



# *Entomofauna*

ZEITSCHRIFT FÜR ENTOMOLOGIE

---

Band 37, Heft 40: 617-628

ISSN 0250-4413

Ansfelden, 30. April 2016

---

## **Biology and reproduction parameters of *Aphis gossypii* GLOVER, 1877 (Hemiptera, Aphididae) on five sweet pepper cultivars under laboratory conditions**

**Zohreh ALIZADEH, Mostafa HAGHANI & Amin SEDARATIAN**

### **Abstract**

The cotton aphid, *Aphis gossypii* GLOVER (Het: Aphididae), is a polyphagous species that is distributed worldwide. It is a major pest for greenhouse plants in tropical, subtropical and temperate regions. This pest can cause direct damage, resulting from the search for food, that may induce plant deformation and indirect damage caused either by honeydew or by transmission of viruses. In this research biological parameters and reproduction of *A. gossypii* on different cultivars of sweet pepper, *Capsicum annuum* L., (Carisma, Cadia, Vergasa, Marqueza and PAX-RGH) were investigated at laboratory conditions (25±2°C, 60±10% RH and a photoperiod of 16:8 (L:D) h. According to the results there were no significant differences between the instar I to instar IV. Finally, the highest and lowest life span were 21.49 days on Marqueza and 14.16 days on Carisma which was significantly different with other cultivars. The gross reproductive rate ranged from 41.42 offspring on Carisma to 61.53 offspring on Marqueza. The maximum and minimum values of  $R_0$  were 41.46 offspring on Marqueza and 25.79 offspring on Carisma. The findings of the present study could be useful to design a comprehensive IPM program for this pest on different sweet pepper varieties in greenhouse.

Key words: Biology, Developmental time, Reproduction, *Aphis gossypii*.

## Zusammenfassung

Die Baumwollblattlaus, *Aphis gossypii* GLOVER, 1877 (Het.: Aphididae), ist eine polyphage Art, die weltweit verbreitet ist. Sie ist ein bedeutender Schädling für Gewächshauspflanzen in tropischen, subtropischen und gemäßigten Zonen. Der durch sie angerichtete Schaden kann ein direkter sein, nämlich die durch die Nahrungssuche der Blattlaus verursachte Deformation der Pflanze, oder ein indirekter, der durch die Absonderung von Honigtau oder die Übertragung von Viren entsteht. Hier wird über Forschungen berichtet, die die biologischen Parameter und die Fortpflanzung von *A. gossypii* auf verschiedenen Zuchtformen von süßem Pfeffer, *Capsicum annuum* L., (Carisma, Cadia, Vergasa, Marqueza und PAX-RGH) unter Laborbedingungen ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  Raumfeuchte und eine Photoperiode von 16:8 h Licht:Dunkelheit). Es zeigten sich keine nennenswerten Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den Stadien I bis IV. Die Reproduktionszahlen lagen brutto zwischen 41,42 Nachkommen auf Carisma und 61,53 Nachkommen auf Marqueza. Die Werte der Maxima und Minima von  $R_0$  waren 41,46 Nachkommen auf Marqueza und 25,79 Nachkommen auf Carisma. Die Ergebnisse dieser Studie könnten hilfreich beim Entwurf eines umfassenden IPM-Programms gegen diesen Schädling auf verschiedenen süßen Pfeffersorten im Gewächshaus sein.

## Introduction

Aphids are severe pests of agriculture, horticulture, and forestry (BLACKMAN & EASTOP 2000). *Aphis gossypii* GLOVER is a cosmopolitan, polyphagous species widely distributed in tropical, subtropical and temperate regions (KERSTING et al. 1999). It can also infest other important crops in Iran, including cotton, cucumber, melon, watermelon, aubergine, pepper (BEHDAD 1982; KHANJANI 2005) and greenhouse plants (ZAMANI et al. 2012; RAZMJOU et al. 2006). These aphids are small, soft-bodied insect feeds on the underside of leaves sucking out plant sap. The melon aphid varies in color and size (WATT & HALES 1996). Spring populations can be darker and may be twice the size of "yellow dwarfs" generally present in the summer (NEVO & COLL 2001). This species has a very high rate of development and is able to increase up to 12 times per week (ROISTACHER et al. 1984). They can cause direct damage, resulting from the search for food, that may induce plant deformation and indirect damage caused either by honeydew or by transmission of viruses (PERNG 2002; SATAR et al. 2008). High populations of aphids can reduce the vigor of the plant, making it susceptible to other pests (WYATT & SUSAN 1977; HENNEBERRY & FORLOW 2001). The honeydew that aphids excrete reduces fruit quality because of the development of a black sooty mold on the substrate. Moreover, this sooty mold reduces photosynthate production and otherwise reduces the quality of the plant causing considerable economic injury (RONDON et al. 2005). The melon aphid is the vector of 76 virus diseases in a very large range of plants (CHAN et al. 1991).

