



Farklı Biyopestisitlerin *Mecorhis ungarica* (Herbst, 1784) (Coleoptera: Rhynchitidae) Üzerindeki Lethal Etkileri

Asiye UZUN YİĞİT^{1*}, Sinan DEMİR², Ozan DEMİRÖZER¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Isparta -Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta -Türkiye

*Sorumlu yazar: asiyeuzun@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 15/09/2021

Kabul tarihi: 28/10/2021

Anahtar Kelimeler: Entomopatojen fungus, mikrobiyal mücadele, gül hortumlu böceği, *Mecorhis ungarica*

ÖZET

Gül hortumlu böceği yağ gülü üretim alanlarında ekonomik kayıplara neden olan önemli bir zararlıdır. Bu çalışmada, bu zararlının ergin bireylerine farklı biyopestisitlerin ölümcül etkileri laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Deneme 10 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 5 adet ergin birey olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. *Beauveria bassiana*'ya ait BIM-001 ve ticari preparatlar %1.5 *Lecanicillium lecani* strain V1-1 (Nibortem), % 1.5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1 (Nostalgist) ve Deltamethrin (Delmetrin) kullanılmıştır. Her bir preparat veya izolata ait spor konsantrasyonu ergin bireylerin bulunduğu şeffaf plastik kutulara 1 atm basınç altında 10 sn (0.5 ml/cm²)'lik bir süreyle püskürtülerek uygulanmıştır. Gözlemler uygulamadan sonra 3., 7. ve 15. günlerde ölü-canlı sayıları kaydedilerek gerçekleştirilmiştir. Gül hortumlu böceğinin ergin bireylerinde uygulamadan 3 gün sonra meydana gelen ölüm değerlerinde kimyasal kökenli pestisit Delmetrin hariç kontrol ve diğer biyolojik kökenli biyopestisitlerde ve *B. bassiana* BIM-001 izolatının arasında fark görülmemiştir. Uygulamadan 7 gün sonra Nibortem, Nostalgist ve *B. bassiana* BIM-001 izolatında meydana gelen ölüm değerlerinin arasında fark görülmezken, 15 gün sonra ise Delmetrin ve Nibortem arasında istatistiki fark olmadığı gözlenmiştir.

Lethal Effects of Different Biopesticides on *Mecorhis ungarica* (Herbst, 1784) (Coleoptera: Rhynchitidae)

ARTICLE INFO

Received: 15/09/2021

Accepted: 28/10/2021

Keywords: Entomopathogenic fungus, microbial control, rose weevil, *Mecorhis ungarica*

ABSTRACT

Rose weevil, *Mecorhis ungarica*, is an important pest that causes economic losses in oil rose production areas. In the present study, the lethal effects on adult individuals of this pest of different biopesticides were investigated under laboratory conditions. The experiment was performed in a randomized plot design with 10 replications and 5 adults in each replication. BIM-001 of *Beauveria bassiana* and commercial preparations 1.5% *Lecanicillium lecani* strain V1-1 (Nibortem), 1.5% *Beauveria bassiana* strain Bb-1 (Nostalgist) and Deltamethrin (Delmetrin) were used. The spore concentration of each preparation or isolate was applied to the transparent plastic boxes containing the adults by spraying under 1 atm pressure for 10 seconds (0.5 ml/cm²). Observations were made on the 3rd, 7th and 15th days after the application by recording the number of dead and alive. No difference was observed between the control and other biological origin biopesticides and *B. bassiana* BIM-001 isolate, except for the chemical-based pesticide Delmetrin, in the mortality values that occurred 3 days after the application in adult individuals of the rose weevil beetle. There was no difference between the mortality values of Nibortem, Nostalgist and *B. bassiana* BIM-001 isolate 7 days after the application, while there was no statistical difference between Delmetrin and Nibortem 15 days later.

