

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

# EVALUATION OF THE RESISTANCE OF THE MITE *Varroa destructor* TO THE AMITRAZ IN COLONIES OF HONEY BEES (*Apis mellifera*) IN ALGERIA

## Cezayir'de Bal Arısı (*Apis mellifera*) Kolonilerinde Akarın (*Varroa destructor*) Amitraz'a Direncinin Değerlendirilmesi

(Genişletilmiş Özet Makalenin Sonunda Verilmiştir)

**Noureddine ADJLANE<sup>1\*</sup>, Nizar HADDAD<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Département de Biologie, Université M'hamed Bougara, Avenue de l'indépendance  
Boumerdes, 35 000 Algérie. Laboratoire de Biologie et de physiologie animale, ENS kouba Algérie

<sup>2</sup>Bee Research Department, National Center for Agricultural Research and Extension,  
P.O.Box 639-Baqa' 19381, Jordan

\*Corresponding author: adjlanenoureddine@hotmail.com

Geliş Tarihi: 16.04.2017 Kabul Tarihi: 29.06.2017

### ABSTRACT

*Varroa* mite has become a major concern of beekeepers in Algeria since the discovery of the first cases of infestation in the year 1982. Amitraz is the predominant compound used in Algeria to control *V. destructor*, its constant application has caused the appearance of resistant mite populations to this product in several parts of the world. This study was conducted to detect the possible existence of populations of resistant mites to Amitraz in Algeria. To determine the mites mortality percentage to the Amitraz, they were exposed to a trips of 2.5 x 1.0 cm. *Varroa* mortality in apiaries treated with Amitraz was 39.23%, lower than the 87.40% mortality obtained in apiaries that only received an alternative treatment. A significant difference ( $P>0.05$ ) was found between two mortality of *Varroa*. Our results indicate a possible occurrence of *Varroa* resistance to Amitraz. The introduction of integrated programs for resistance management is required.

**Keywords:** Amitraz, *Varroa destructor*, Resistance, Algeria.

### ÖZ

Varroa akarı 1982 yılındaki ilk bulaşımın öğrenilmesinden sonra Cezayir'de arıcılar için önemli bir ilgi konusu olmuştur. Amitraz varroa için Cezayir'de sürekli kullanılan ana kimyasal olduğundan dünyanın bir çok yerinde olduğu gibi direnç gelişimine neden olmuştur. Bu çalışma Cezayir'de Amitraz'a karşı akar popülasyonlarının olabilecek direnç geliştirmesini araştırmak için yapılmıştır. *Varroa* ölümü sadece Amitraz kullanılan arılıklarda % 39.23 olurken ikinci bir alternative tedavi kullanılan arılıklarda ise % 87.40 olmuştur. İki varroa ölüm durumları arasında önemli bir fark ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuçlar *Varroa*'nın Amitraz'a olabilecek bir direnç kazandığını göstermektedir. Bu durumda birleşik direnç yönetim programı uygulanması gerekli görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Amitraz, *Varroa destructor*, Direnç, Cezayir

# ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

## INTRODUCTION

Honey bees, *Apis mellifera* (L.) are important agricultural assets, both for the direct production of commodities such as honey and beeswax, and for vital pollination services provided to support a wide range of wild and cultivated crops (Klein et al. 2007). The mites (Acari) that parasitize honey bees have become a global problem is one of the most serious diseases of honey bees (*Apis mellifera*). *Varroa destructor* mites are considered to be the reason for CCD (Colony Collapse Disorder). *Varroa* mites feed on the developing honey bee larvae, pupae and on the adult bees. Heavily infested colonies usually have large numbers of unsealed brood cells. Dead or dying newly emerged bees with malformed wings, legs, abdomen and thorax present at the entrance of affected colonies and heavily infected colonies produce little or no honey (Ritter, 1981).

*Varroa* disease is a parasitic disease of adult bees and brood, caused by an external parasitic mite, *Varroa destructor* (Anderson and Trueman, 2000); it is the most important parasite of *Apis mellifera* that influences the colony development and performance (Ball, 2003), and is considered as the most serious problem of the beekeeping industry worldwide (Haddad et al., 2007; Guzman-Novoa et al., 2010; Di Prisco et al., 2011; Adjlane et al., 2012). Parasitism of the bee by this mite causes deformation and weakness of the young workers. Heavy infestation causes death before the emergence of nymphs and the birth of mutilated bees (Boecking and Genersch, 2008). *Varroa* heavily decrease the general weight up to 30% of individuals (Bowen-Walker and Gunn, 2001), the total hemolymph volume and its protein content (Bowen-Walker et al., 1999). It was estimated to be between 10% and 50% reduction in total protein of parasitized nymphs (Dandeu et al., 1991). Infestation with the mite leads to quantitative and qualitative changes in hemolymph. Weinberg and Madel (1995) report that 1-3 mites feeding on a worker bee pupa cause a reduction in the host's hemolymph volume by 23.6%; in the case of a drone pupa, the volume of hemolymph decreases by 18.2%, on average. *V.destructor* is responsible for the transmission of viruses to their hosts (Rosenkranz et al., 2010). Varroosis is a high-incidence parasitic pathology, affecting colonies of *Apis mellifera* L. Varroosis causes serious production losses, both global and locally, as it

weakens hives and leads to bee's death (Webster and Delaplane, 2001).

Different active ingredients (e.g. coumaphos, amitraz, bromopropylate, cymiazole, fluvalinate, flumethrin, etc) and substrates (e.g. plastic and cardboard strips, gels and sponges) (Webster and Delaplane, 2001) have been used to control varroosis. Amitraz acts on the target pest species interacting with the octopamine receptor of the central nervous system and is known as neurotoxic, sub-lethal miticide (Evans and Gee, 1980).

Amitraz (formamidine) has been also used for *V.destructor* control worldwide, and mite resistance to this acaricide was reported, too, although few cases were reported (Rodriguez-Dehaibes et al., 2005; Semkiw et al., 2013). Several chemical substances were used successfully to control mites, in recent years, resistance to acaricides has become a major problem in the control of varroa. *Varroa destructor* strains have been reported to be resistant to fluvalinate and flumethrin (Baxter et al., 1998), coumaphos (Spreafico et al., 2001), and to amitraz, (Elzen et al., 2000a).

The concept of resistance to natural toxins that is observed in animals is defined as the ability of the organism to tolerate a substance in toxic doses that may be lethal to most specimens in an ordinary population of the same species (Watkins, 1996). The ability of mites to develop drug resistance is believed to be at the root of a lower effectiveness of acaricides (Mathieu et Faucon, 2000). The objective of the research presented in this paper was to evaluate the efficacy of amitraz used as the contact varroacide (Apivar) to control *V.destructor* in the honeybee colonies.

## MATERIALS AND METHODS

Field experiment was initiated in July 2015 in 4 apiaries where the amitraz was applied in a continuous way for a period of 3 years for the control of *V.destructor* (Algeries), and 4 apiaries where some alternative method was applied (oxalic acid, fluvalinate, thymol) for a period of similar time (Blida), taking 20 colonies for each apiary.

The method of Elzen et al., (1999) was used to assess resistance levels in the eight apiaries. The assay was conducted as follows. Cut a 9mm by 25mm strip from an apivar strip and staple it to the centre of an index card. Place the card in a 500 ml

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

jar with the strip facing inwards. Prepare a 2-3mm light metal mesh cover for the jar. Collect samples of 150 bees from each hive, place them in the jar, place a sugar cube in the jar and cover it with the mesh lid. Store upturned in the dark, at room temperature. After 24 hours, hit the upturned jar with your palm three times over white paper. Count the dislodged mites and place the upturned jar in a freezer until the bees are dead (4hrs). Count the remaining mites. Percent mortality was calculated as (number of mites killed in 24 h/total mites in the jar) × 100.

The data obtained was analysed with Statistical software version 5.0 using analysis of variance (ANOVA).