Biological parameters of *A. gossypii* have been done on several host plants such as cotton cultivars (RAZMJOU et al. 2006), greenhouse cucumber (MOLLASHAHI & TAHMASEBI 2009) garden cucumber *Cucumis sativus* L. (KOCOUREK et al. 1994; van STEENIS & ELKHAWASS

1995) isabgol (PATIL & PATEL 2013) and pepper (SATAR et al. 2008). The theory and methods of the biological parameters are discussed in most ecology textbooks (PRICE 1997, RICKLEFS & MILLER 1999). In the present study, the biological parameters and reproduction were used to compare the potential population growth of *A. gossypii* on five different pepper cultivars. So in this study, we present data on development time, adult longevity, life span and reproduction of *A. gossypii* to understand the mechanism of population for the use of resistant cultivars in sweet pepper greenhouse.

## Materials and Methods

### Insect and plant materials

The culture of *A. gossypii* was collected originally from the pepper greenhouses in Shiraz, Iran, in May 2012. Colonies of *A. gossypii* were reared on pepper, in wood-framed cages (40×50×70cm) at 25±2°C relative humidity of 60±10% and a photoperiod of 16 L: 8 D h. The aphid population was reared for several generations (60 days) before conduction the experiments. To reduce any inbreeding effects, regular infusion of the wild aphids was made into the colony. Pepper cultivars used in this study were commercial cultivars (Carima, Cadia, Vergasa, PAX RGH and Marqueza). Plants were maintained at day/night temperatures ranging from 28 to 20°C, respectively, 50 - 60% RH, and ambient light. When plants reached the two up to four leaf stage of development, they were transferred to a cultivation pots under greenhouse conditions. Plants were watered on alternate days. The soil was fertilized every two weeks with a standard dilution of fertilizer 15-15-15 (NPK). Moreover, no pesticides were used during our experiments.

### Developmental time, longevity and reproduction

Apterous adult aphids were randomly selected from the colony. Then they transferred from the stock colonies to one leave and were allowed to reproduce for 24 h. When they produced nymphs, we omitted adult aphids and all but one nymph. When the immatures became adult, they were observed daily for development, reproduction and longevity, and all newborn nymphs were removed daily. Observations continued until all of the aphids were dead. The cotton wool in Petri dishes was wetted daily and every 3 days aphids were transferred to new pepper leaf. Leaves used in the experiments were obtained from greenhouse pepper plants. All experiments were terminated after 35-40 days.

### Statistic analysis

In this study, the complete randomized design (CRD) was used and there were 20 replications (plants) for each treatment (cultivar). Different parameters of *A. gossypii* including development times for each nymphal instar, adult longevity, pre-reproductive, reproductive, and post-reproductive periods, reproduction, and average daily reproduction were examined for each aphid. Next for calculating mentioned parameters for five sweet pepper cultivars, variety-treatment cohorts were analyzed by analysis of variance (ANOVA) by Minitab version 16. Data were checked for normality prior to analysis.

## Results

### Biological parameters

The results of biological parameters of *A. gossypii* on five sweet pepper cultivars are shown in (Table 1). The development of instar I to instar IV *A. gossypii* were not significantly different on pepper cultivars. The shortest developmental time on Marqueza was  $4.76 \pm 0.12$  days and the longest developmental time was  $5.22 \pm 0.10$  days on PAX RGH.

The pre-reproduction period were ranged from  $0.50 \pm 0.08$  days on Carisma to  $0.96 \pm 0.05$  days on Vergasa. The aphid *A. gossypii* was observed to reproduce for a period of  $7.92 \pm 0.65$  on Carisma to  $14.08 \pm 1.09$  days on Marqueza in laboratory. The Post-reproduction period of *A. gossypii* were recorded from  $0.43 \pm 0.12$  days on Cadia to  $1.96 \pm 0.33$  days on Marqueza.

Adult longevity was significantly different on pepper cultivars, ranging from  $9.45 \pm 0.81$  on Carisma to  $16.80 \pm 1.29$  on Marqueza. The lowest life span was recorded  $14.16 \pm 0.82$  days on Carisma and the highest time was  $21.49 \pm 1.30$  days on Marqueza. The parameters estimated for the comparison of biological parameters of *A. gossypii* on different pepper varieties are shown in (Table 1).