1. Giriş

Isparta gülü ya da yağ gülü olarak adlandırılan *Rosa damascena* Mill., uçucu yağı kendine özgü keskin ve yoğun kokusu ile parfümeri, kozmetik, ilaç ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Dünyada yılda ortalama 15-16 bin ton civarında *R. damascena* çiçeği üretimi gerçekleştirilmektedir. Gül çiçeği üretimi yapan önemli ülkeler ise Türkiye ve Bulgaristan'dır (Baydar & Kazaz, 2013; Gül raporu, 2020). 2019 yılı verilerine göre; ülkemizde Isparta (%81.8) ilk sırada olmak üzere Burdur, Afyonkarahisar ve Denizli illerinde toplam 38.5 bin da alanda gül üretimi yapılmaktadır (BAKA, 2021). 2020 yılı bitkisel üretim i göre; 2019 yılında 16.5 bin ton olan gül

(yağlık) üretimi 2020 yılında %9.9 artışla 18.2 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Gül raporu, 2020). Yağ gülü tarımı yapılan illerin bulunduğu Göller Bölgesinde yaklaşık 140 yıllık geçmişe sahip olan bu bitki, bölgeye bu süreçte eko turizm ve tarımsal anlamda ekonomik kazancın yanı sıra endüstriyel alanda önemli yeniliklerin gerçekleştirilmesini sağlamıştır (BAKA, 2021). Isparta'da son beş yılda yüzde 12.4 oranında artış gösterdiği bilinen yağ gülü üretim alanlarında farklı fenolojik dönemlerde bitkilere zarar veren birçok zararlı Arthropoda türünün bulunduğu da çalışmaları yürütülmüştür (Altınok, 2004; Demirözer vd., 2009; Demirözer vd., 2011; Demirözer & Karaca, 2011; Gül raporu, 2020).

Yağ gülünün içinde yer aldığı Rosaceae, Rhynchitidae türleri açısından en zengin bitki türlerini içermekte olup, *Mecorhis ungarica* (Herbst, 1784) (Coleoptera: Rhynchitidae) bu bitki türlerine zarar veren önemli bir böcek türüdür (Legalov, 2005; Legalov, 2007a). Bu böceğin erginlerinin yumurta bırakma periyodu boyunca tomurcuklara ve açık çiçeklere zarar verdiği ve açılan tomurcukları kırarak dökülmelerine neden olduğu bilinmektedir. Genel olarak zarar gören tomurcukların açılmadığı veya anormal çiçeklerin oluştuğu görülmüştür (Tuatay, 1963; Alaserhat & Gültekin, 2014). Bu zararlı türün Arnavutluk, Ermenistan, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Bosna, Bulgaristan, Yunanistan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Almanya, Gürcistan, Macaristan, İran, Irak, İsrail, İtalya, Kazakistan, Makedonya, Moldova, Polonya, Rusya, Slovakya, Slovenya, Suriye, Türkiye ve Ukrayna da bulunduğu belirlenmiştir (Alonso-Zarazaga, 2011; Legalov, 2003; Legalov & Friedman, 2007; Legalov, 2007a; Legalov, 2007b). Türkiye'de ise Afyon, Ankara, Artvin, Bayburt, Burdur, Çorum, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Isparta, İzmir, Konya ve Mardin illerinde yağ gülünün içinde yer aldığı Rosaceae familyasına ait bitki türlerinden bildirilmiştir (Reitter, 1916; Tuatay, 1963; Özbek vd., 1996; Çakırbay vd., 2000; Özbek & Çalmaşur, 2005; Demirözer, 2008; Demirözer vd., 2011; Demirözer & Karaca, 2011; Alaserhat & Gültekin, 2014). Gül hortumlu böceğinin Isparta ilindeki tüm yağ gülü dikim alanlarında yaygın olduğu ve zararlı popülasyonunun Mayıs ayının başından Haziran ayının ilk haftasına kadar görülebildiği, yılın ikinci yarısından itibaren zararlı popülasyon yoğunluğunun arttığı tespit edilmiştir (Demirözer, 2008; Demirözer vd., 2011; Demirözer & Karaca, 2011). Ayrıca Tuatay (1963), *M. ungarica*'nın 1952 ve 1953 yıllarında Keçiözümlü ve Merkez ilçelerinde zarar düzeyinin % 47 olduğunu saptamıştır.