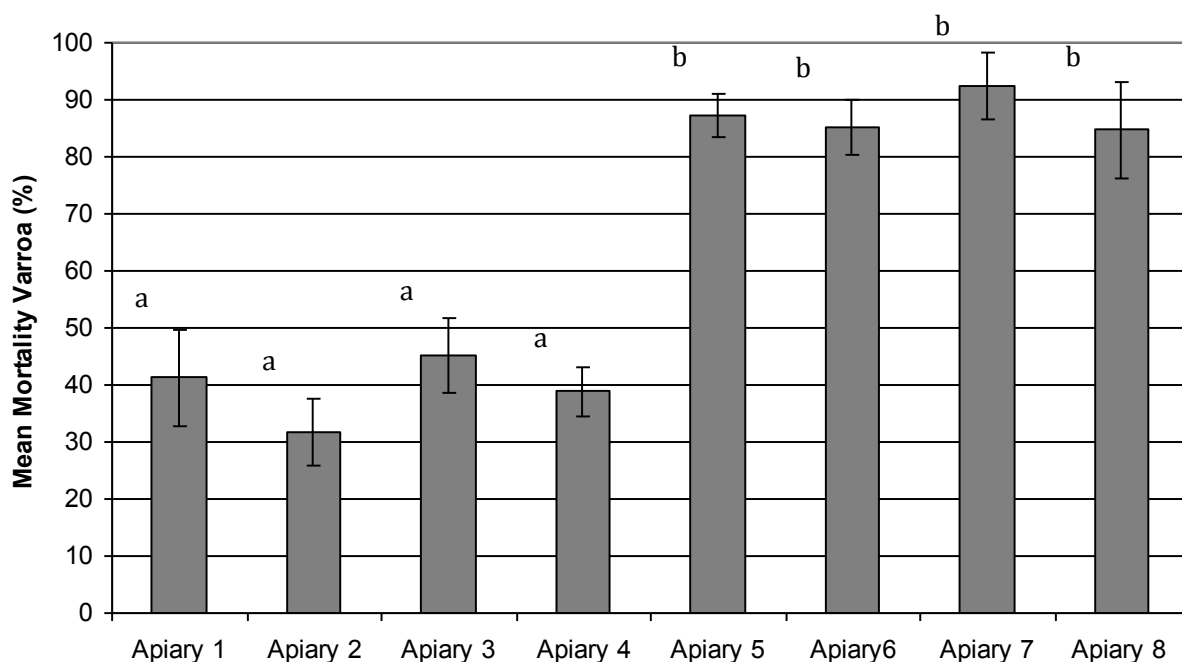
### RESULTS

The results of the treatments carried out on the eight apiaries are indicated in Figure 1. The

average efficacy of the treatment with fluvalinate in Algiers was 39,23%. In the region of Blida, the efficacy of the treatments was 87,40%. Significantly lower mite mortality was observed in Algries compared to the other apiaries in Blida. The analyses of variance showed no difference in effectiveness ( $P > 0.0$ ) among the three apiaries of Algries and Blida.

Our results indicate a possible occurrence of *varroa* resistance to amitraz. The reduction in the effectiveness is due to the continuous and inadequate use of the amitraz, because some beekeepers do not remove the plastic ribbons of Apivar®, which should only remain for six weeks inside the beehive. However, these ribbons of the product usually remain around one year inside of the beehives; therefore the mites are exposed to smaller dose to those recommended.

**Figure 1.** Percentage of *Varroa* mortality obtained with the amitraz application (letters indicate significant differences between treatments ( $P < 0.01$ )).



Apiary 1, 2, 3 and 4 : location of Algries

Apiary 5, 6, 7 and 8: location of Blida

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

### DISCUSSION

The mites populations resistance to amitraz was also confirmed in the USA, Italy, Portugal, Argentina, Mexico and France (Elzen et al, 1999; Milani, 1999; Elzen et al., 2000; Mathieu and Faucon, 2000; Pires et al., 2005; Rodríguez-Dehaibes et al., 2005; Maggi et al., 2010).

Floris et al. (2001) found that the efficacy of amitraz in plasticstrips against *V. destructor* in colonies with broodwas only  $74.90 \pm 5.90$  %.

Resistance of mites to Apivar has been reported in Minnesota and other areas in the United States of America (Elzen et al., 2000). In 17% of the colonies examined in Portugal, the Apivar efficacy did not exceed 60.1% (Pires et al., 2007). In a field test in eastern Algeria, Loucif-Ayad et al (2010) recorded a very low efficiency for Apivar (82-88%).

Elzen and Westervelt (2002) reported the first case of resistance of *varroa* to coumaphos in Florida after only 4 years of use as a *varroa* treatment. *Varroa destructor* resistance to amitraz has been described by several authors (Elzen et al., 1999; Mathieu and Falcon 2000; Rodríguez-Dehaibes et al., 2005). Floris et al., (2001) have found 75% efficacy using amitraz in Italy. Faucon et al. (2007) conclude that Apivar ND preserved treated colonies against 99,5% of the population found in control colonies. The tests carried out in Ghazvin in Iran against *Varroa destructor* showed a good effectiveness, of Apivar® 96.68%, for Bayvarol® 96,59% (Shahrouzi 2009). Marinelli et al., (2002) also used Apivar® and obtained an average efficiency of 67% Migratory apiary management constitutes an additional factor contributing to the proliferation of resistant Varroa mites.

Marinelli et al., (2002) noted the operational and climatic conditions of central Italy where the acaricide was evaluated may have had some effect on amitraz management and therefore may be the cause of discrepancies in the results. Resistance is not limited to the Amitraz varroacides, it has also been reported for coumaphos in Italy (Abed and Ducos de Lahitte, 1993; Milani and Della Vedoiva, 1996; Spreafico et al., 2001). Resistant genotypes usually are at some fitness disadvantage in the absence of pesticides (Denholm and Rowland, 1992), because of unbalanced or unregulated physiological processes. This makes the frequency

of resistant mites decline when the acaricide is not used (a phenomenon usually called reversion).

According to Sammataro et al. (2005), the presence of resistant mites (in colonies where no strong acaricides pressures are obvious) may be due to (1) bees robbing honey from a weak or dying hive (with resistant mites) within the flight range of the apiary and, as a consequence, acquiring those mites; (2) introduction of packaged bees and queens from other states already parasitized by resistant mites; or (3) drifting bees, a common phenomenon in large apiaries where phoretic mites can be swiftly distributed throughout the whole apiary in a short time.

### Conclusion

In apiaries where Varroa mites are resistant, the introduction of integrated programs for resistance management is required. This includes the selection of mite-tolerant bees, monitoring of mite populations, nonchemical control methods, and pesticides rotation, whether natural or synthesized.

### Acknowledgements

The authors thank the Association of Beekeepers Mitidja-Blida and especially Mr. Hocine Diffalah and Hamzaoui Mohammed for its material and technical support during this study.

### REFERENCES

- Adjlane, N., Doumandji, S.E. and Haddad, N. 2012. Situation de l'apiculture en Algérie: facteurs menaçant la survie des colonies d'abeilles locales *Apis mellifera intermissa*. *Cah Agric*, 21: 235–241; doi: 10.1684/agr.2012.0566.
- Anderson DL, Trueman JWH 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Exp Appl Acarol*. 24: 165–189.
- Ball, B.V. (1993). The damaging effects of *Varroa jacobsoni*, pp. 9–16. In: A. Matheson (Ed.). *Living Varroa*, Ed. Internati. Bee res. Associate., Cardiff, 325 p.
- Boecking, O. and Genersch, E. 2008. Varroosis—the ongoing crisis in beekeeping. *J. Verbr.*
- Bowen-Walker PL, Martin SJ, Gunn A (1999) The transmission of Deformed Wing Virus.
- Bowen-Walker, P.L. and Gunn, A. 2001. The effect of the ectoparasitic mite, *Varroa destructor* on adult worker honeybee (*Apis mellifera*) emergence weights, water, protein,