**Table 1:** Biological parameters of *Aphis gossypii* on five sweet pepper cultivars

| Parameters (days)               | Cultivars             |                      |                       |                       |                    |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
|                                 | Carisma               | Cadia                | Vergasa               | PAX RGH               | Marqueza           |
| <b>Instar I</b>                 | $1.22 \pm 0.08^a$     | $1.35 \pm 0.07^a$    | $1.37 \pm 0.07^a$     | $1.32 \pm 0.06^a$     | $1.17 \pm 0.05^a$  |
| <b>Instar II</b>                | $1.45 \pm 0.08^a$     | $1.20 \pm 0.05^a$    | $1.39 \pm 0.07^a$     | $1.42 \pm 0.07^a$     | $1.35 \pm 0.08^a$  |
| <b>Instar III</b>               | $1.23 \pm 0.06^a$     | $1.26 \pm 0.07^a$    | $1.38 \pm 0.08^a$     | $1.38 \pm 0.08^a$     | $1.25 \pm 0.06^a$  |
| <b>Instar IV</b>                | $1.29 \pm 0.06^a$     | $1.25 \pm 0.06^a$    | $1.20 \pm 0.06^a$     | $1.12 \pm 0.05^a$     | $1.11 \pm 0.04^a$  |
| <b>Development time</b>         | $4.88 \pm 0.10^{ab}$  | $4.96 \pm 0.11^{ab}$ | $5.18 \pm 0.13^{ab}$  | $5.22 \pm 0.10^a$     | $4.76 \pm 0.12^b$  |
| <b>Pre-reproduction period</b>  | $0.50 \pm 0.08^b$     | $0.86 \pm 0.06^a$    | $0.96 \pm 0.05^a$     | $0.81 \pm 0.05^a$     | $0.90 \pm 0.05^a$  |
| <b>Reproduction period</b>      | $7.92 \pm 0.65^c$     | $8.20 \pm 0.68^c$    | $11.71 \pm 0.87^{ab}$ | $9.74 \pm 0.17^{bc}$  | $14.08 \pm 1.09^a$ |
| <b>Post-reproduction period</b> | $1.14 \pm 0.27^{abc}$ | $0.43 \pm 0.12^c$    | $1.46 \pm 0.30^{ab}$  | $0.93 \pm 0.21^{bc}$  | $1.96 \pm 0.33^a$  |
| <b>Adult longevity</b>          | $9.45 \pm 0.81^c$     | $9.46 \pm 0.70^c$    | $14.41 \pm 1.07^{ab}$ | $11.73 \pm 0.85^{bc}$ | $16.80 \pm 1.29^a$ |
| <b>Life span</b>                | $14.16 \pm 0.82^c$    | $14.37 \pm 0.69^c$   | $19.02 \pm 1.04^{ab}$ | $17.05 \pm 0.84^{bc}$ | $21.49 \pm 1.30^a$ |

Means marked with the same small letter within the same row are not significantly different ( $P < 0.05$ , Tukey).

## Reproductive rates

The net reproductive rate ( $R_0$ ) of viviparous apterae of *A. gossypii* showed significant differences ( $F=5.51$ ;  $df = 4, 225$ ;  $P= 0.000$ ) across different cultivars. The significantly highest and lowest of ( $R_0$ ) were 41.46 offspring per generation on Marqueza and 25.79 offspring per generation on Carisma. The gross reproductive rate ( $GRR$ ) also varied significantly on different pepper cultivars ( $F=6.35$ ;  $df = 4, 228$ ;  $P= 0.000$ ). The highest and lowest of  $GRR$  were 61.53 offspring per generation on Marqueza and 41.42 offspring per generation on Carisma. Moreover, the mean nymph per day varied significantly on different pepper cultivars ( $F=5.71$ ;  $df = 4, 219$ ;  $P= 0.000$ ). The highest and lowest of mean nymph per day were 7.72 nymphs on Cadia and 5.19 nymphs on Marqueza (Table 2).

**Table 2:** Reproductive parameters of *A. gossypii* on five sweet pepper cultivars.

| Parameters     | (Unit)  | Cultivars               |                          |                         |                           |                         |
|----------------|---------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                |         | Carisma                 | Cadia                    | Vergasa                 | PAX RGH                   | Marqueza                |
| $R_0$          | (♀/Gen) | 25.79±2.41 <sup>b</sup> | 32.91±2.69 <sup>ab</sup> | 41.12±2.68 <sup>a</sup> | 32.56 ±2.48 <sup>ab</sup> | 41.46±2.83 <sup>a</sup> |
| $GRR$          | (♀/Gen) | 41.42±2.85 <sup>b</sup> | 56.45±2.75 <sup>a</sup>  | 59.03±1.92 <sup>a</sup> | 51.97±2.33 <sup>ab</sup>  | 61.53±4.17 <sup>a</sup> |
| Mean nymph/day | Nymph   | 5.45±0.39 <sup>b</sup>  | 7.72±0.51 <sup>a</sup>   | 5.83±0.37 <sup>a</sup>  | 6.31±0.39 <sup>a</sup>    | 5.19±0.33 <sup>b</sup>  |

Means marked with the same small letter within the same row are not significantly different ( $P<0.05$ , Tukey).

