

## Yonca Hortumlu Böceği, *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae)'nın Bazı Biyolojik Özellikleri

Celalettin GÖZÜAÇIK<sup>1\*</sup>

Abdullah İREÇ<sup>2</sup>

**ÖZET:** Bu çalışma, 2014-2016 yıllarında Iğdır ili Aralık ilçesi yonca alanlarında, yoncada önemli ekonomik zarara yol açan Yonca hortumlu böceği, *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera, Curculionidae)'nın doğada bazı biyolojik özelliklerini belirlemek için ele alınmıştır. *H. postica*'nın yumurta, larva, pupa ve ergin dönemleri ile çiftleşme, yazlama ve kışlama davranışlarını izlemek amacıyla şubat-temmuz arası 3-5 günde bir temmuz-şubat arası 7-14 günde bir olmak üzere periyodik olarak sürdürülmüştür. Çalışmaların sonucunda, dişilerin kasım ayında yonca saplarına yumurta bıraktıkları, kışı hem yumurta hemde ergin dönemde geçirdikleri, şubat ayının ortalarından itibaren ortalama sıcaklık 9 °C'nin üzerinde olduğu dönemde erginlerin tarla içine tekrar göç ettikleri ve çiftleştikleri ve yumurta bırakmaya başladıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda, sonbaharda bırakılan yumurtalardan mart ayının başlarında larva çıkışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklığın 16.5 °C olduğu nisan ayının ortalarında pupa dönemine girdikleri, mayısın ilk haftasında yeni nesil erginlerin görülmeye başladığı tespit edilmiştir. İlkbaharda bırakılan yumurtalardan larva çıkışları nisan ayı ortalarına kadar devam etmiş, haziran ayının başlarında yoncada ilk biçim yapılmış ve haziran ayının son haftasına kadar tarla içindeki larva, pupa ve yeni nesil ergin bulunmuştur. Ortalama sıcaklık  $\geq 28$  °C olduğu temmuz - ağustos aylarında erginlerin tarla kenarındaki gölgelik alanlarda kurumuş bitki artıklarının altında ve toprağın 5-10 cm derinliğinde yazlamaya geçtiği ve yazlamanın eylül ayı ortalarına kadar sürdüğü tespit edilmiştir. Erginlerin şubat-haziran ve kasım dönemlerinde aktif, haziran-ekimde yazlama ve aralık-martta kışlama döneminde oldukları görülmüştür. Böceğin Iğdır koşullarında yılda 1 nesil verdiği anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Hypera postica*, biyolojik özellikler, yonca, Iğdır

### Some Biological Aspects of Alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae)

**ABSTRACT:** This study was conducted in Aralık district of Iğdır province between 2014 and 2016 years to investigate some biological aspects of alfalfa weevil *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae) causing economic damages in alfalfa fields. Egg, larvae, pupae, maturation, mating, estivation and overwintering stages of *H. postica* were observed periodically every 3-5 days during February-July, every 7-14 days during July-February. It was found that females insert eggs in alfalfa stems in October and spend winter both as egg and adult; beginning from mid-February, when temperature is above 9 °C, adults migrate to the field, mate and start to lay eggs. It was noted that eggs laid in autumn started to hatch and larvae emerged in early March. Pupae stage started in mid-April, when average temperature was 16.5 °C, and new generation adults started to appear first week of May. Eggs laid in spring hatched and larvae emerged until mid-April. First cut of alfalfa was seen in early June. Larvae, pupae and new generation adults were observed in the field until last week of June. Adults spent an inactive summer, during July-August when average temperature was  $\geq 28$  °C, in shady areas under sere plants, in 5-10 cm soil depth of field edges. Estivation period continued until mid-September. Adults were active between February-June and in November. Estivation was recorded between June-October. Adults overwintered between December-March. It was found that the weevil produce one generation in a year under Iğdır conditions.

