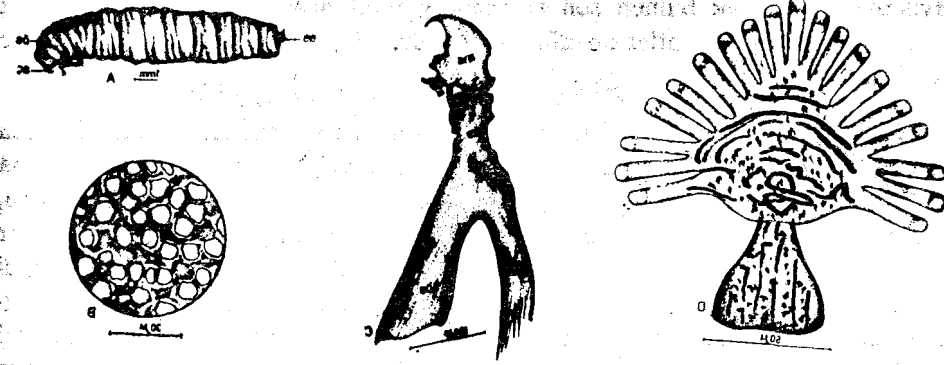
Kanatlar lekesiz ve saydamdır. Kenarları çok ince ve kısa tüycüklerle çevrelenmiştir. Uzunluğu 2.3(2.1-2.6) mm'dir. Costa damarı  $R_{4+5}$  damarının ucundan biraz sonra son bulur. Kanat kenarının yanı sıra costa'nın  $R_1$  ve  $R_{2+3}$  damarları arasındaki kısmı  $R_{3+4}$  ve  $M_{2+3}$  arasındaki kanat kenarı kısmından 2 kez daha uzundur.  $M_{1+2}$  kanat ucunun biraz gerisinde son bulur. Analis damarı çok belirgindir.

Halter'leri limon sarısı rengindedir. Bacakları ince ve uzundur. Üzerlerinde sık küçük ince kılçıklar vardır. Sarı renkte olan coxa ve femur uçları dışında kalan diğer bacak kısımları siyahımsı kahverengi görünüştedir.

## Larva

Gelişmesini tamamlamış larva krem renğinde, boyu 7.6 (6.7 - 9.2) mm ve genişliği ise 1.48 (1.35 - 1.91) mm'dir. Sivri olan baş kısmı dışında kalan vücudu silindirik şeklinde ve hafifçe öne doğru kıvrıktır. Vücudu 12 segmentten oluşmuştur. Bunlardan ilki başa, bundan sonra gelen 3 segment thorax ve geride kalan 8 segmenti de abdomen kısmına aittir. Vücudunun genel görünüşü Şekil 2 A'da görülmektedir.

Larvanın cuticula'sı yani derisi üzerinde iki vücut segmenti arasında mikroskopik kabarcıklardan oluşmuş ve vücudu bir çember gibi saran enine bantlar vardır. Agromyzidae familyası türleri larvalarını tanımda bunlar yardımcı olurlar. *Ph. orobanchia*'da bu bantları oluşturan kabarcıklar Şekil 2 B'de görüldüğü gibi düzensiz şekilli ve dağınık olarak bulunduğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur.



Şekil: 2. *P. orobanchia* larvasının A. Genel görünüşü, ös. ön stigma; aç. ağız çengeli; as. arka stigma. B. Derisindeki kabarcıkların şekilleri. C. Cephalo - pharyngeal iskeleti, m. mandibular sclerite; hs. hypostomal sclerite; dbs. üst kaide sclerite; vbs. alt kaide sclerite. D. Ön stigma'sı.

Larvanın baş kısmı sivridir. Ağız deliğinin üst tarafında bulunan maxillar palpus'lar ve antenler mikroskop altında güçlükle görülebilecek kadar küçüktür. Ağız parçalarının önemli bir kısmı olan cephalo - pharyngeal iskelet siyahımsı kahverengi görünüştedir (Şekil 2 C). Yapısı ve şekli sistematik bakımdan türlere özgüdür. Bu nedenle de bu organın karakteristik özellikleri ilk defa bu çalışma ile belirlenmiştir. Son larva döneminde bunun yapısı Şekil 2 C'de incelendiğinde ön kısmını oluşturan bir çift mandibular sclerite'ler iyi gelişmiş olup, iç tarafının ortasından biraz önce hafif küçük bir kabarcıklı vardır. Ağız çengellerinden sonra gelen hypostomal sclerite bir dikdörtgen şeklinde gözükürse de ön ve orta kısmında belirgin çıkıntılar bulunur. Bu organın son ve büyük kısmını kaide sclerite'i oluşturur. Bu kısım üstte dar ve altta daha geniş olan iki kaide sclerite'inin birleşmesi ile meydana gelmiştir.