## Discussion

Understanding the biological and reproduction parameters of a pest is essential to develop an integrated pest management strategy. These parameters provide population growth rate of an insect pest in the current and next generations (FREL et al. 2003). Host plant availability and quality may play a role in pest population dynamics by affecting immature as well as adult performance (GOLIZADEH et al. 2009). According to study of JAWAL et al. (1998) development of instar I to instar IV *A. gossypii* on pepper were 2.33±0.26, 2.29±0.34, 2.36±0.31 and 2.38±0.38 days respectively, that is different from that recorded in our study. The present experiment demonstrated significant differences in the developmental rate and reproduction of the melon aphid among the five examined sweet pepper cultivars. The effect of host plant on *A. gossypii* development time was reported on pepper 5.1±0.12 days at 25°C (SATAR et al. 2008), cotton 5±0.1 days at 25°C (XIA et al. 1999) and cucumber 4.98±0.1 days at 26°C (MOLLASHAHI & TAHMASEBI 2009). The variation might be due to the quantity and quality of nutrients in their host plant (PATIL & PATEL 2013). The adult longevity of *A. gossypii* was reported 22 days on

cucumber by MOLLASHAHI & TAHMASEBI (2009). These contrasting outcomes could be attributed to the diversity of the tested varieties which could differ in genetic complements (HOPKINS 1995) in addition to the environmental conditions prevailing throughout the experiment (SUZUKI et al. 2000). The total fecundity of *A. gossypii* was reported by HAFIZ (2002), ranged from 40.2 to 59.3 nymphs on cucumber varieties. Our results revealed that the adult longevity were significantly different among different cultivars (Table 1).

The present study demonstrated significant differences in the developmental rate and reproduction of the cotton aphid among the five cotton cultivars tested. The effect of host plant on the reproductive rates of *A. gossypii* have been studied on pepper (JAWAL et al. 1998; SATAR et al. 2008), cucumber (MOLLASHAHI & TAHMASEBI 2009), cotton (AFSHARI et al. 2007), citrus (SATAR et al. 1998) and on cucumber, pumpkin and squash (SHIRVANI & HOSEINI NAVEH 2004). In a study conducted by SATAR et al. (2008), the net reproductive rate ( $R_0$ ) of viviparous apterae of *A. gossypii* on pepper at 25°C were 60.76 offspring per generation that is different from that obtained in our study. RAZMJOU et al. (2006), studied biological parameters of *A. gossypii* on five cotton cultivars and showed that the highest value of offspring per female was 28.7 on Sahel and lowest was 16.8 offspring per female on Siokra cultivar.

The result difference which was observed among host plants are mainly due to their diverging survival, fecundity and developmental rate. Plant traits, such as toxicity, nutrient contents, feeding deterrents and some physical characteristics, may explain these results. Moreover, the variability in the quality and quantity of the host plant contents in its different physiological age may clarify the different results between these studies (GOLIZADEH et al. 2009). Knowledge of the extent of cultivars susceptibility or resistance and the biology of a pest on a crop is a fundamental component of an integrated pest management (IPM) program for any crop and can inform the detection and monitoring of pest infestations, cultivar selection and crop breeding.

It is known that the kind and amount of nutrients that an insect ingests directly affects its survival, longevity and reproduction, and that plant-feeding insects are dependent on the quantity and quality of nutrients in their host plant. However, the cause of the differences in suitability among cultivars used in this study is not known and deserves more detailed study. Accordingly, although different methodology and cultivars were used, our results are comparable with those of others in demonstrating differential resistance to aphids among sweet pepper cultivars and indicate the potential value of using plant resistance as an effective mechanism to limit damaging populations of aphids (WEATHERSBEE and HARDEE 1994; XIA et al. 1999). In integrated pest management (IPM), other control methods are practiced along with resistant varieties, such as insecticides, different cultural practices and biological control. Therefore, our findings of the present study could be useful to design a comprehensive IPM program for this pest on different sweet pepper varieties in greenhouse. After laboratory studies, more attention should be devoted to semi-field and field experiments to obtain more applicable results in field conditions. Furthermore, the physiological mechanisms responsible for increasing reproduction and survival under alternative temperature regimens need to be identified.