Dünya çapında, *Metarhizium*, *Beauveria*, *Paecilomyces*, *Isaria* ve *Lecanicillium* cinslerine ait türlere dayalı entomopatojen fungusların geniş bir etki spektrumu olması nedeniyle çok çeşitli Arthropoda türlerini enfekte edebildikleri bilinmektedir (Khan vd., 2012; Castro vd., 2016; Ríos-Moreno vd., 2016; Litwin vd., 2020). Mevcut ticari entomopatojen fungus ürünlerinin yaklaşık % 80'i *Metarhizium* ve *Beauveria* türlerini içermektedir (de Faria & Wraight, 2007). Entomopatojen fungus ve diğer biyopestisitlerin kullanımını teşvik eden mevzuat, üründe sıfır kalıntı arzusu ve birçok zararlının pestisit direnci geliştirmesi ve çevresel riskleri nedeniyle birçok kimyasal pestisit kullanımının sınırlandırılması ile entomopatojen fungus kullanımının artması muhtemel görünmektedir (Hemingway & Ranson, 2000; Butt vd., 2016). Bu çalışmada da pestisit kullanımına alternatif olarak biyopestisitlerin gül hortumlu böceği erginleri üzerindeki etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini organik gül üretim alanlarından toplanan *Mecorhis ungarica* ergin bireyleri oluşturmaktadır (Ardıçlı, Keçiözümlü-Isparta; 37.809167, 30.212222, 950 m). Araştırmaya ait diğer materyaller ise,

Isparta İl Merkezi patates üretim alanlarında *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae)'dan elde edilen *Beauveria bassiana*'ya ait BIM-001 izolatının 1×10^8 spor/ml spor konsantrasyonu ve ticari preparatlar %1.5 *Lecanicillium lecani* strain V1-1 (Nibortem, 250 ml/100 L su), % 1.5 *Beauveria bassiana* strain Bb-1 (Nostalgist, 250 ml/100 L su) ve Deltamethrin (Pyrethroid 3A) (Delmetrin, Tarkim Plant Protection Industry and Trade Inc., Turkey)'dir.

2.2. Metot

Gül hortumlu böceğinin ergin bireyleri laboratuvar koşullarında (25 ± 1 °C, 60 ± 5 nem) hazırlanan kültür kutularına aktarılmıştır. Daha sonra şeffaf plastik kutular (500 ml) içerisine 5'er adet ergin birey ve beslenmeleri için periyodik olarak yenilenen gül çiçekleri bırakılmıştır. Deneme 10 tekrerrürlü olarak ve her tekrerrürde 5 adet ergin birey olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her bir preparat veya izolata ait spor konsantrasyonu ergin bireylerin bulunduğu şeffaf plastik kutulara 1 atm basınç altında 10 sn (0.5 ml/cm^2)'lik bir süreyle püskürtülerek uygulanmıştır. Kontrol uygulamalarında steril saf su kullanılmıştır. Gözlemler uygulamadan sonra 3., 7. ve 15. günlerde ölü-canlı sayıları kaydedilerek gerçekleştirilmiştir.