Bu türün larvasının karakteristik özelliklerini tanıtmada ön ve arka stigma'ların yapı ve şekilleri de büyük önem taşıdığından, bu çalışmada ön ve arka stigmalar üzerinde ilk defa açıklayıcı bilgiler verilmiştir. Ön stigma'lar bir çift olup, prothorax'ın yan taraflarında bir çıkıntı halinde gözükürler (Şekil 2 D). Bunun yapısı görüldüğü gibi bir yelpazeye benzer. Parmak şeklinde 19 kadar uzantısının olduğu saptanmıştır.

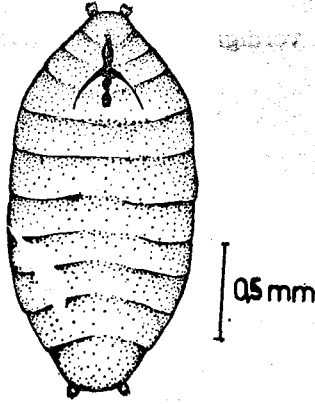
Arka stigma'lar da bir çift olup, son abdomen segmentinin caudal kısmı üzerinde siyah renkte ve çıplak gözle kolaylıkla görülebilen belirli bir çıkıntı

halindedirler (Şekil: 2A). Ayrıca bunların iğne ucu gibi ve kıvrık olarak gözükürken iki uzantısı vardır. Her bir arka stigma çubuk şeklinde ve birbirlerine paralel olmayan üç adet stigma yarığına sahiptir.

Larvanın vücudunun son kısmını oluşturan 8. abdomen segmentine yandan bakıldığında dik bir meyil yaparak sonuçlanır. Bu segmentte arka stigma'lardan başka alt tarafında küçük bir yarık şeklinde gözükürken anüs vardır.

### Pupa

Pupa, puparium adı verilen bir örtü içinde bulunur.



Şekil 3. *Ph. orobanchia*'nin puparium'u

*Ph. orobanchia*'nin puparium'u Şekil 3'de görüldüğü gibi şekli bir fıçıya benzer. Rengi açık ve koyu kahverengi arasında değişir. Boyu 4.7(4.4-4.9) mm., genişliği ise 2.7(2.6-2.9) mm.'dir. Segment sayısı 12'dir. Larva döneminde var olan baş segmenti görünmez. Çünkü bu segment birinci thorax segmentinin içine gömülerek kaynaşmıştır. Larvaya ait ön ve arka stigma'ların kalıntıları koyu renkli çıkıntılar halinde kolaylıkla belli olurlar. Ayrıca puparium'un ön kısmında larvaya ait cephalo - pharyngeal iskelet bir kalıntı halinde gözükür.

Puparium'un içini tamamen doldurmuş olan pupa sarı renkte ve etrafı beyaz renkte ince bir zarla örtülüdür.

### Kısaca Biyolojisi

Kışı konukçu bitkisi olan canavarotunun tarla ve bahçelerde kalan tohum kapsülleri ve gövde dokuları artıkları içinde pupa döneminde geçirir. Bu pupalardan yöremizde Mayıs ayından itibaren erginler çıkmaya başlar. Bu erginler bitkilerin çiçek tozu ve balözünü ile beslendikten sonra çiftleşirler.

Dışiler yumurtalarını canavarotu bitkilerinin tohum kapsülleri ya da gövde dokuları içersine teker, teker bırakırlar. Bir d'şinin yaşadığı süürece 180-200 yumurta bıraktığı saptanmıştır (Kott, 1969). Yumurtadan çıkan larvalar tohum kapsülleri içinde oluşmakta olan tohumları yemek ya da gövde dokuları içinde galeriler açmak suretiyle beslenirler. Gelişmelerini tamamlayan larvaların gövde dokuları arasından pupa oldukları saptanmıştır. Daha sonra da bunlardan erginler oluşur. Bir dölünün gelişme süresinin 25-30 gün arasında değiştiği Lekic (1970) tarafından açıklanmaktadır.