## Acknowledgments

The authors thank Dr. Alireza Monfared for valuable comments on an earlier draft of this manuscript. We also thank many sweet pepper greenhouse growers for their cooperation during this study. This study was funded by Department of Plant Protection, Yasouj University.

## References

- AFSHARI A., SOLEYMANNEJADIAN E., BAYAT-ASSADI H. & P. SHISHEHBOR (2007): Demographic parameters of the cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae), population in cotton fields of Gorgan. – Journal of Entomological Society of Iran **26** (2): 23-44. (In Persian).
- BEHDAD E. (1982): Pests of Field Crops in Iran. – Neshat, Esfahan, Iran: 589.
- BLACKMAN R.L. & V.F. EASTOP (2000): Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide, 2nd edn. – John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- CHAN C.K., FORBES A.R. & D.A. RAWORTH (1991): Aphid-transmitted viruses and their vectors of the world. – Agriculture Canada Research Branch Technical Bulletin 3E: 216.
- FREL A., GU H., CARDONA C. & S. DORN (2003): Antixenosis and antibiosis of common beans to Thrips palmi. – Journal of Economic Entomology **93**: 1577-1584.
- GOLZADEH A., KAMALI K., FATHIPOUR Y. & H. ABBASIPOUR (2009): Life table of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on five cultivated *Brassicaceous* host plants. – Journal of Agricultural Science Technology **11**: 115-124.
- HAFIZ N.A. (2002): Effect of Certain Cucumber Varieties on the Biology of *Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae). – 17<sup>th</sup> Symposium of the International Farming Systems Association: 17-20.
- HENNEBERRY T.J. & J.L. FORLOW (2001): Cotton aphid biology and honeydew production. – Arizona Cotton Report, the University of Arizona, College of Agriculture and Life Science. Available on: <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1224>.
- HOPKINS W.G. (1995): Introduction to Plant Physiology. John Wiley and Sons, New York.
- JAWAL R., KANNORIA J.L. & G. SINGH (1998): Biology of *Aphis gossypii* GLOVER on chilli in the Punjab. – Journal of Insect Science **1** (1): 60-65.
- KERSTING U., SATAR S. & N. UYGUN (1999): Effects of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* GLOVER (Hom.: Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum*. – Journal of Applied Entomology **123**: 23-27.
- KHANJANI M. (2005): Field Crop Pests (Insects and Mites) in Iran. – Abu-Ali Sina University, Hamadan, Iran: 719.
- KOCOUREK F., HAVELKA J., BERANKOVA J. & V. JAROSNIC (1994): Effect of temperature on developmental rate and intrinsic rate of increase of *Aphis gossypii* reared on greenhouse cucumbers. – Entomologia Experimentalis et Applicata **71**: 59-64.

- MOLLASHAHI M. & A. TAHMASEBI (2009): Demographic parameters of *Aphis gossypii* GLOVER (Hom.: Aphididae) on greenhouse cucumber under laboratory conditions. – Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources **16** (3): 100-109. (in Persian with English summary).
- NEVO E. & M. COLL (2001): Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae) variation in size, color, and reproduction. – Journal of Economic Entomology **94**: 27-32.
- PATIL S.J. & B.R. PATEL (2013): Biology of aphid, *Aphis gossypii* (Hem.: Aphididae) GLOVER infesting isabgol crop. – Medicinal Plant Research **3** (7): 52-56.
- PERNG J.J. (2002): Life history traits of *Aphis gossypii* GLOVER (Hom.: Aphididae) reared on four widely distributed weeds. – Journal of Applied Entomology **126**: 97-100.
- PRICE P.W. (1997): Insect Ecology, 3rd ed. Wiley, New York.
- RAZMJOU J., MOHARRAMPOUR S., FATHIPOUR Y. & S.Z. MIRHOSEINI (2006): Effect of cotton cultivar on performance of cotton aphid, *Aphis gossypii* GLOVER (Hom.: Aphididae) in Iran. – Journal of Economic Entomology **99**: 1820-1824.
- RICKLEFS R.E. & G.L. MILLER (1999): Ecology, 4th ed. W. H. Freeman, New York.
- ROISTACHER C.N., BAR-JOSEPH M. & D.J. GUMPF (1984): Transmission of tristeza and seedling yellows tristeza virus by small populations of *Aphis gossypii*. – Plant Disease **68**: 494-496.
- RONDON S.I., CANTLIFFE D.J. & J.F. PRICE (2005): Population dynamics of the cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hem.: Aphididae) on strawberries grown under protected structure. – Florida Entomologist **88** (2): 152-158.
- SATAR S., KERSTING U. & N. UYGUN (2008): Effect of temperature on population parameters of *Aphis gossypii* GLOVER and *Myzus persicae* (SULZER) (Hom.: Aphididae) on pepper. – Journal of Plant Diseases and Protection **115** (2): 69-74.
- SATAR S., KERSTING U. & N. UYGUN (1998): Effect of different citrus host plants and temperatures on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* GLOVER (Homoptera: Aphididae). – Turkiye Entomologi Dergisi **22**: 187-197.
- SHIRVANI A. & V. HOSEINI-NAVEH (2004): Fertiltiy life table parameters estimation of *Aphis gossypii* GLOVER. Iranian. – Journal of Agricultural Sciences **35** (1): 23-29.
- SUZUKI S., YOSHIYASU Y., MORI S. & H. TSUCHIYA (2000): Comparison of the growth of *Hibiscus cannabinus* in an upland field and paddy field and the insect pests on plants in Kyoto. Scientific Reports of the Kyoto Prefectural University. – Human Environment and Agriculture **52**: 45-53.
- STEENIS van M.J. & K.A.M.H. EL-KHAWASS (1995): Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and parasitism. – Entomologia Experimentalis et Applicata **76**: 121-131.
- WATT M. & D.F. HALES (1996): Dwarf phenotype of the cotton aphid, *Aphis gossypii* GLOVER (Hem.: Aphididae). – Australian Journal of Entomology **35**: 153-159.
- WEATHERSBEE A.A. & D.D. HARDEE (1994): Abundance of cotton aphids and associated biological control agents on six cotton cultivars. – Journal of Economic Entomology **87**: 258-265.
- WYATT I.J. & J.B. SUSAN (1977): The influence of light intensity, daylength and temperature on increase rates of four glasshouse aphids. – Journal of Applied Ecology **14**: 391-399.