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- carbohydrate, and lipid levels. *Entomol. Exp. Appl.*, 101 (3): 101–112.
- Dandeu JP, Lux M, Colin ME, Rabillon J, David B 1991. Étude immuno-chimique de l'hémolymphe d'abeille ouvrière adulte (*Apis mellifera* L) saine ou infestée par *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*. 22: 37–42.
- Di Prisco G., Pennacchio F., Caprio E., Boncristiani HF JR., Evans JD., Chen Y., 2011 - *Varroa destructor* is an effective vector of Israeli acute paralysis virus in the honeybee, *Apis mellifera*. *J. Gen. Virol.*, 92: 151 – 155.
- Elzen, P. J., Baxter, J. R., Spivak, M., & Wilson, W. I. 2000. Control of *Varroa jacobsoni* Oud. resistant to fluvalinate and amitraz using coumaphos. *Apidologie*, 31, 437–44.
- Floris, I., Satta, A., Garau, V.L., Melis, M., Cabras, P. & Aloul, N., 2001. Effectiveness, persistence, and residue of amitraz plastic strips in the apiary control of *Varroa destructor*. *Apidologie* 32: 577–585.
- Guzman-Novoa, E., Eccles, L., Calvete, Y., McGowen, J., Kelly, P.G., and Corra-Benitez, A. 2010. *Varroa destructor* is the main culprit for the death and reduced populations of overwintered honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Ontario, Canada. *Apidologie*, 41: 443–450.
- Haddad, N., Evans, J., Pettis, J., and Migdali, H. 2007. Genetic structure of *Varroa* mite populations in *A. mellifera syriaca*. *Advances in Environmental Biology*, 1 (1): 1–3.
- Higes Pascual, M. 1999. Ensayo de campo de la eficacia del Apivar® y la rotenona en el control de la varroasis de la abeja de miel. *Apiacta*, 34:33-38.
- Klein, A.-M., B. E. Vaissiere, J. H. Cane, I. Steffan-Dewenter, S. A. Cunningham, C. Kremen, and T. Tschardtke. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for
- Loucif-ayad, W., Aribi N., Smagghe, G., Soltani, N., 2010. Comparative effectiveness of some acaricides used to control *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in Algeria African *Entomology* 18(2): 259–266.
- Maggi M. D., Ruffinengo S. R., Negri P., Eguaras M. J. 2010. Resistance phenomena to amitraz from populations of the ectoparasitic mite *Varroa destructor* of Argentina. *Parasitol. Res.*, 107(5): 1189-92. DOI: 10.1007/s00436-010-1986-8.
- Marinelli, E.; De Pace, F.M.; Ricci, L. 2002. Efficacia di Apivar per il controllo della varroa. Nota preliminare. *Apitalia*, 4: 45-49.
- Mathieu L., Faucon J. P. 2000. Changes in the response time for *Varroa jacobsoni*; exposed to amitraz. *J. Apic. Res.*; 39(3-4): 155-158.
- Milani N. 1999. The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to acaricides. *Apidologie*, (1), 15-22.
- Pires S., Murilhas A., Pereira O., Maia M. 2005. Current effectiveness of amitraz against *Varroa* in Portugal. In *Proceedings of 39th Apimondia International Apicultural Congress, Dublin, Ireland, 2005*: 78.
- Pires S., Pereira Ó., Murilhas A. 2007. Field and laboratory testing for amitraz-tolerant *varroa* populations. How comparable are their results? In *Proceedings of 40th Apimondia International Apicultural Congress. Melbourne*,
- Ritter, W. 1981. *Varroa* disease of honeybee *Apis mellifera*. *Bee World*, 62:141-153.
- Rodríguez-Dehaibes, S., G. Otero-Colina, V. Sedas and J. Jiménez. 2005. Resistance to amitraz and fl umethrin in *Varroa destructor* populations from Veracruz, México. *Journal of Apicultural Research*, 44: 124-125.
- Rosenkranz P, Aumeier P, Ziegelmann B, 2010. Biology and control of *Varroa destructor*. *J Invertebr Pathol* 103: S96-S119
- Watkins M.: Resistance and its relevance to beekeeping. *Bee World* 1996, 78
- WEBSTER, T. C.; DELAPLANE, K.S. (Eds.). 2001. *Mites of the honey bee*. Dadant & Sons, Hamilton, IL, USA. 280 p.
- Weinberg K. P., Madel G.: The influence of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. On world crops. *Proc. R. Soc. B*. 274: 303-313.

### GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bal arıları hem arı ürünleri ve hem de tozlaşma ile sağladığı katkılardan dolayı önemli bir konu olarak dünyada ilgi alanı içindedir. Bal arısı kolonilerinde hem ölümlere ve hemde ürün kaybına nedne olan en önemli faktör olarak varroa akarı karşımız çıkmaktadır. Bu yüzden varroa akarına karşı çok çeşitli tedavi ve ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçlardan Amitraz (formamidine) octopamine

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

alicına bağlanarak nörotoksik etki gösteren bir yapıya sahiptir. Amitraz dünyada yaygın olarak kullanıldığından son yıllarda bu akar ilacına karşı direnç mekanizması rapor edilmiştir. Bazı varroa hatları için ise fluvalinate, flumethrin, coumaphos'a karşı ilaç dirençleri de rapor edilmiştir.

Varroa akarı 1982 yılındaki ilk bulaşımın öğrenilmesinden sonra Cezayir'de arıcılar için önemli bir ilgi konusu olmuştur. Amitraz varroa için Cezayir'de sürekli kullanılan ana kimyasal olduğundan dünyanın bir çok yerinde olduğu gibi direnç gelişimine neden olmuştur. Bu çalışma Cezayir'de Amitraz'a karşı akar popülasyonlarının olabilecek direnç geliştirmesini araştırmak için yapılmıştır.

Bu çalışma 2015 Temmuz ayında başlatılmış ve Cezayir'de 4 arılıkta sürekli 3 yıl boyunca Algerias bölgesinde yapılmıştır. Blida bölgesinde 4 arılıkta ise alternative tedavi okzalik asit, timol ve fluvaliante aynı süre için ayrılan zamanda her arılıktan alınan 20 kolonide kullanılmıştır.

Varroa ölümü sadece Amitraz kullanılan arılıklarda Algerias bölgesinde % 39.23 olurken ikinci bir alternative tedavi kullanılan Blida bölgesindeki arılıklarda ise % 87.40 olmuştur. İki varroa ölüm durumları arasında önemli bir fark ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuçlar Varroa'nın Amitraz'a olabilecek bir direnç kazandığını göstermektedir. Bu durumda birleşik direnç yönetim programı uygulanması gerekli görülmüştür.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

# BAL ARISI (*Apis mellifera anatoliaca*) KOLONİLERİNDE PUDRA ŞEKERİ YÖNTEMİ İLE VARROA (*Varroa destructor*) BULAŞIKLIK SEVİYESİNİN BELİRLENMESİ VE KOLONİ SEÇİMİ

## The Determination of Varroa (*Varroa destructor*) Infestation Level in Honeybee (*Apis mellifera anatoliaca*) Colonies With Powder Sugar Method And Selection

(Extended Abstract in English Can be Found at the End of the Article)

Selvinar SEVEN-ÇAKMAK<sup>1\*</sup>, İbrahim ÇAKMAK<sup>2</sup>, Stefan FUCHS<sup>3</sup>, İrfan KANDEMİR<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup>Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ankara, (Bu çalışma yüksek lisans tezinden üretilmiştir). E-posta: selvinar@gmail.com

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bursa.

<sup>3</sup>Goethe University, Bienenkunde Institute, Frankfurt, Germany.

Geliş tarihi: 16/07/2017

Kabul tarihi: 10/08/2017

### ÖZ

Bu çalışma Balıkesir Marmara adasında Anadolu bal arısında varroa bulaşıklık seviyesinin belirlenmesinde pudra şekeri yöntemi kullanılarak belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışma 2014-2016 yıllarında Anadolu arı kolonileri ile yapılmıştır. Çalışmada her kolonideki toplam yavrulu, arılı çerçeve sayısı sayılıp, varroa sayısı ise pudra şekeri yöntemi ile tespit edilmiştir. Yaz 2014 yaz sezonunda ilaçlanan ve ilaçlanıp ana arıları değiştirilmiş koloniler arasında toplam arılı çerçeve açısından fark anlamlı, yavrulu çerçeve sayısı ve varroa açısından anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Yaz 2015 sezonunda ilaçlanmayan, ilaçlanan ve ana arısı değiştirilen-ilaçlı 3 grup arasında arılı çerçeve, yavrulu çerçeve ve varroa açısından karşılaştırıldığında bu 3 grup arasında arılı çerçeve ve yavrulu çerçeve açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Varroa açısından bu karşılaştırma yapıldığında ise istatistiki olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Ana arısı değiştirilen koloniler arılı ve yavrulu çerçeve sayısı bakımından daha yüksek, varroa sayısı ise daha düşük bulunmuştur. 2016 yılında ise ana arıların yaz sezonu yerine ilkbaharda değiştirilmesi durumunda ise bu kolonilerde varroa sayısı % 38 gibi önemli oranda düşmektedir. Elde edilen bulgulara göre yavrulu ve toplam arılı çerçeve sayıları yüksek olan kolonilerde genel olarak varroa seviyelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna rağmen bazı kolonilerde arılı ve yavrulu çerçeve sayıları yüksek olmasına rağmen hala varroa seviyeleri düşük olan koloniler tespit edilmiştir. Bu sonuçların ise ıslah çalışmalarında önemli bir kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Apis mellifera anatoliaca*, Anadolu bal arısı, varroa bulaşıklık seviyesi, Pudra şekeri, Marmara adası