Gözlemlerimize göre İzmir ilinde bakla tarlalarında yılda verebileceği döl sayısının 2'den az olmadığı kanaatine varılmıştır. Yugoslavya'da döl sayısının 2-4 olduğu Lekic (1.c) bildirmektedir. Öte yandan Orta Asya'da yılda 4-5, Ukrayna'da ise 2-3 döl verdiği saptanmıştır (Kott, 1.c.).

### Etkinliği

Yurdumuzda canavarotu bakla, ayçiçeği, tütün, domates ve patlıcan bitkilerinde önemli zarar yapan parazit bir yabancı ottur. Yeryüzünde pek çok türü vardır. Bazı türlerinin de konukçuları belirlidir. Bu çalışmada *Vicia faba* L. (bakla) bitkisi köklerinde saptanan *O. crenata* Fork. üzerinde *P. orobanchia*'nın doğal koşullarda etkinliği araştırılmıştır.

Bu türün birinci döl larvalarının canavarotunun tohum kapsül ve gövdelerinde zarar yaptığı ilk defa 1979 yılı Mayıs ayında Menemen ilçesi Emiralem bucağı bakla tarlalarında saptanmıştır. İlerde yapılacak çalışmalarla da diğer kültür bitkilerinde bulunabilecek *Orobanche* cinsine bağlı türlerde etkinliği ortaya konulabilecektir.

B'yojik savaşım bakımından bu türün etkinliği larvalarının canavarotunun tohum kapsüllerinde tohumlarla beslenmesi ile ortaya çıkar. Nitekim zarar görmüş tohumlarda çimlenme gücünün % 0.8-1.4 arasında olduğu Lekic (1.c.) tarafından kaydedilmektedir. Öte taraftan gövde dokuları içersinde galeriler açarak beslenen larvalar yüzünden de etkinlikleri daha da artar. Çünkü böyle bitkilerin gövde dokularının zarar görmüş olması nedeniyle gelişmeleri duraklar. Bu yüzden erken olgunlaşan çimlenme gücü düşük tohumlar oluşur. Bu arada gövde içersinde açılmış galeriler içersinde sekonder mantar ve bakteriler de gelişerek canavarotu bitkilerinin çürüyüp yok olmasına neden olurlar.

Bu çalışmada değişik bakla tarlalarında tesadüf yöntemine göre toplanmış olan 90 adet canavarotu bitkisinin *P. orobanchia* tarafından az ya da çok oranda zarar gördükleri belirlenmiştir. Bu bitkilerden elde olunan 900 tohum kapsülü incelendiğinde 843'ünde adı geçen türün larvalarının beslendiği yani zarar yaptığı saptanmıştır. Diğer bir deyimle zarar görmüş tohum kap-



sülü % 94 olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin de 337 larvadadan oluştuğunu ayrıca belirtmek gerekir. Bu duruma göre de ortalama olarak bir larvanın 2-3 adet tohum kapsülünde beslenerek zarar yapmış olduğu ortaya çıkmaktadır.

Lekic (1974), bu türün larvalarının başlıca konukçularının *O. cumana* Mut. ve *O. ramosa* L. olduğunu kaydetmektedir. Bu arada *O. crenata*'yı ikinci derecede olan konukçuları arasında vermektedir. Halen bu çalışmada adı geçen canavarotu türü üzerinde de fazla beslenerek böylece bir yüksek etki gösterdiği saptanmıştır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, bu çalışma yurdumuzda *P. orobanchia*'nın etkinliği üzerinde yapılmış ilk ön araştırma görünümündedir. Türkiye'de de *Orobanche* türlerine karşı bu yararlı sinek türü ile biyolojik yolla savaşım yapılabilmesi için özellikle onun biyo-ekolojisi ve konukçularına bağlı olarak etkinliği üzerinde ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## Ö z e t

Canavarotu birçok kültür bitkilerinin kök paraziti olan bir yabancı ottur. Üzerinde yaşadığı bitkilerin besin maddelerine ve suyuna ortak olarak yaşamını sürdürür. Böylece onların gelişmesini önler ve bu yüzden ağır ürün kayıplarına neden olabilir.