- XIA J.Y., WERF van der W. & R. RABBINGE (1999): Influence of temperature on bionomics of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on cotton. – Journal of Entomologia Experimentalis et Applicata **90**: 25-35.
- ZAMANI A.A., HAGHANI M. & K. KHERADMAND (2012): Effect of temperature on reproductive parameters of *Aphidius colemani* and *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Braconidae) on *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) in laboratory conditions. – Journal of Crop Protection **1** (1): 35-40.

Authors' addresses:

M.Sc. Zohreh ALIZADEH

Assoc. Prof. Mostafa HAGHANI\*

Assist. Prof. Amin SEDARATIAN

Agricultural Entomology, Department of Plant Protection,  
Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran

\*Corresponding author: E-mail: haghanima@yahoo.com

## Buchbesprechungen

PANIZZI A.R. & J. GRAZIA (Eds): **True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics.** – Springer Verlag, Dordrecht-Heidelberg-New York-London, 2015. 901 S.

Das mit 901 Seiten umfangreiche Buch über die Wanzen der Neotropis ist der 2. Band der Springer-Buchserie "Entomology in Focus", das durch die Entomological Society of Brazil initiiert wurde. Insgesamt 44 Spezialisten decken die Thematik in 7 Teilen und 25 Kapiteln in aller Breite detailreich ab. Der erste Teil mit 3 Kapiteln ist eine allgemeine Einleitung zur Biologie und Systematik der Wanzen. Alle restlichen Kapitel, die nach den Unterordnungen der Wanzen gegliedert sind, sind den einzelnen Wanzenfamilien der Neotropis gewidmet. Jedes der speziellen Kapitel behandelt die Biologie der betreffenden Wanzenfamilie zusammen mit ihren spezifischen systematischen Aspekten wieder mit viel Liebe zum Detail. Auch Besonderheiten der betreffenden Wangengruppe, wie etwa ökonomische Bedeutung oder Bedeutung als Krankheitsüberträger, werden besprochen. So sind die Triatominae ihrer Wichtigkeit als Überträger der Chagas-Krankheit entsprechend aus dem Kapitel über die Reduviidae in ein eigenes Kapitel ausgegliedert. Tabellarische Checklisten illustrieren die Biodiversität der betreffenden Gruppen und Bestimmungsschlüssel zu den Triben, Gattungen oder Arten erleichtern den praktischen Einstieg in die jeweilige Wangengruppe. Jedes Kapitel schließt mit einer umfangreichen und aktuellen Bibliographie ab. Ein praktisches Detail: jedem Kapitel ist eine kurze Zusammenfassung voran gestellt, die alle wichtigen Punkte der Wangengruppe des Kapitels kurz und bündig darstellt. Obwohl das durchwegs in gut lesbarem Englisch geschriebene Buch eigentlich text-orientiert konzipiert ist, überraschen die zahlreichen Abbildungen. Strichzeichnungen, Schwarzweiß- und überwiegend Farb-Fotographien illustrieren besondere Merkmale der Wanzen, ihre Entwicklung, Artenreichtum oder stellen in der Mehrzahl einzelne Arten vor. Alles in allem ist "True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics" eine gelungene Darstellung einer faszinierenden und artenreichen Insektengruppe in der Neotropis, die sowohl eine breite Übersicht als auch Detailinformationen für den Einsteiger und den Spezialisten bereitstellt. Es wäre wünschenswert, wenn dieses Beispiel Schule machen und weitere Insektengruppen eine ähnliche Darstellung erfahren würden.