### ABSTRACT

The goal of this study is to determine the varroa infestation level with powder sugar method on Anatolian bees in Balıkesir-Marmara Island. This study was performed on Anatolian bees in the years of 2014-2016. The total number of frames with bees, brood and varroa level with powder sugar method were counted and recorded in each colony. The difference between treated and treated-requeened colonies in 2014 for the total number of frames with bees was significant, brood and varroa percentages were not significant in 2015 summer respectively. The three groups of untreated,

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

treated and treated-reqeened colonies were compared for total number of frames with bees, brood, varroa percentage in each colony and differences were not significant for bee frame number and brood in 2015 Summer-Fall. However, the difference for varroa percentage is significant. Treated reqeened colonies were found to have low number of varroa and higher number of frames with bees and brood compared to treated colonies. The number of varroa mites were decreased with 38 % with reqeening process in the spring instead of summer in 2016. In general, varroa level has been found high in colonies with more brood and bees. However, a few colonies were found to have low level of varroa even though these colonies had high number of frames with bees and brood. The results of this study may be used for breeding studies.

**Key Words:** *Apis mellifera anatoliaca*, Anatolian honey bees, Varroa infestation level, Powder sugar, Marmara island

### GİRİŞ

Varroa parazitine karşı çeşitli ve etkili ilaçlar ve kimyasallar geliştirilmiştir. Tüm virüslere karşı ise etkili ilaçlar olmadığından en iyi çözüm yolu varroa parazitinin devreden çıkarılması ve kontrol altına alınmasıdır. Fakat virüslere karşı kullanılacak etkili ilaçlar bulunmadığından varroa parazitinin sistemden uzaklaştırılması en ideal çözüm olarak görülmektedir (Milani 1994, Elzen vd. 1998, Spreafico vd. 2001, Pettis 2004, Kanga vd. 2010). Varroa için kullanılan ilaçlara kısa süre içinde direnç geliştiğinden son yıllarda doğal olarak varroa parazitine dirençli arı hastalıklarının seçimi çalışmaları önem kazanmıştır. Ülkemizin Batı bal arısı *Apis mellifera*'nın gen merkezi olması 5 arı ırkı ve birçok ekotipi ile geniş bir genetik havuz ve varyasyona sahip olması nedeni ile bu tip seçim çalışmaları için ideal olduğu ortaya çıkmaktadır (Kandemir vd. 2000, Çakmak ve Fuchs 2013, Çakmak vd. 2014).

Bunun yanında ülkemizdeki yoğun gezginci arıcılık nedeni ile ciddi seviyede bir genetik kirlenme hatta yurtdışından kaçak olarak getirilen ana arılarla genetik havuz daha da olumsuz şekilde bozulmaktadır. Bu durumda ırkları saf hali ile bulmak için izole bölgelerde daha çok çaba sarf edilmesi gerekmektedir (Güler ve Demir 2005, Çakmak vd. 2014). Bu gün itibarı ile çok bal üreten değil öncelikle hastalık ve parazitlere dayanıklı ve sonrasında çok bal üreten kolonilerin seçimi ön plana çıkmaya başlamıştır. Çok bal üreten sakin koloniler seçilirken diğer önemli karakter olan hastalık ve parazitlere direncin kaybedilmesi söz konusu olabilmektedir.

Arı ölümlerinin nedeni olarak dünyada genel olarak ilk sırada *Varroa destructor* geldiğinden her

kolonideki varroa sayısının tespit edilip ona göre kontrol yöntemlerinin kullanılması büyük önem arz etmektedir. Ayrıca seçim ve ıslah çalışmaları içinde yine her kolonideki varroa sayısının doğru ve güvenli bir yöntemle tespit edilmesi gerekmektedir. Bu konuda birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Bal arısı kolonisinde yavrulu bir çerçeveden 200 civarında işçi arı alınıp Eter, ETOH, deterjan gibi kimyasallar ile bir kavanozda 2-3 dakika sallayıp varroa parazitlerinin arılardan düşmesi ile beyaz bir kağıt veya süzgeç üzerinde sayılarak belirlenmektedir (Sammataro ve Avitabile 2011).

Bal arısı kolonilerinde varroa parazit sayısının sahada hızlı ve pratik bir yöntemle belirlenmesi oldukça önemlidir. Çünkü bu sayıya göre bal arısı kolonilerinin tedavi edilmesine karar verilmesi veya seçim çalışmaları için belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler bazı avantaj ve dezavantajlara sahip olmakla birlikte en önemli sorun olarak çok sayıda işçi arının ölmesi görülmektedir (Randy 2006). Bunun için Eter veya benzeri birçok kimyasal kullanılmaktadır. Benzer şekilde daha sonra eter yerine % 70-75'lik etil alkol, sabunlu su, deterjan veya bitkisel yağ kullanımı aynı şekilde kolonilerden 200-300 civarında işçi arılar kavanoza alınarak birkaç dakika dairesel şekilde sallandıktan sonra yine beyaz bir kağıt üzerinde varroa sayımları yapılarak koloni için yaklaşık % olarak varroa sayısı belirlenir. Burada arıların yavrulu çerçevelerden alınması gerekir. Çünkü bu çerçevelerde daha fazla varroa bulunmaktadır. Ballı çerçevelere göre yaklaşık iki kat daha fazla varroa paraziti bulunmaktadır. Kolonilerde çok düşük oranlarda varroa paraziti olması durumunda bu kolonilerden 1000 civarında arı numunesi alınması gerekebilir. Genç işçi arıların kullanılması durumunda eter



## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

yerine bitki yağlarının kullanılması tavsiye edilir (Webster ve Delaplane 2001). Eter oldukça yaygın olarak kullanılmış olmakla birlikte bazen yanlış sonuçlar verebilir. Bu yüzden yöntemin oldukça titiz bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bunun yanında doğal olarak aşağı düşen varroa parazitlerinin sayımının yapılması için kovan tabanında yapışkanlı kağıt kullanımı önerilebilir (Sammataro ve Avitabile 2011). Bu yöntemde ise çerçevelerin altına ızgaralı yapışkanlı kağıt koyup birkaç gün sonra varroaların sayımları yapılır. Bunun bir dezavantajı vardır. Karıncalar düşen varroaları yapışkanlı kağıt üzerinden toplamaktadırlar (Şekil 1). Bu yüzden varroa sayısı doğru tespit edilemeyebilir (Çakmak ve Seven-Çakmak 2016).



Şekil 1. Kovan tabanında yapışkanlı beyaz kağıt üzerinde varroa taşıyan karınca

Bir diğer yöntemde ise özel olarak tasarlanmış bir tespit kabı kullanılmıştır. Bu yöntemde kullanılan kap, iki kap birbirinin içine girecek şekilde düşünülmüştür. İçe giren kabın tabanı kesilmiş ve gözenekli plastik ızgara takılmıştır. İlk kap ile ikinci kabın tabanları arasında 3 cm boş bir mesafe bırakılmıştır. Izgaranın aralıkları varroanın diğer kabın içerisine düşebilecek büyüklüktedir. Varroalar alta düşer arılar ise üstteki kaptaki kalır. Izgaralı kabın içerisine koloniden 100 kadar arı konulur. Daha sonra bu tespit kabına arıları rahatlıkla kaplayacak şekilde % 70'lik etil alkol konulur. Daha sonra bu kap 5-10 saniyelik aralıklarla 5 dakika çalkalanır ve dibe düşen varroalar sayılır. Son olarak da varroa bulaşıklık oranı hesaplanır (Kar vd. 2006).

Bir diğer yöntem ise deterjanlı su ile tespit yöntemidir. Bu yöntemde de yukarıda alkol yönteminde kullanılan kaplara benzer kaplar kullanılır. Sadece % 70'lik etil alkol yerine deterjanlı su kullanılır (Sammataro ve Avitabile 2011). Her iki yöntem de sahada kullanılması zor yöntemlerdir. Ayrıca çok sayıda arı da ölmektedir. Ana arıya dikkat edilmez ise öldürme ihtimali çok yüksektir. Bu durum özellikle sonbaharda koloniler için çok daha önemlidir. Eğer yanlışlıkla ana arı alınır da kapta ölürse koloninin ölümü kaçınılmazdır.