**Keywords:** *Hypera postica*, biological aspects, alfalfa, Iğdır

<sup>1</sup> Celalettin GÖZÜAÇIK (Orcid ID: 0000-0002-6543-7663), Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 76000 Iğdır

<sup>2</sup> Abdullah İREÇ (Orcid ID: 0000-0003-4788-7211), Tarım ve Orman Bakanlığı, 76000 Iğdır

\*Sorumlu Yazar: Celalettin GÖZÜAÇIK, e-mail: cgozuacik46@gmail.com

Bu çalışmada kısmen Abdullah İreç'in yüksek lisans tezinden yararlanılmış olup, Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi (5 - 8 Eylül 2016)'inde özet olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Bitkisel ve hayvansal üretimin insanoğlunun yaşamını sürdürmesindeki önemi tartışılmaz bir gerçektir. Her ikisinde bir bütünü ayrılmaz unsurlardır. Hayvan beslenmesinde en çok üretimi yapılan bitkilerin başında yonca (*Medicago sativa* L.) gelmektedir. Anavatanı Asya; İran, Türkmenistan ve çevresi (Bolton, 1962) olan yonca, baklagiller (Fabaceae) ailesinde yer alan, derin ve güçlü kök sistemine sahip, çok yıllık önemli bir yem bitkisidir (Davis, 1978). Ülkemizde de geniş alanlarda yetiştirilmektedir (Erişen, 2005). Yonca sahip olduğu derin kök sistemi sayesinde toprağın havalanmasını ve gevşemesini sağlamakta, erozyonun kontrol edilmesine önemli katkıda bulunarak doğayı korumaktadır. Yem bitkileri içerisinde en yüksek besin değerine sahip olan yonca, besicilikte et ve süt verimini %30'lara kadar arttırabilmekte ve ayrıca silo ve pelet yemi olarak da kullanılabilir (Manga, 1978).

Yem bitkilerinin kraliçesi olarak da adlandırılan yonca, tarımı yapılan tüm yem bitkilerinden daha yüksek bir yem değerine sahiptir. Protein miktarı yüksek olan yoncanın, kuru ve yeşil otu hayvanlar için besleyici olup, vitaminlerce zengindir. Yonca, toprak yüzeyini örtücü bir bitki, yeşil gübre ve toprak ıslah edici olarak da ekilebilir. Yonca aynı zamanda köklerini fazla derinlere indirerek buradaki su ve besin maddelerinden kolayca faydalanabilen bir bitkidir. Köklerindeki yumrucuklar ile toprağa fazla miktarda azot bağlayıp, kendisinden sonra ekilecek olan yüzeysel köklü bitkiler için organik maddece ve azotça zengin, su tutma kapasitesi iyi bir tarla toprağı bırakır (Anonim, 1999).

Ülkemizde 2016 yılı verilerine göre, 650 000 ha alanda yonca ekilmektedir. Iğdır ilinde ise 2017 yılı verilerine göre 34 266 ha ekim alanı ve 1 833 100 yeşilot üretimi vardır (Tüik, 2018). Ayrıca, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yonca ekim alanlarına vermiş olduğu destekten dolayı Iğdır'da yonca ekim alanları yıldan yıla artış

göstermektedir (Tüik, 2018). Iğdır ilinde iklim sıcak ve vejetasyon süresinin uzun olmasından dolayı yıl içinde yonca biçimi ortalama 3-4 defa yapılabilmektedir. Iğdır ilinde yeterli sulama yapıldığı zaman yoncada 4. biçim olmakta ve biçimler genelde 45 gün arayla yapılmaktadır (İreç, 2017). Yonca üretimini olumsuz etkileyen birçok biyotik ve abiyotik faktörler bulunmaktadır. Biyotik faktörlerin başında Yonca hortumlu böceği, *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae) gelmektedir. Bu zararlı, sadece ülkemizde değil dünyada yonca tarımının yapıldığı her yerde yoncada ciddi zarar yapan bir böcek durumundadır (Essig ve Michelbacher, 1933; Clausen, 1977; Steffey ve Armbrust, 1991; Metcalf ve Luckman, 1994; Blodgett ve Lenssen, 2004; Efil, 2018).