M. Gebhardt

HANCOCK P. & I. WEIERSBYE: **Birds of Botswana.** – Princeton University Press, Princeton, 2016. 388 S.

Botswana gehört seit langem zu den beliebtesten Reisezielen des südlichen Afrikas. Es liegt im Zentrum des südafrikanischen Plateaus (zwischen 1000 und 1150m Höhe) und zeichnet sich durch ein semiarides Klima aus. Ausgedehnte Grasländer, Kalahari Waldland und Buschsavanne prägen das Landschaftsbild. Die bekanntesten Naturschutzgebiete dürften das Okavango-Delta und der Chobe Nationalpark (beide im Norden des Landes) sein. Im Zentrum liegt das Central Kalahari Game Reserve, im Südwesten geht der Gemsbok National Park in den Kgalagadi Transfrontier Park über.

Der Feldführer stellt alle 597 Vogelarten Botswanas vor, mit Unterarten, Morphen, Jugendstadien, Flugbildern und Details beinhaltet er über 1200 fantastische Farb-

Illustrationen. Besonders informativ und detailliert sind die Verbreitungskarten und die "breeding bars". In verschiedener farblicher Abstimmung zeigen die Verbreitungskarten, wo der Vogel das ganze Jahr über vorkommt (Resident), ob es sich um einen afrikanischen oder paläarktischen Wanderer handelt und wo evt. Besucher und Nomaden gesichtet wurden. Die "breeding bars" (Januar bis Dezember) informieren über das Vorkommen in den einzelnen Monaten (in großer oder reduzierter Anzahl), Punkte in verschiedener Größe dokumentieren die Phasen der Eiablage ("normal" und "Spitzenzeiten").

Die Texte beginnen mit dem englischen Trivialnamen, dem wissenschaftlichen Namen, falls existent den Vogelnamen in der Einheimischensprache Setswana und einer Größenangabe (in cm und inches). Es folgen kurze Merkmale (Identification), der Ruf (Call), Status, Vorkommen (Abundance), Habitat, Biologie (Habits) und Schutzstatus (Conservation).

Ein toller, moderner Vogelführer, der jeden Naturliebhaber und speziell jeden Botswana-Reisenden begeistern und vollauf zufrieden stellen wird.

R. Gerstmeier

KLAUSNITZER B., KLAUSNITZER U., WACHMANN E. & Z. HROMÁDKO: **Die Bockkäfer Mitteleuropas**. – Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 499, VerlagsKG Wolf, Magdeburg, 2016. 2 Bände, 692 S.

Mit dem zweibändigen Werk liegt nun die 3., stark überarbeitete und erweiterte Auflage vor. Es fasst das Wissen zur Erforschung der Bockkäfer der letzten 30 Jahre zusammen und gibt damit einen Überblick über die in Mitteleuropa vorkommenden Arten, beschreibt ihre Lebensweise und Umweltansprüche und sollte die problemlose Bestimmung aller Arten erlauben.

Band 1 dient der Biologie und der Bestimmung der mitteleuropäischen Bockkäfer. Die Nomenklatur richtet sich nach dem 6. Band des "Catalogue of Palaearctic Coleoptera" (Löbl & Smetana 2010, eds). Dieser erste Band beinhaltet Systematik, Morphologie, Verbreitung und Artendichte, Lebensweise und Entwicklungsstadien, Voltinismus, Überwinterung, Umweltwiderstände und natürliche Feinde, die Beziehungen zum Menschen und die Bestimmungstabellen für die Imagines. Für die Larven wird eine Einführung vorgelegt, die die Zuordnung zu den Unterfamilien sowie ausgewählten Gattungen gestattet. Auf eine komplette Bestimmungstabelle bis zu den Arten musste verzichtet werden. Dieser erste Band ist reichhaltig illustriert (Farbfotos, farbige Grafiken, immens viele Detailzeichnungen zur Biologie und als Bestimmungshilfen) und mit zahlreichen informativen Tabellen versehen.