Bunun dışında akarlar karşı etkili tütün körük içinde kullanılarak varroa parazitlerinin aşağı düşmesi sağlanabilmektedir. Yine benzer şekilde akarlar karşı kullanılan tütün, Fluvalinat, Amitraz körükte yakılarak duman şeklinde kovanlara verilerek varroa parazitlerinin dökülmesi sağlanabilmektedir. Organik asitlerden formik asitin kovan içinde buharlaşarak tütün ve eterden daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi, ayrıca sadece erkek arıların pupa döneminde hücreler açılarak varroa sayımlarının etkili olabileceği rapor edilmektedir (Webster ve Delaplane 2001, Sammataro ve Avitabile 2011).

Başka bir yöntem olarak 300 civarında işçi arılar alınıp bir ızgara içinde inkübatöre koyularak 46-47 °C'de 10-15 dakika sıcaklıkta tutularak varroa parazitlerinin bal arısı işçilerinden ayrılıp düşmesi sağlanarak sayım yapılabileceği belirtilmektedir. Burada eğer 75 erkek arı gözünde varroa sayımı yapılırsa bu eter ile sallayıp varroa saymaktan daha doğru sonuçlar verebilir (Webster ve Delaplane 2001). İşçi arı gözlerinden varroa sayımı yapılacaksa en az 100 hücrenin açılıp varroa sayımları yapılması gerekmektedir. Bazı çalışmalarda etil alkol ile yıkamanın eter kullanmaktan daha etkili olduğu rapor edilmektedir (Zemene vd. 2015). Bunların dışında bir kolonideki tüm arılara etkili bir akarisit ilaç kullanılarak öldürülen tüm varroa parazitlerinin sayımı yapılabilmektedir. Ayrıca doğal olarak yaşlanıp veya farklı nedenlerden dolayı kovanın alt kısmına koyulan yapışkanlı kağıda düşen varroa, işçi ve erkek arı pupa dönemlerinde açılıp içerideki varroa parazitleri sayılarak bir kolonideki varroa sayıları belirlenmeye çalışılmıştır (Branco vd. 2006). Son yıllarda bir koloniden alınan arıların tuzlu su ile yıkanması ve varroa parazitlerin ayrılması veya arıların tek tek koloniden alınıp varroa parazitlerinin arının üzerinde bulunup elle alınıp sayım yapılması ve son olarak pudra şekeri kullanılarak varroa

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

sayımlarının yapılması önerilmektedir (Çakmak vd. 2011, Dietemann vd. 2013).

Tüm bu sıralanan yöntemlerin ne kadar etkili olduğu, zaman, işçilik ve arı ölümleri dikkate alındığında avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Özellikle sahada kullanımı pratik, hızlı ve doğru sonuçlar veren bir yöntem arayışı hala devam etmektedir.

Son olarak pudra şekeri yönteminde Eter kullanımında olduğu gibi temel olarak kavanozun içerisine arı numunesi alınır. Kavanoza ızgaralı kapak takılır, pudra şekeri ile çalkalanır ve elenir. Bunlara benzer şekilde varroa bulaşıklık seviyesini belirlenmesinde son yıllarda geliştirilen bu pudra şekeri yöntemi de benzer bir şekilde kullanılmakla birlikte bu yöntemlerden daha avantajlı olduğu görülmektedir. Çünkü pudra şekeri yönteminde numune olarak yaklaşık 300 arı alınmakta ve arılar plastik kavanozlarda 3 dakika dairesel bir şekilde çalkalandıktan sonra varroa oranı doğru bir şekilde belirlenebilmektedir. Bu yöntemin en önemli avantajı arıların zarar görmeden tekrar kendi kovanına geri verilebilmesidir. Ayrıca ana arıların çoğu zaman yavrulu çerçevelerde bulunduğunu göz önüne alırsak yaz ve sonbahar gibi riskli dönemlerde yanlışlıkla ana arıların ölme riskini de bu yöntemle ortadan kaldırılabilmektedir. Ayrıca 150-200 arı yerine 300 arı numunesi % olarak daha doğru ve güvenilir sonuçlar vermektedir (Çakmak vd. 2011, Çakmak ve Fuchs 2013).

Varroa bulaşıklık seviyesinin belirlenmesi ıslah çalışmalarında kullanılması yanında varroa seviyesini belirleyerek kullanılan ilaçların ne kadar etkili olup olmadığını göstermesi açısından da oldukça önemlidir. Pudra şekeri varroa ilacını kullanmadan önce ve kullanımdan yeterli bir süre geçtikten sonra tekrar kullanılarak ilacın etki derecesini de ortaya çıkarmaktadır Çakmak ve Seven-Çakmak 2016).

Pudra şekeri yöntemi arıcıların pratik ve sahada kullanımı kolay olan bu yöntemi kullanması durumunda etkisiz veya yeterli olmayan ilaçlar yerine daha etkili ilaçlar kullanarak arı ölümlerinin azaltılması sağlanmış olacaktır.

### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma Balıkesir iline bağlı Marmara denizinde bulunan Marmara adasında 2014-2015 yılları arasında 9 arıcının sahip olduğu 402 koloni

ve 12 arılıkta, 2016 yılında ise 236 koloni ile 7 arılıkta yapılmıştır. Bu çalışma için kullanılan arı kolonileri Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) olarak belirlenmiştir (Fuchs unpublished data).

Tüm arılıklarda koloniler körük kullanılarak açılıp içerisinde bulunan çerçevesel arı sayısı yaklaşık olarak bütüne tamamlanarak sayılmıştır. Bunun yanında yavrulu çerçeveler sayılırken larva ve pupa dönemine girmiş olan yavrulu bölge yaklaşık olarak çerçevenin her iki yüzüne bakılarak belirlenmiştir. Yumurtaların bazen işçi arılar tarafından temizlendiği bilindiği için yumurtalı çerçeveler sayılmamıştır. Koloniler kontrol edilirken olabilecek arı hastalık ve parazitleri (örneğin kireç hastalığı, yavru çürüklüğü gibi durumlar) belirlenerek kayıt edilmiştir. Ek olarak kolonilerde ana arının varlığı, yavrusuz olup olmaması gibi olabilecek önemli koloni durumları kayıt altına alınmıştır. Ana arı değiştirilmesi ise saha koşullarında olabilecek en pratik yöntem kullanılarak seçilen bazı başlatıcı-bitirici olarak kullanılan kolonilerde yapılmıştır. Ana arılar yüksüklerden çıkmadan 1-2 gün önce değiştirilmesi planlanan genelde yüksek sayıda varroa bulunduran kolonilerde yapılmıştır.

Bu çalışma için kavanoz şeklinde plastik kapaklı kaplar, bu kavanoza uyacak plastik ızgaralı ikinci bir kapak (ızgaranın aralıkları 0,5 x 0,5 mm boyutlarındadır, pudra şekeri (piyasada 250 gr paketler halinde satılan ve içerisinde % 3'lük nişasta içeren ticari ürünler kullanılmıştır), elek, huni ve plastik bir kova kullanılmıştır. Her bir plastik kavanozun içerisine yaklaşık olarak 62,5 gr pudra şekeri konmuştur. Bir paket pudra şekeri 4 kavanoz için kullanılmıştır. Duruma göre nektar akımı olması durumunda her bir paket 3 koloni için kullanılabilir.