Bu çalışma Iğdır ili ekolojik koşullarında, Yonca hortumlu böceğinin kışlamış ergin, yumurta, larva, pupa ve yeni nesil erginlerinin doğada görüldüğü dönemleri takip ederek bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla ele alınmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

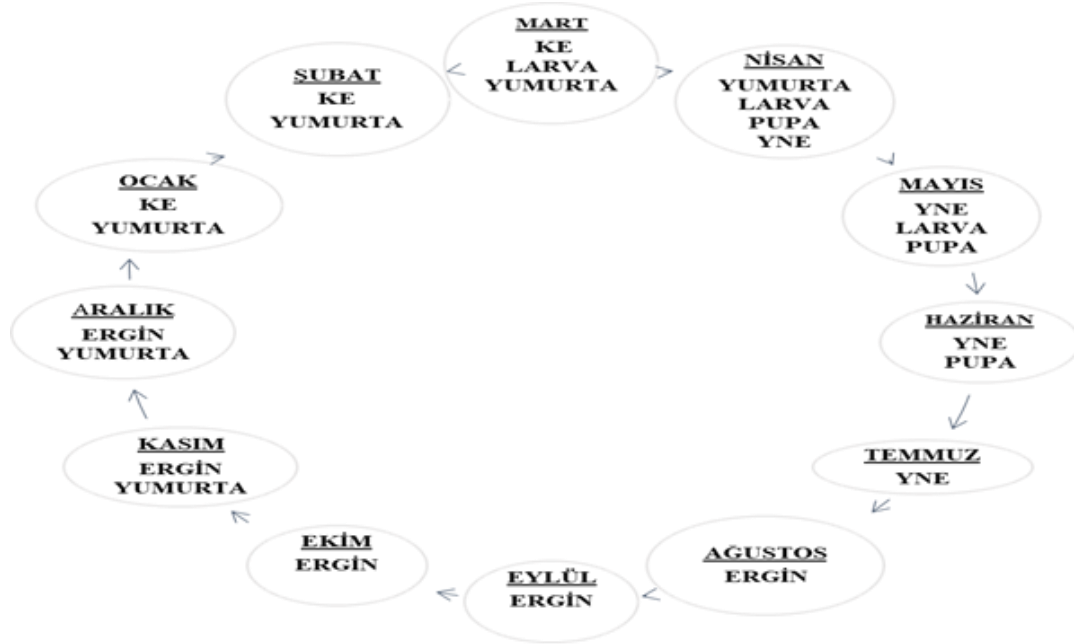
Çalışmalar, Iğdır ili Aralık ilçesinde bulunan insektisit uygulanmamış yonca tarlalarında 2014-2016 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmalarda, *Hypera postica* erginlerinin çiftleşme, yumurta bırakma, yazlama ve kışlama davranışlarını izlemek amacıyla yonca bitkisinde, tarla içi ve kenarlarında 24 farklı noktada tesadüfi olarak 25 cm<sup>2</sup>'lik çerçeve atılarak bitki ve toprak yüzeyi ile toprağın 0-20 cm derinliğinde ve tarla kenarındaki bitki kök bölgelerinde incelemeler yapılmıştır. Yumurta bırakma dönemlerini belirlemek için tarlanın 10 farklı yerinden 5'er bitki tesadüfi olarak dipten kesilerek laboratuvara getirilmiş, bitkinin gövde ve yan dalları açılarak yumurta aranmıştır. Larva ve pupa dönemlerini izlemek için tarlanın 10 farklı yerinde ¼ m<sup>2</sup>'lik çerçeveler kullanılmıştır. Bu çalışmalar şubat-temmuz arası 3-5 günde bir temmuz- şubat arası 7-14 günde bir olmak üzere periyodik olarak

yapılmıştır. Meteorolojik veriler Aralık Meteoroloji ilçe müdürlüğünden alınmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmalar, Iğdır ili yonca alanlarının ana zararlısı olan *Hypera postica*'nın doğada bazı

biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Aralık ilçesinde bulunan yonca tarlalarında yürütülmüş ve yıllık yaşam döngüsü Şekil 1'de oluşturulmuştur.