2.3. İstatistik analiz

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS (Versiyon 20) istatistik paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Biyopestisitlerin ergin bireylerde meydana getirdiği ölüm değerleri ve zamana bağlı değerler için elde edilen veriler non-parametrik olduğundan Kruskal-Wallis testinden faydalanılmıştır. Harflendirme için Anova analizi içerisinde Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Gül hortumlu böceğinin ergin bireylerinde uygulamadan 3 gün sonra meydana gelen ölüm değerleri bakımından kontrol uygulaması ve biyopestisitler arasında fark olmadığı görülürken, Delmetrin'in diğer uygulamalardan istatistiki olarak anlamlı ve farklı olduğu belirlenmiştir. Uygulamadan 7 gün sonra Nibortem, Nostalgist ve *B. bassiana* BIM-001 izolatında meydana gelen ölüm değerlerinin arasında fark görülmezken, kontrolden istatistiki olarak önemli ve farklı olduğu saptanmıştır. Son gözlem gününde ise Delmetrin ve Nibortem arasında istatistiki fark olmadığı ve en yüksek ölüm değerlerinin bu iki ticari preparatta meydana geldiği gözlenmiştir. Ayrıca, bütün uygulamaların kontrolden farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Pestisitler, zararlı yönetimi programlarında her zaman sıklıkla yer bulmakta ancak bunlar insan sağlığına zararlı kalıntıların ürünlerde birikmesine neden olabilmektedir. Yağ gülü ürünlerinde (gül yağı, gül suyu, gül konkriti) belirlenen pestisit kalıntısının bu ürünlerin ihracatında sorun yaratacağı bildirilmiştir (Kumar vd., 2004). Kumar vd. (2004), gül suyundaki 0.63 ± 0.03 ve 0.95 ± 0.05 mg/kg Chlorpyrifos kalıntısının damıtma sırasında çiçekteki kalıntılardan aktarıldığını belirlemiştir. Ayrıca, gül

konkretinde (%46.91) ve yağında (%38.80) yüksek Chlorpyrifos aktarım yüzdelерinin görülməsi çiçeklerdeki kalıntılarının (%85.71) doğrudan solvent ekstraksiyon işlemi sırasında geçişinden kaynaklandığını bildirmiştir. Tascone vd. (2015), Methidathion ve Chlorpyrifos'u gül çiçeklerinde sırasıyla yaklaşık 0.01 ve 0.01-0.05 mg/kg(-1) olarak saptamıştır. Toumi vd. (2016), Belçika'da yürüttükleri bir çalışmada güllerde 46 Fungusit, 1 Herbisit, 47 İnsektisit ve 3 adet büyüme düzenleyicisine ait aktif madde bulmuştur. Güllerde maksimum konsantrasyonları en yüksek olan aktif maddeler Methiocarb, Thiophanate-

methyl ve Furalaxyl (sırasıyla 13.60, 9.90 ve 8.90 mg/kg) olarak sıralanmıştır. Kimyasal pestisitlerin olumsuz etkileri nedeniyle gül üretim alanlarında zararlı olan *M. ungarica* ile mücadelede alternatif olarak kullanılabileceği düşünülen biyopestisitlerin beklendiği kadar etkili olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmada uygulamadan 15 gün sonra gül hortumlu böceği erginlerinde meydana gelen ölüm değerleri açısından biyopestisit olan Nibortem'in kimyasal kökenli olan Deltametrin ile istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 1. Farklı biyopestisitlerin *Mecorhis ungarica* üzerindeki zamana bağlı ölüm değerlerinin sıra ortalamaları
Table 1. Mean ranks of time-dependent mortality of different biopesticides on *Mecorhis ungarica*

Uygulamalar	Gözlem zamanları (Sıra ortalamaları)		
	3. gün	7. gün	15. gün
Kontrol (Steril saf su)	20.50 b	15.50 c	7.50 d
Nostalgist (% 1.5 <i>Beauveria bassiana</i> strain Bb-1)	20.50 b	19.40 b	24.30 b
<i>Beauveria bassiana</i> BIM-001	20.50 b	19.40 b	18.70 c
Nibortem (% 1.5 <i>Lecanicillium lecani</i> strain V1-1)	20.50 b	27.70 b	33.50 a
Delmetrin (Deltamethrin)	45.50 a	45.50 a	43.50 a

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P< 0.05).