Kolonilerin varroa sayısını belirlemek için her koloniden yavrulu bir çerçeveden bir huni yardımıyla 30 gr veya 300 arı plastik kavanoz içerisine alınmıştır. Kavanoz üzerine kovan numarası not edilmiştir. Kavanozun kapağı kapatılıp dairesel şekilde elle 3 dakika çalkalanarak işçi arılar üzerindeki varroaların ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra kavanozun kapağı ızgaralı kapakla değiştirilmiştir ve pudra şekeri elek içerisine elenmiştir. Pudra şekeri ile varroalar da elek üzerine düşmüştür. İşlem sonunda alınan arılar kovana geri verilmiştir. Elek üzerindeki pudra şekeri elenmiş ve elek üzerinde kalan varroalar sayılıp not edilmiştir.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



Şekil 2. Numunenin elenmesi



Şekil 3. Varroaların sayılması



Şekil 4. Arıların pudra şekeri içinde sallamadan sonra kovana geri verilmesi

**Ana arıların değiştirilmesi:** Varroa seviyesi % 0-5 civarında olan, sahada teşhis edilebilecek, nosema, yavru çürüklüğü, kireç gibi hastalık ve parazitler tespit edilmiş, arılı ve yavrulu çerçeve sayıları en fazla olan koloniler damızlık olarak seçilip bu kolonilerden Doo-little yöntemi ile ana arı üretilmiştir. Ana arıların üretimi için en güçlü kolonilerden bazıları seçilip ana arıları 2 çerçeve arı ile başka boş bir kovana aktarılmıştır. Seçilen damızlık kolonilerden Doo-little yöntemi ile 4 ve 5. gününde olan günlük larvaya yeni dönüşmüş larvalardan seçilip plastik yüksüklere aktararak daha önce ana arısı boş kovana aktarılmış ve başlatıcı olarak belirlenen kovanlarda bu transfer edilen larvaların ana arı olacak şekilde beslenmesi sağlanmıştır. Bu yüksükler başlatıcı kovanlarda 10 gün bekletildikten sonra çıkmasına yaklaşık 1 veya 2 gün kala alınıp ana arısı değiştirilecek kolonilere verilmiştir. Bu kolonilerin ana arıları en az 8 gün önce alınıp yeni ana arı verilene kadar yaptığı kendi ana arı yüksükleri her kolonideki tüm çerçeveler kontrol edilerek bozulmuştur. Bu şekilde bu kolonilerin kendi ana arılarını yetiştirmeleri engellenmiş olmaktadır. Daha sonra bu çıkan ana arıların 20 gün sonra yumurta atıp atmadığı tespit edilerek bu işlemin başarılı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Genellikle başarı oranı sahada bu yöntemle yaklaşık % 80 civarındadır.

### ARAŞTIRMA BULGULARI

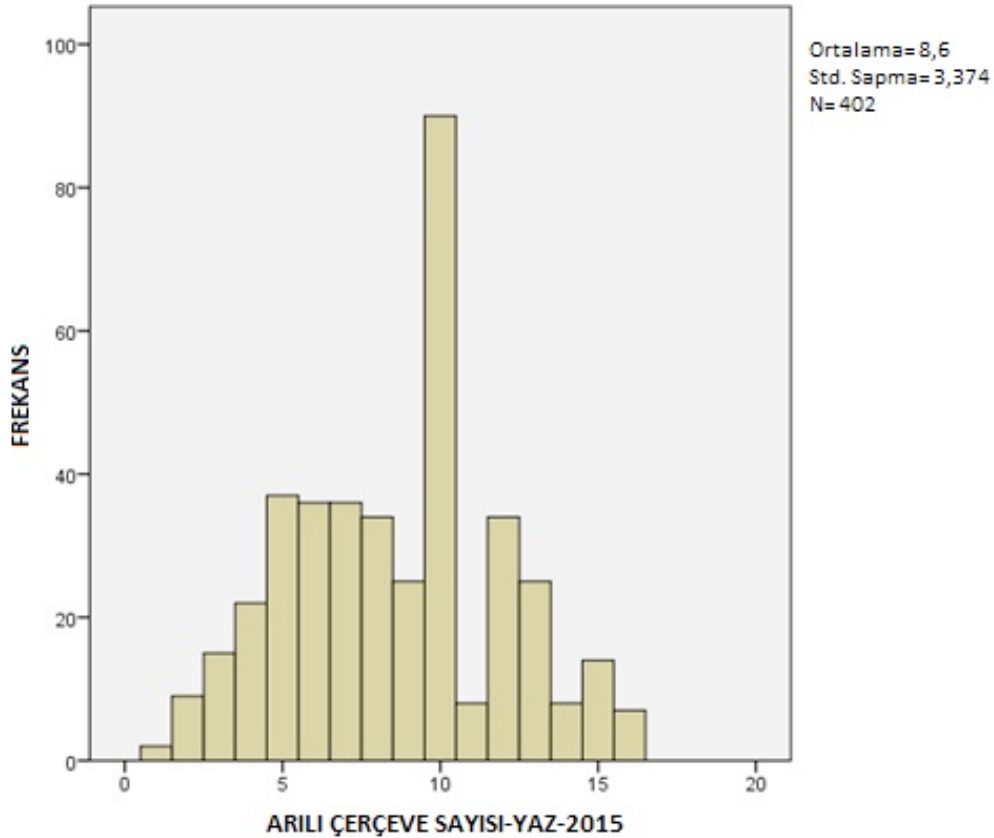
Bal arısı kovanlarında varroa sayısı pudra şekeri yöntemi ile belirlenmiş, özellikle varroa sayısının yükseldiği yaz döneminde belirgin bir şekilde artmış olan varroa sayımları yapılmıştır. Bu çalışmada 2015 yılında 402 koloni ve varroa sayımları yapılan 395 koloni, 2016 yılında ise 236 koloni ile 7 arılıkta çalışma yapılmıştır (bazı koloniler arı popülasyonu çok azaldığı için sayılmamıştır). Çalışılan arılıklardaki her koloni açılıp içinde tüm çerçeveler, yavrulu ve yavrusuz olarak sayılmıştır. Her arılıkta ortalama arılı çerçeve sayısı ve yavrulu çerçeve ve varroa sayımları aşağıdaki gösterilmiştir (Çizelge 1, Şekil 5, 6).

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

**Çizelge 1.** İlaçlanan ve ilaçlanıp ana arıları değiştirilen ortalama yavrulu, toplam arılı ve yavrulu çerçeve sayısı, varroa seviyesinin karşılaştırılması (2014 Yaz)

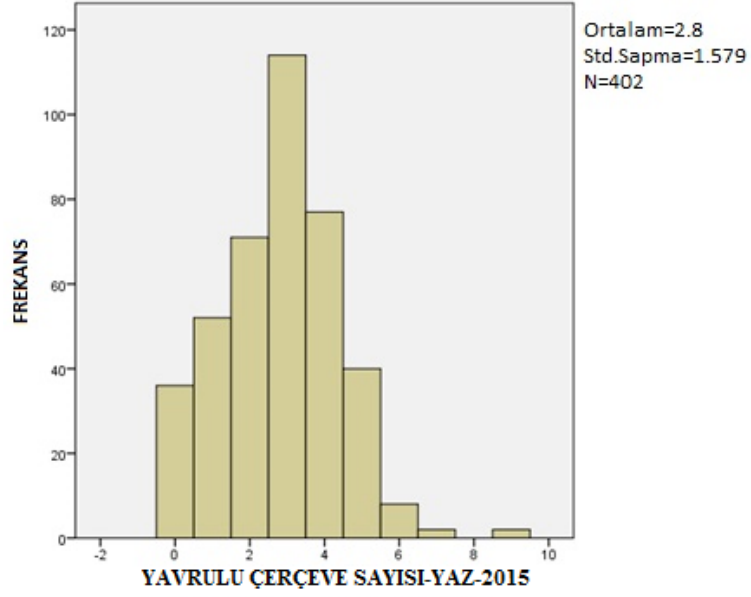
		Ortalama	Standart sapma	Koloni sayıları	Medyan (orta)	Min.	Mak.	%25	%75
İlaçlı	Yavrulu çerçeve	3.17	1.62	219	3.00	0	9	2	4
	Arılı çerçeve	9.56	3.14	219	10.00	1	16	8	12
	Varroa %	5.98	7.35	215	3.67	,00	37,3	1,00	7,67
İlaçlı-ana arısı değiştirilmiş	Yavrulu çerçeve	3.31	1.26	45	3.00	0	6	3	4
	Arılı çerçeve	10.93	2.92	45	10.00	3	16	10	13
	Varroa %	4.96	5.79	45	3.00	,33	30,3	1,67	6,00

Yaz 2014'de ilaçlanan ve ilaçlanıp ana arıları değiştirilen koloniler arasında, toplam arılı çerçeve açısından fark anlamlı, yavrulu çerçeve sayısı ve varroa açısından anlamlı bir fark belirlenmemiştir (Mann-Whitney U-Test  $P < 0,05$ ,  $P = 0,244$ ,  $P = 0,993$ ). İki grup arasında varroa açısından % 1-1,67 gibi güvenli olabilecek sınırlar içinde % 25 koloni olduğu belirlenmiştir. Ana arısı değiştirilen koloniler arılı ve yavrulu çerçeve bakımından sayısı bakımından daha yüksek, varroa sayısı daha düşük bulunmuştur (Çizelge 1, Şekil 7-9).