Bu parazit bitki ile savaşım çok güçtür. Fakat yapılmış çalışmalara göre de bununla savaşmada *Phytomyza orobanchia* Kalt. (Dipt., Agromyzidae) olarak bilinen bir sinek türünün çok önemli bir biyolojik savaşım etmeni olduğu ortaya konulmuştur. Bu türün larvaları canavarotunun tohum ve gövde dokuları içinde beslenerek zarar yapar. Bu nedenle de dış ülkelerde biyolojik savaşımında *Orobanche* türlerine karşı başarı ile kullanılabilir.

Bu çalışmada önce *P. orobanchia*'nın morfolojik karakterleri ve kısaca biyolojisi verilmiştir. Daha sonra da tarla koşullarında adı geçen yabancı ot üzerinde etkinliği de ortaya konulmuştur. Bakla tarlalarında *O. crenata*'nın tohum kapsüllerinde % 94 oranında zarar yaptığı saptanmıştır.

Bu araştırma yurdumuzda *P. orobanchia*'nın etkinliği üzerinde yapılmış ilk ön çalışmadır. Bu konuda daha geniş araştırmalar yapılmalı ve canavarotuna karşı bu türün biyolojik savaşımında kullanılabilme olanakları Türkiye'de de dış ülkelerde olduğu gibi sağlanmalıdır.

## Teşekkür

Bu çalışmadaki şekilleri titizlikle çizen Ressam Rezzan DUMAN'a yazarlar teşekkür eder.

## Literatür

- Gilli, A., 1971. Die Orobanchaceen der Türkei. **Feddes Repertorium**, 82(6) : 381-406
- Hendel, F., 1938. Agromyzidae in Lindner, Die Fliegen Der Palaearktischen Region, Band VI, Erwin Nagele, Stuttgart, 570 s.
- Kapalov, S.I., 1975. The use of Phytomyza in the Rostov region. **Zaschita Rastenii** No. 6 : 22-23. «Abstracted in Rev. Appl. Ent. (A) 1976, 64 (12) : 7389».
- Karasu, H., 1966. Doğu Karadeniz Bölgesi tütünlerinde canavarotu (Orobanche)'nun biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi).
- Khlabustina, N., 1969. Biological control of broomrape. **Zash. Rast.**, 14 (6) : 11-12.
- Klyueva, M.P., G. V. Pamuchi and B.I. Bonduryanskaya, 1978. On the use of Phytomyza. **Zaschita Rastenii**, No. 5 : 23-29. «Abstracted in Rev. Appl. Ent. (A), 1979, 67 (5) : 1863».
- Kott, S.A., 1969. Biological control of broomrape. **Sornye rastenia i bor'ba snimi**, Kolos, Moskva, 200 s. «Abstracted in **Weed Abstr.**, 1971, 20 (3) : 1276».
- Lekic, M.E., 1970. The role of the dipter Phytomyza orobanchia Kalt. (Agromyzidae) in reducing parasitic phanerogam populations of the Orobanche genus in Vojvodina. **Savremena Poljoprivreda** 18(7-8) : 59-63. «Abstracted in **Weed Abstr.**, 1972, 21(5) : 2479.»
- , 1974. Investigation of the Dipteran Phytomyza orobanchia Kaltb. as a controller of parasitic (1-2) phanerogam of the genus, Orobanche. **Ibid.**, 22(1-2) : 93-99. «Ibid, 1975, 24(11) : 2759».
- Moiseeva, N. and I. Mamraliev, 1969. Broomrape (Orobanche sp.) can be eaten (by Phytomyza sp.). **Sel Khoz. Kirgizii**, 7 : 24.
- Nemli, Y. and H. Giray, 1983. Investigations on natural control of Broomrape (Orobanche sp.) by Phytomyza orobanchia Kaltb. (Diptera: Agromyzidae) in Izmir (Turkey). **J. Turkish Phytopath.**, 12(1) : 39-44.
- Okazova, A.G., 1973. Phytomyza in the control of broomrape in tobacco fields in the Crimea. **Zashchita Rastenii**, 18(1) : 21-22.
- Özhatay, N., 1973. Türkiye'nin Trakya Bölgesi İstanbul çevresindeki Orobanche türleri. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, No. 46, 52 s.
- Selçuk, M., 1966. Ege Bölgesinde bazı kültür bitkilerine arız olan canavarotu türleri (Orobanche spp.), morfolojik yapıları, yayılış ve zarar dereceleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 95, 105 s.
- Spencer, K.A., 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Dr. W. Junk B.V., Publishers, The Hague, XI+418 s.