Şekil 1. Iğdır ilinde *Hypera postica*'nın yıllık yaşam döngüsü

Buna göre, yeni nesil erginler (YNE) 2014 yılında ortalama sıcaklık 21.9 °C olduğu eylül ayının 4. haftasında (26.09.2014) tarla kenarında (ort. 121.3 ergin/m<sup>2</sup>) görülmüştür. Eylül ayının sonlarına doğru tarla kenarından tarla içine geçtikleri ve ortalama sıcaklığın 14.1 °C olduğu ekim ayının 3. haftasında (17.10.2015) ergin böceklerin çiftleştiği görülmüştür. Kasım ayının 1. haftasında (01.11.2014) ortalama sıcaklık 10 °C olduğunda tarla içinde böceğin popülasyonunun azaldığı (ort. 5 ergin/m<sup>2</sup>) ve aynı tarihlerde dışilerin yonca sapsılarına yumurta bıraktıkları tespit edilmiştir (6 yumurta/bitki). Ayrıca, çevredeki biçilmiş yonca anız sapsıların içerisinde de yumurtalara rastlanılmıştır. Talwar (2015) bu dönemin ekim ve kasım aylarında havaların yumuşamasıyla gerçekleştiğini bildirmiştir. Dowdy (1984), Stark ve ark. (1993) ve DeGooyer ve ark. (1996) ise, *H. postica*

erginlerinin yazlamalarından sonra ekim ve kasım aylarında yonca tarlasında görüldüğü ve çok sayıda yumurta bıraktıklarını bildirmiştir.

Ortalama sıcaklığın -2 °C olduğu ocak ayının 2. haftasında (09.01.2015) tarla içinde ergin bulunmazken tarla kenarında (ort. 9.3 ergin/m<sup>2</sup>) kurumuş bitki artıkları arasında, topraktaki yarık ve çatlaklarda kışlamaya geçtikleri belirlenmiştir. Bu çalışmalar değerlendirildiğinde, ocak ayında böceğin hem erginine hemde yumurtalarına rastlanılmıştır. Manglitz ve App (1957)'te böceğin kışı her iki dönemde geçirdiğini bildirmişlerdir. Kışlama süresi her iki yılda da farklılık göstermekle birlikte, şubat ayının 3. haftasında (18.02.2015) ortalama sıcaklık 9 °C'nin üzerinde olduğu dönemde erginlerin tarla içine tekrar göç ettikleri (ort. 14 ergin m<sup>-2</sup>) ve çiftleştikleri tespit edilmiştir. Bu durum, mart ayının 3. haftasına

(17.03.2015) kadar devam etmiştir. Otani (2015)'de yaptığı çalışmalarda kışlamış erginlerin 9 °C sıcaklıkta yonca tarlasında aktif olduklarını bildirmiştir. Aynı zamanda, sonbaharda bırakılan yumurtalardan larva çıkışları 2015 yılında sıcaklığının 13.2 °C olduğu mart ayı ortalarında (13.03.2015), 2016 yılında ise ortalama sıcaklığın 9.1 °C olduğu mart ayının ilk haftasında (01.03.2016) başlamıştır. Whitworth ve Schwarting (2016), Kansas (ABD)'ta, böceğin mart ayının başlarında, birinci dönem larvasını tespit ettiğini ve erginlerinin tarlada aktif olduklarını; Baloch (1970) ise, mart ayı ortalarında larvaların görüldüğünü bildirmişlerdir. Nisan'ın 1. haftasında (02.04.2015) larvaların hemen hemen hepsinin 4. döneme girdiği, ortalama sıcaklığın 16.5 °C olduğu nisan ayının 2. haftasında (08.04.2015) m<sup>2</sup>'de 80.6 adet pupa, günlük ortalama sıcaklık 16 °C olduğu nisan ayının 3. haftasında (19.04.2015) m<sup>2</sup>'de 67 adet pupa, günlük ortalama sıcaklık 10.5 °C olduğu nisan ayının 3. haftasında (25.04.2015) m<sup>2</sup>'de 36.3 adet pupa ve günlük ortalama sıcaklık 14.3 °C olduğu mayıs ayının 1. haftasında (05.05.2015) m<sup>2</sup>'de 4 adet pupa sayılmıştır. Edminster ve ark. (2001) ve Blodgett (1996)'da bu aylarda böceğin toprak yüzeyinde, bitki artıkları, bitki dal ve yaprakları üzerinde kokon içerisinde pupa olduklarını bildirmiş ve pupa süresinin 10-14 gün olduğu tespit edilmiştir (Summers ve ark., 1981; Evans, 2000; Edminster ve ark., 2001). Yine bu dönemde kışlamış erginlerde doğal ölümler tespit edilmiştir. Özellikle nisan ayının son haftası ve mayısın ilk haftasına kadar pupaların hemen hemen hepsinin ergin olmasından dolayı, mayıs ayının 1. haftasında (05.05.2015) m<sup>2</sup>'de pupa sayısında azalma ve yeni nesil erginlerde önemli bir artış görülmüştür.