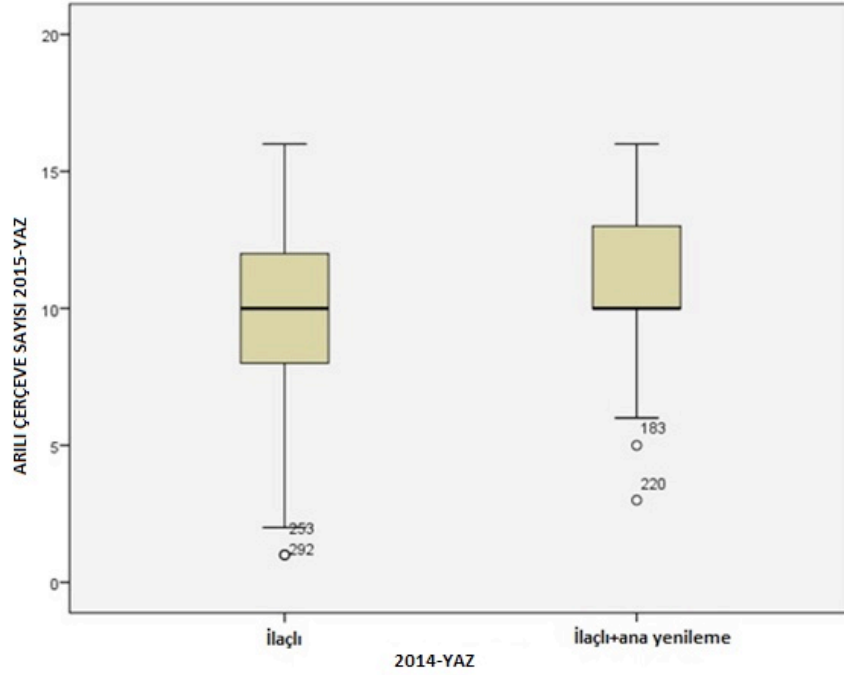


**Şekil 5.** Ağustos ayı 2015 yılında tüm arılıklarda kovanlarda sayılan toplam arılı çerçeve sayıları

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

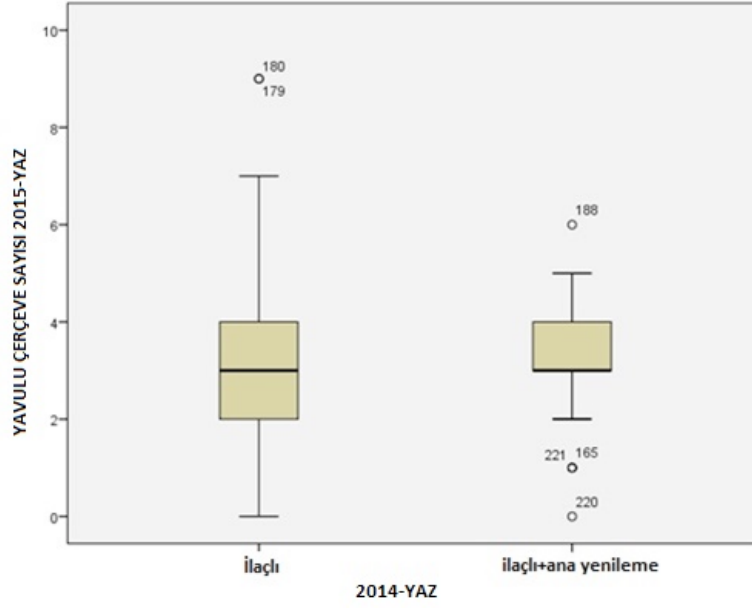


**Şekil 6.** Ağustos ayı 2015 yılında tüm arııklarda kovanlarda sayılan toplam yavrulu çerçeve sayıları

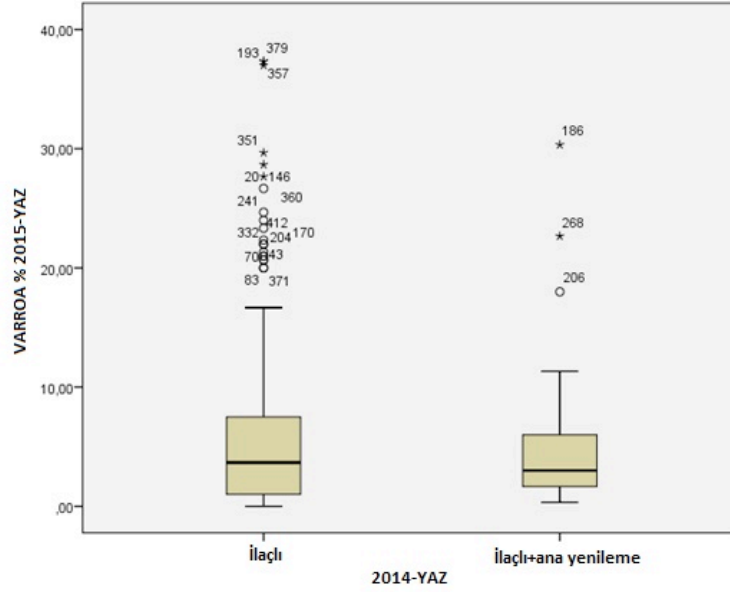


**Şekil 7.** Ağustos ayı 2014 yılında ilaçlanan ve hem ilaçlanıp hem de ana arıları değiştirilen kolonilerin 2015 yılı Ağustos ayında arılı çerçeve sayısı bakımından karşılaştırılması

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



**Şekil 8.** Ağustos ayı 2014 yılında ilaçlanan ve hem ilaçlanıp hem de ana arıları değiştirilen kolonilerin 2015 yılı Ağustos ayında yavrulu çerçeve sayısı bakımından karşılaştırılması



**Şekil 9.** Ağustos ayı 2014 yılında ilaçlanan ve hem ilaçlanıp hem de ana arıları değiştirilen kolonilerin 2015 yılı Ağustos ayında varroa sayısı bakımından karşılaştırılması

Arılıklarda yaz 2014 sezonunda ilaçlanmış ve ana arısı değiştirilmiş-ilaçlanmış kolonilerle karşılaştırıldığında bazı farklar tespit edilmiştir. Ana arısı değiştirilmiş-ilaçlanmış kolonilerin sadece ilaçlanmış kolonilerden toplam arılı çerçeve ve yavrulu çerçeve sayıları daha yüksek, varroa

sayıları ise düşük bulunmuştur (Şekil 7-9). Varroa açısından bakıldığında çok benzer görülse de sadece ilaçlanan kolonilerde ortalamanın dışında % 20-40 arasında çok sayıda yüksek varroa olan kolonilerin olduğu belirlenmiştir (Şekil 9).

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

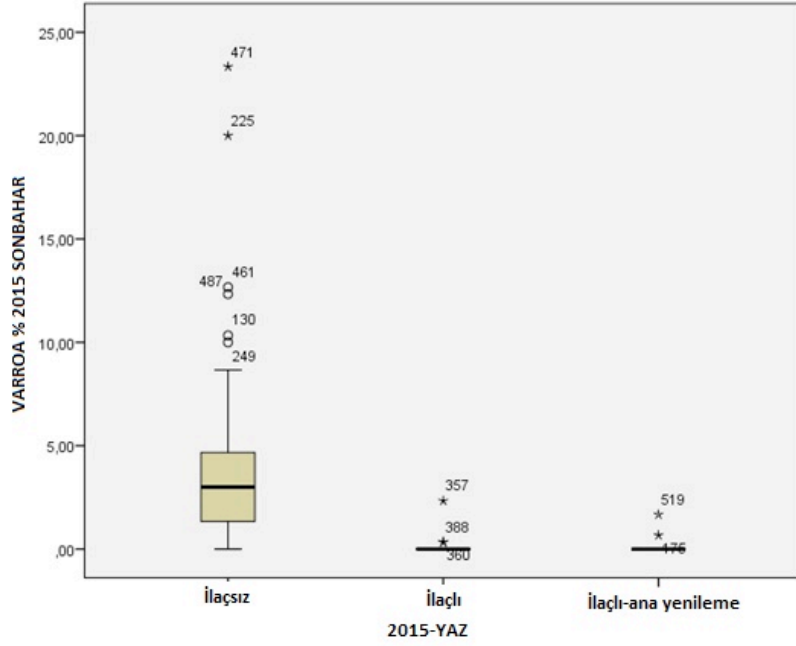
Yaz 2015'ten sonra Sonbahar 2015'te yeniden kontrol edilen kolonilerde özellikle ortalama arılı çerçeve sayıları benzer olarak tespit edilmiştir. Yavrulu çerçeve sayılarının ise istatistiki olarak önemli olmasa da sadece ilaçlanan kolonilerle ana arısı değiştirilen koloniler karşılaştırıldığında ana

arısı değiştirilen kolonilerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Varroa sayılarının ise ilaçlanmayan kolonilerde yüksek, ilaçlanan ve ana arısı değiştirilip-ilaçlanan kolonilerde ise düşük olarak belirlenmiştir (Çizelge 2, Şekil 11).