4. Sonuç

Farklı çalışmalarda kimyasal içerikli pestisitlerin gül ürünlerinde kalıntı problemlerine neden olduğu vurgulanmış ve zararlı yönetiminde kullanılan biyopestisitlerin etkinliğinin yanı sıra bu problemle ilgili herhangi bir kayda rastlanmamıştır. Yağ gülü üretim alanlarında pestisit kalıntı sorunları ve zararlı kontrolünde kullanılabilecek bitki koruma ürünlerinin sınırlı sayıda olması alternatif yöntemlerin önemini artırmaktadır. Bu problemleri en aza indirebilmek için zararlı kontrolünde biyolojik mücadele yöntemlerinin umut verici, daha güvenli ve sürdürülebilir olabileceği düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

5. Kaynaklar

- Alaserhat, İ., & Gültekin, L. (2014). Kuşburnu bitkileri üzerinde bulunan *Mecorhis ungarica* (Herbst, 1783) (Coleoptera: Rhynchitidae)'nin morfoloji, biyoloji ve zararının araştırılması. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38(2), 157-172. <https://doi.org/10.16970/te.22076>
- Alonso-Zarazaga, M. A. (2011). *Rhynchitidae*. In: I. Löbl & A. Smetana (Eds.), Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Apollo Books, 109-129
- Altınok, M. A. (2004). *Isparta İli Yağ Güllerinde Zararlı Rhodococcus perornatus (Cockrell and Parrott) (Homoptera: Coccidae)'un Biyolojisi Popülasyon Gelişmesi, Yayılışı, Doğal Düşmanları ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 104 s.
- Baydar, H., & Kazaz, S. (2013). *Yağ Gülü ve Isparta Gülcülüğü*. Tola Matbaa ve Tanıtım Hizmetleri.
- BAKA (2021). *Yağ Gülü Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite Raporu 2020*. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, <https://www.baka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/yag-gulu-tarimi-ve-endustrisi.pdf>
- Butt, T. M., Coates, C. J., Dubovskiy, I. M., & Ratcliffe, N. A., (2016). Entomopathogenic Fungi: New Insights into HostPathogen

- Interactions. *Advances in Genetics*, 94, 307-345. <https://doi.org/10.1016/bs.adgen.2016.01.006>.
- Castro, T., Mayerhofer, J., Enkerli, J., Eilenberg, J., Meyling, N. V., de Andrade Morald, R., Demétrid, C. G. B., & Delalibera Jr., I. (2016). Persistence of Brazilian isolates of the entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *M. robertsii* in strawberry crop soil after soil drench application. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 233, 361-369. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.09.031>.
- Çakırbay, İ. F., Alıcı, H., & Bozбек, Ö. (2000). Studies on the Determination, Distribution and Population Intensity of Beneficial and Harmful Insects on Rosehip Plant (*Rosa* spp.) Naturally Growing in the Erzincan and Gümüşhane Provinces (Result Report). *Horticultural Research Station, Erzincan, Turkey*.
- Demirözer, O. (2008). *Isparta İli Yağ Gülü (Rosa damascena Miller) Üretim Alanlarında Bulunan Zararlılar, Yayılışları, Doğal Düşmanları ve Önemlilerinin Popülasyon Değişimleri*. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 152 s.
- Demirözer, O., Kaydan, M. B., Karaca, I., Ben, & D. Y. (2009). First records of armoured scale insects Hemiptera Coccoidea Diaspididae from the oil rose *Rosa damascena* in Turkey. *Hellenic Plant Protection Journal*, 2, 33-35.
- Demirözer, O., Karaca, I., & Karsavuran, Y. (2011). Population fluctuations of some important pests and natural enemies found in oil-bearing rose (*Rosa damascena* Miller) production areas in Isparta province (Turkey). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35(4), 539-558.
- Demirözer, O., & Karaca, İ. (2011). Phytophagous Arthropod Species Associated with Oil Bearing Rose, *Rosa damascena* Miller, in Isparta Province with Distributional Remarks. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 6(1), 9-25.
- de Faria, M. R., & Wraight, S. P. (2007). Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A Comprehensive List with Worldwide Coverage and International Classification of Formulation Types. *Biological Control*, 43, 237-256. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.200708.001>.
- Gül raporu (2020). *Tarım Ürünleri Piyasa Raporu*. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/te-pge/Menu/27/Tarim-Urunleri-Piyasalari>.
- Hemingway, J., & Ranson, H. (2000). Insecticide resistance in insect vectors of human disease. *Annual Review of Entomology*, 45(1), 371-391. [https://doi.org/10.1016/S0021-9258\(18\)98410-3](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(18)98410-3).
- Khan, S., Guo, L., Maimaiti, Y., Mijit, M., & Qiu, D. (2012). Entomopathogenic fungi as microbial biocontrol agent. *Molecular Plant Breeding*, 3(7), 63-79. <https://doi.org/10.5376/mpb.2012.03.0007>.
- Kumar, A., Nadda, G., & Shanker, A. (2004). Determination of chlorpyrifos 20% EC (Dursban 20 EC) in scented rose and its products. *Journal of Chromatography A*, 1050(2), 193-199. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2004.08.050>.