İlkbahar yumurtalarına nisan-mayıs aylarında (2 yumurta/bitki) rastlanılmıştır. Ankara ilinde Yonca Hortumlu Böceği erginleri mart sonları ve nisan ayının ilk haftalarında yumurta bırakmaya başladığı bildirilmiştir

(Yakhontov, 1934; Tuatay, 1952). İlkbaharda bırakılan yumurtalardan larva çıkışları mayıs ayı ortalarına (20.05.2014) kadar devam etmiş ve bu larvalardan ilk pupalar mayıs ayında tespit edilmiştir. Larvalar, 14.3 °C olduğu Mayıs'ın 1. haftasında (05.05.2015) Sıcaklığın artmasıyla birlikte m<sup>2</sup>'deki larva sayısının ve larva yaşının arttığı belirlenmiştir. Haziran ayının başlarında yoncada ilk biçim yapılmış ve Haziran ayının 4. haftasında (26.06.2015) ortalama sıcaklık 22.9 °C olduğu dönemde tarla içindeki yeni nesil ergin ve larva popülasyonu azalmıştır. İlkbahar sonlarında bırakılan yumurta ve genç larvaların biçimden olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Ortalama sıcaklık 28 °C olduğu Temmuz ayının 3. haftasında (16.07.2015) ve ortalama sıcaklık 29.2 °C olduğu Ağustos ayının 3. haftasında (16.08.2015) tarla içinde hiç ergine rastlanmamış ve erginler tarla kenarındaki gölgelik alanlarda kurumuş bitki artıklarının altında ve nemli olmayan toprağın 5-10 cm derinliğinde yazlamaya geçtiği ve yazlama eylül ayı ortalarına kadar sürdüğü tespit edilmiştir. Pajni ve Nanda (1995) ve Singh ve ark. (2009) *H. postica*'nın yazlama döneminin mayıs- kasım ayları arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Üç yıllık çalışma değerlendirildiğinde, Iğdır ili ekolojik koşullarında *H. postica*'nın yılda 1 nesil verdiği anlaşılmıştır. Talwar (2015), hortumlu böceğin Hindistan'da yılda 1-3 nesil verebildiklerini belirtmiştir. Ancak, Almanya, Rusya, Kanada, İran ve Japonya'da 1, İsrail'de 2 ve ABD'de farklı ekolojilerde 1-3 nesil verdiği bildirilmektedir (Yakhontov, 1934; Kaufman, 1939; Michelbacher, 1943; Hamlin ve ark., 1949; Melamed-Madjar, 1962; Miller ve Guppy, 1972; Akbari-Noushad 1995; Ohto, 1996).