Im zweiten Teilband werden alle in Mitteleuropa vorkommenden Bockkäferarten abgehandelt und mit Farbfotos abgebildet.

Eine fantastische, kompakte Darstellung unserer einheimischen Bockkäfer mit allen wesentlichen Aspekten zu Biologie, Bestimmung und Naturschutz – überaus empfehlenswert.

R. Gerstmeier

CASTELLÓ J.R.: **Bovids of the World.** – Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2016. 664 S.

Die Familie Bovidae ist die größte und diverseste Gruppe der Huftiere, also Wiederkäufer mit hohlen Hörnern – zu deutsch "Rinderartige", im Englischen eigentlich ohne Populärnamen. Die 279 Arten zeigen eine immense Vielfalt an Aussehen, Habitatansprüchen und Verhalten, vom nur 1,5kg schweren Kleinstböckchen bis hin zum fast 1200kg wiegenden Wasserbüffel, illustriert durch 337 Farbtafeln mit mehr als 1500 Fotos (von Habitus und Details).

Der aktuelle, nomenklatorische Stand entspricht dem "Handbook of the Mammals of the World" (Lynx Edicions, 2011) und der "Ungulate Taxonomy" von Groves & Grubb (2011), welche dem phylogenetischen Artkonzept folgen. Die Besonderheit dieses Buches besteht in den Fotos – das "Handbook of the Mammals" benutzt Zeichnungen. Dies war sicher mit die größte Herausforderung, auch die seltenen Arten fotografisch zu dokumentieren. Um Besonderheiten und Unterschiede dieser Arten darzustellen, wurden alle Fotos frei gestellt. In Ergänzung zum "Handbook of the Mammals" finden sich hier vielfach Fotos von beiden Geschlechtern, Jungtieren, Kopfportraits, Farb- und Zeichnungsvarianten und diverse Ausprägungen der Hörner. Einziger Schwachpunkt aus meiner Sicht sind die (recht unspektakulären) Verbreitungskarten ohne Ländergrenzen; in vielen Fällen wird nicht deutlich, ob eine Art evt. noch im Nachbarland vorkommt oder nicht.

Einer kompakten, 16-seitigen Einführung folgen die Artbeschreibungen, jeweils eine Doppelseite mit Fotos, Merkmalen, Verbreitungskarte und Ausführungen zu Reproduktion, Verhalten, Verbreitung, Habitat und Schutzstatus. Zum Schluss folgen 9 Tafelseiten mit Schädeln und Hörnern, einer Seite empfehlenswerter Literatur und der Index. Ein kompaktes Nachschlagewerk oder ein gewichtiger Feldführer – in jedem Fall eine überaus wichtige und empfehlenswerte Lektüre.

R. Gerstmeier

---

Druck, Eigentümer, Herausgeber, Verleger und für den Inhalt verantwortlich:  
Maximilian SCHWARZ, Konsulent f. Wissenschaft der Oberösterreichischen Landesregierung, Eibenweg 6, A-4052 Ansfelden, Austria; maximilian.schwarz@liwest.at.

Redaktion: Fritz GUSENLEITNER, Biologiezentrum Linz, f.gusenleitner@landesmuseum.at;  
Roland GERSTMEIER, Lehrstuhl f. Zoologie, TU München, gerstmei@wzw.tum.de;  
Thomas WITT, Tengstraße 33, D-80796 München, thomas@witt-thomas.com;  
Berthold CLEWING, Akademischer Verlag München, avm@druckmedien.de;  
Harald SULAK, Museum Witt München, h.sulak@atelier-sulak.de;

Mitarbeiter: Karin TRAXLER, Biologiezentrum Linz, bio.redaktion@landesmuseum.at;  
Heike REICHERT, Museum Witt München, heike\_reichert66@web.de;  
Erich DILLER, Zool. Staatssammlung München, Erich.Diller@zsm.mwn.de.

Adresse: Entomofauna, Redaktion und Schriftentausch Thomas WITT, c/o Museum Witt München, Tengstr. 33, 80796 München, Deutschland, thomas@witt-thomas.com;  
Entomofauna, Redaktion c/o Fritz GUSENLEITNER, Lungitzerstr. 51, 4222 St. Georgen/Gusen, Austria, f.gusenleitner@landesmuseum.at.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomofauna](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [0037](#)

Autor(en)/Author(s): Alizadeh Zohreh, Haghani Mostafa, Sedaratian-Jahromi Armin

Artikel/Article: [Biology and reproduction parameters of \*Aphis gossypii\* Glover, 1877 \(Hemiptera, Aphididae\) on five sweet pepper cultivars under laboratory conditions 617-628](#)