- Legalov, A. A. (2003). *Diagnoses of New Taxa Described in Taxonomy, classification and phylogeny of leaf-rolling weevils (Coleoptera: Rhynchitidae, Attelabidae) of the world fauna*. Novosibirsk, (pp. 733).
- Legalov, A. A. (2005). Trophic relations of leaf-rolling weevils (Coleoptera, Rhynchitidae, Attelabidae). *Zoologichesky Zhurnal*, 84(3), 352–361.
- Legalov, A. A., & Friedman A. L. L. (2007). Review of the Leaf-rolling Weevils of Israel (Coleoptera: Curculionoidea: Rhynchitidae and Attelabidae). *Israel Journal of Entomology*, 37, 181-203.
- Legalov, A. A. (2007a). *Leaf-rolling Weevils (Coleoptera: Rhynchitidae, Attelabidae) of the World Fauna*. Novosibirsk: Agro-Siberia, (pp. 523).
- Legalov, A. A. (2007b). The Leaf-rolling Weevils (Coleoptera: Rhynchitidae, Attelabidae) from Orenburg Province. *Altay zoological journal*, 1, 35-36.
- Litwin, A., Nowak, M., & Rozalska, S. (2020). Entomopathogenic fungi: unconventional applications. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 19, 23–42.
- Özbek, H., Güçlü, S., & Tozlu, G. (1996). Harmful Arthropoda Species on Rosehip Plants in Erzurum, Erzincan, Bayburt and Artvin Provinces. *Rosehip Symposium, Proceedings*, 5-6 September 1996, Gümüşhane, Turkey, pp. 382.
- Özbek, H., & Çalmaşur, Ö. (2005). A Review of Insects and Mites Associated with Roses in Turkey. *Acta Horticulturae*, 690, 167-174.
- Reitter, E. (1916). *Fauna Germanica*. K. G. Lutz Verlag, Stuttgart, 5, 1-343.
- Ríos-Moreno, A., Garrido-Jurado, I., Resquín-Romero, G., Arroyo-Manzanares, N., Arce, L., & Quesada-Moraga, E. (2016). Destruxin A production by *Metarhizium brunneum* strains during transient endophytic colonisation of *Solanum tuberosum*. *Biocontrol science and technology*, 26(11), 1574-1585. <https://doi.org/10.1080/09583157.2016.1223274>.
- Tascone, O., Fillâtre, Y. Roy, C., & Meierhenrich, U. J. (2015). Behavior of multiclass pesticide residue concentrations during the transformation from rose petals to rose absolute. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(20), 4922-4932. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b00985>.
- Toumi, K., Vleminckx, C., Van Loco, J., & Schiffers, B. (2016). Pesticide residues on three cut flower species and potential exposure of florists in Belgium. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(10), 943. <https://doi.org/10.3390/ijerph13100943>.
- Tuatay, N. (1963). Investigations on Pests of Oil Roses in the Isparta and Burdur Regions, Their Bionomics in Brief and Methods of control. *Tarım Bakanlığı, Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü*, 39.