## SONUÇ

Çalışmaların yürütüldüğü lokasyonda *H. postica* yılda bir nesil verdiği, kışı hem ergin hemde yumurta döneminde geçirdiği tespit edilmiştir. *H. postica*, yumurtalarını sonbahar ve ilkbahar aylarında iki seferde bıraktığı, ilkbaharda ilk görülen larvaların sonbaharda

bırakılan yumurtalara ait olduğu belirlenmiştir. Bu yumurtalardan ilkbaharda çıkış yapan larvaların bitkinin genç döneminde daha fazla zarar yaptığı bu yüzden, sonbaharda biçim ya da otlama yapılmasının ilkbahar larva popülasyonunu azaltacağı düşünülmektedir. Aynı şekilde, ilkbaharda bırakılan yumurtaların bir kısmı ve henüz ergin döneme girmemiş olan larvaların mayıs sonu-haziran ayı başlarında yapılan biçimle zarar gördüğü anlaşılmıştır. Bu böcekle mücadelede, böceğin biyolojisinin takip edilmesi, ekonomik zarar eşiği ve doğal düşmanlarla birlikte yani entegre mücadele bakışı açısından birlikte değerlendirilmesinin yararlı olacağı anlaşılmıştır.

#### KAYNAKLAR

- Akbari–Noushad SD, 1995. Biology of Alfalfa Weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) in East Azerbaijan. Proceedings of 12<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran Islamic Republic, 92.
- Anonim, 1999. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 314.
- Baloch UK, 1970. Biology of Alfalfa Weevil in Lebanon. Pakistan Journal of Zoology, 2(2): 245-246.
- Blodgett SL, 1996. Alfalfa Weevil. Montana State Coop. Ext. Serv. Montguide. B-17.
- Blodgett SL, Lenssen AW, 2004. Distribution of alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) larvae among post cutting locations. Journal of Economic Entomology, 97:1319-1322.
- Bolton JL, 1962. Alfalfa botany, cultivation and utilization. In: World Crops Books. (Editör: N., Polunin). Leonard Hill Ltd, London; Interscience Publishers, New York, 474.
- Clausen CP, (Ed.) 1977. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds—alfalfa weevil. US Dep. Agric. Handbook No. 480: 266–271.
- Davis, PH, 1978. Flora of Turkey. *Edinburgh at the University*, 6: 527.
- DeGooyer TA, Pedigo LP, Giles KL, Rice ME, 1996. Phenology of the alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) in Iowa. Journal of Agricultural Entomology, 13: 41-53.
- Dowdy AK, 1984. Population Densities of The Alfalfa Weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal)'ın Alfalfa, *Medicago sativa* L., as Influenced by Fall Harvest, Winter Grazing, and Weed Control. Master of Science Oklahoma State University Stillwater. 261.
- Edminster C, Miller D, Moutray J, 2001. Presentation at The First China Alfalfa Development Conference. Grassland Society, Beijing Agriculture Committee. China.
- Efil L, 2018. Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin İlleri Yonca Alanlarında Zararlı Yonca Hortumlu Böceği *Hypera variabilis* (Herbst, 1795) (Coleoptera: Curculionidae)'nin Zarar Durumu ve Larva Parazitoiti *Bathyplectes curculionis* (Thomson, 1887) ve Parazitlenme Oranları. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(1): 86–89
- Erişen S, 2005. Yonca (*Medicago sativa* L.)'da Somatik Embriyogenesis Aracılığıyla Bitki Rejenerasyonu. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3): 311-315.
- Essig EO, Michelbacher E, 1933. The alfalfa weevil. Univ. Calif. Agric. Exp. Stn. Bull. 567, 99 pp.
- Evans EW, "The Alfalfa Weevil in Utah" (2000). All Archived Publications. Paper 750.[http://digitalcommons.usu.edu/extension\\_histall/750](http://digitalcommons.usu.edu/extension_histall/750).
- Hamlin JC, Lieberman FW, Bunn RW, McDuffie WC, Newton RC, Jones LJ, 1949. Field Studies of The Alfalfa Weevil & its Environment. United States Department of Agriculture Technical Bulletin, No: 975: 1–84.
- İreç, A, 2017. Iğdır İlinde Yonca Hortumlu Böceği, *Hypera Postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera, Curculionidae)'Nin Mücadelesine Esas Biyolojik Kriterlerin Belirlenmesi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

- Kaufman O, 1939. Der Lezerneblattnager (*Phytonomus variabilis* Hbst.). Teile I II, Zeitschrift Fur angewandte Entomologie, 26 (2): 312–358.
- Manga İ, 1978. Yem Bitkileri Kültürünün Genel İlkeleri ve Baklagil Yem Bitkileri (ders notu). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Manglitz GR, App BA, 1957. Biology and Seasonal Development of The Alfalfa Weevil in Maryland. Journal of Economic Entomology, 50(6): 810-813.
- Melamed–Madjar V, 1962. Bionomics of Alfalfa Weevil (*Hypera variabilis* Hbst.) in Israel. Israel Journal of Agricultural Research, 12: 29–38.
- Metcalf RL, Luckman WH, 1994. Introduction to insect pest management. 3rd ed. Wiley, New York.
- Michelbacher AE, 1943. The Present Status of The Alfalfa Weevil in California. California Agricultural Experiment Station Bulletin, 677: 3–24.
- Miller CDF, Guppy JC, 1972. Notes on The Biology of The Alfalfa Weevil, *Hypera postica* Gyll. (Col.: Curc.) In Southern Ontario. Proceedings of the Entomological Society of Ontario, 102: 42–46.
- Ohto K, 1996. Effect of Photoperiod on The Adult Diapauses in Alfalfa Weevil *Hypera postica* (Gyll.) Res. Bulletin of Plant Protection Service Japan, (32): 1–6.
- Otani J, 2015. Alfaalfa Weevil Curculionidae Biology and Management Fact Sheet Prairie Pest Monitoring Network, Canada.
- Pajni HR, Nanda N, 1995. Bionomics of *Hypera postica* (Gyll.) (Coleoptera: Curculionidae) A pest of *Trifolium alexandrinum*. *Hexapoda*, 7(2): 85–92.
- Singh JB, Pandey KC, Saxena P, 2009. Degree–day Model for development and incidence of Lucerne weevil *Hypera postica* (Gyll.) in Central India. Current Science, 96 (12): 1578–1580.
- Summers CG, Barnett W, Burton V.E, Gutierrez AP, Stern VM, 1981. Alfalfa weevil, *Hypera postica* & Egyptian Alfalfa Weevil, *Hypera brunneipennis*. Pp 47– 50. In Summers, C.G., D.G. Gilchrist & R.F. Norris (eds), Integrated Pest Management for Alfalfa Hay. Statewide IPM Project. Berkeley, CA.
- Stark JA, Berberet RC, and Cuperus GW, 1993. Multivariate method for temporal predictions of alfalfa weevil larval populations exceeding the economic threshold in Oklahoma. Environmental Entomology. 22: 305-310.
- Steffey KL, Armbrust EJ, 1991. Pest management systems for alfalfa insects, pp. 475-504. In D. Pimentel (ed.), CRC handbook of pest management in agriculture (2<sup>nd</sup> Ed.). CRC Press. Boca Raton, FL.
- Talwar N, 2015. Yonca Hortumlu Böceği (*Hypera postica* Gyll.) (Hyperinae: Curculionidae: Coleoptera)'nin Tropik İlişkisi, Yıllık Döngüsü, Mevsimsel Uykusu ve Zarar Olasılığı. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 9-13.
- Tuatay N, 1952. *Hypera postica* Gyll. “Yonca Hortumlu Böceği”. Bitki Koruma Bülteni, 4: 10-15.
- Tüik, 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. [https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&loc\\_ale=tr](https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&loc_ale=tr) (Erişim tarihi: 24.09.2018).
- Yakhontov V, 1934. The Alfalfa Weevil (*Phytonomus varibilis* Hbst.). Proceedings Asia Institute of Cotton growing. Moscow & Tashkent. 238p, Russian.
- Whitworth J, and Schwarting, H, 2016. Kansas State University Department of Entomology Newsletter May 13 2016, Kansas. <http://entomology.k-state.edu/doc/extension-newsletters/2016/KINnumber10.pdf> (Erişim tarihi: 10.03.2018).