**Çizelge 2.** Arılıklarda, ilaçlı ve ilaçsız, ana arısı değiştirilmiş kolonilerde ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerler (Sonbahar 2015)

		Yaz 2015		
		İlaçsız	İlaçlı	İlaçlı, ana arısı değiştirilmiş
Sonbahar arılı çerçeve sayıları	N	64	249	75
	Ortalama	5,98	5,93	5,80
	Standart sapma	1,79	1,82	2,16
	Medyan	6,00	6,00	6,00
	Maksimum	10	10	10
	Minimum	2	1	1
	% 25	5	5	4
	% 75	7	7	7
Sonbahar yavrulu çerçeve sayıları	N	64	249	75
	Ortalama	1,62	1,76	1,95
	Standart sapma	,81	,96	1,00
	Medyan	2,00	2,00	2,00
	Maksimum	4	6	6
	Minimum	0	0	0
	% 25	1	1	1
	% 75	2	2	2
Sonbahar, Varroa sayıları	N	61	22	15
	Ortalama	4,06	,14	,16
	Standart sapma	4,48	,50	,45
	Medyan	3,00	,00	,00
	Maksimum	23,33	2,33	1,67
	Minimum	,00	,00	,00
	% 25	1,33	,00	,00
	% 75	4,67	,00	,00

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



**Şekil 10.** Ağustos ayı 2015 yılında ilaçlanan, ilaçlanmayan ve hem ilaçlanıp hem de ana arısı değiştirilen kolonilerin 2015 Kasım ayında varroa sayısı bakımından karşılaştırılması

**Çizelge 3.** Kruskal-Wallis istatistik testi

	Sonbahar 2015, Arılı Çerçeve	Sonbahar 2015, Yavrulu Çerçeve	Sonbahar 2015, Varroa %
$\chi^2$	,383	3,279	54,976
Df	2	2	2
P	,826	2	,000

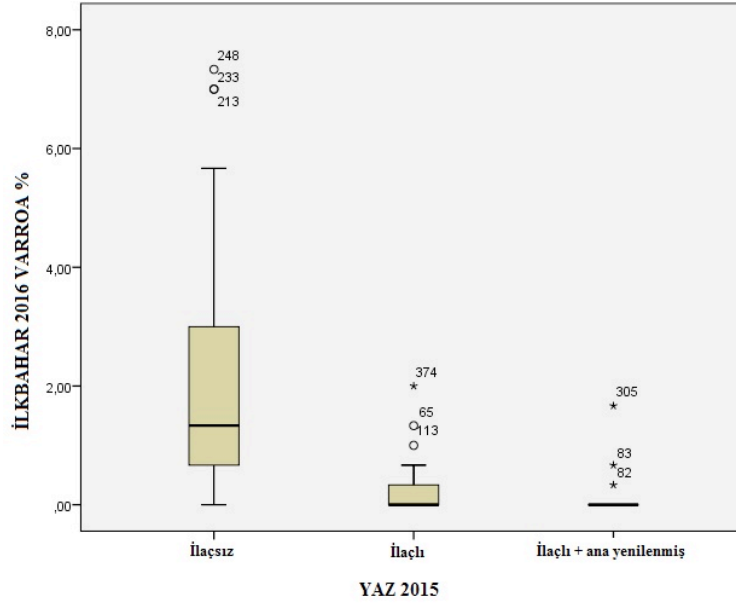
Yaz 2015'de ilaçlanmayan, ilaçlanan ve ana arısı değiştirilen-ilaçlı 3 grup arasında arılı çerçeve, yavrulu çerçeve ve varroa açısından karşılaştırıldığında bu 3 grup arasında arılı çerçeve ve yavrulu çerçeve açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Kruskal-Wallis Test  $P = 0,826$ ,  $P = 0,194$ ). Varroa açısından bu karşılaştırma yapıldığında ise istatistiki olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (Kruskal-Wallis Test  $P < 0,05$ ) (Çizelge 3).

İlkbahar 2016 sezonunda yapılan çalışmada ilaçlanmayan-ilaçlanıp ana yenilenenler, ilaçlanan-

ilaçlanmayan, ilaçlanmayan-ana arısı yenilenen gruplar arasında çerçeve, yavrulu çerçeve ve varroa açısından karşılaştırıldığında bu 3 grup arasında arılı çerçeve ve yavrulu çerçeve açısından istatistiki olarak sadece varroa açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (Kruskal-Wallis Test  $P < 0,05$ ). Arılıklar çerçeve, yavrulu çerçeve açısından karşılaştırıldığında ise istatistiki olarak anlamlı bir fark önemli (Kruskal-Wallis Test  $P < 0,05$ ) varroa açısından karşılaştırıldığında ise benzer olarak tespit edilmiştir (Şekil 11).



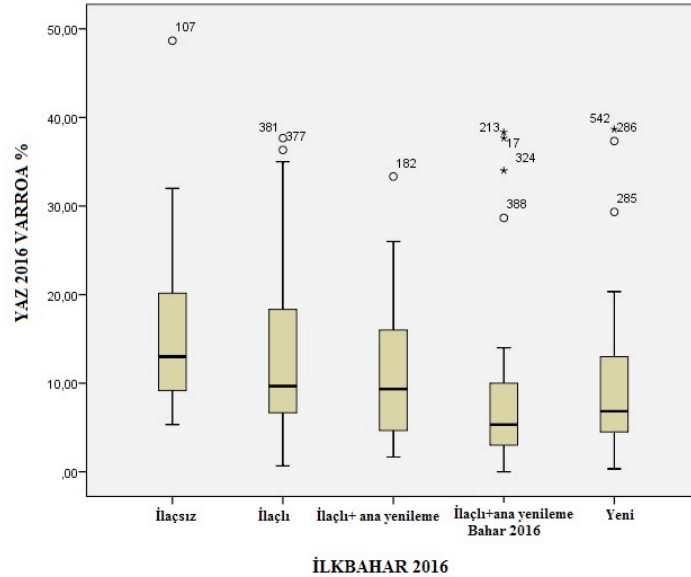
## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



**Şekil 11.** Yaz 2015 sezonunda ilaçlanan, ilaçlanmayan ve hem ilaçlanıp hem de ana arısı değiştirilen kolonilerin 2016 Nisan ayında varroa sayısı bakımından karşılaştırılması

İlginç olarak 2016 Yaz sezonunda ilaçlanan-ilaçlanmayan, ilaçlanan-ilaçlanıp ana arısı yenilenen gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Kruskal-Wallis Test  $P>0,05$ ).

Yaz 2015 sezonunda ilaçlanmayan 42 koloniden 25 (% 59) koloni hayatta kalmış ilaçlanan 192 koloniden 113 (% 58) koloni hayatta kalmıştır.



**Şekil 12.** Nisan ayı 2016 yılında ilaçlanan, ilaçlanmayan ve hem ilaçlanıp hem de ana arısı değiştirilen, yeni bir uygulama olarak ilk defa ilkbahar döneminde ana arısı değiştirilen ve yeni (oğul) kolonilerin 2016 Yaz Ağustos ayında varroa sayısı bakımından karşılaştırılması

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Sonbahar 2016 sezonunda toplam 236 koloni çalışılmış, ilaçlanan ve ilaçlanıp ana arısı yenilene koloniler arasında arılı çerçeve ve yavrulu çerçeve açısından istatistiki olarak önemli bir fark (Mann-Whitney-U-Wilcoxon-W  $P < 0,05$ ,  $P = 0,05$ ) görülmüştür. Bu durumda ana arısı yenilene kolonilerde daha fazla arılı ve yavrulu çerçeve tespit edilmiştir. Fakat varroa açısından aynı karşılaştırma yapıldığında önemli bir fark görülmemiştir ( $P>0,05$ ).

Sonbahar 2016 sezonunda arılıklar arılı çerçeve, yavrulu çerçeve ve varroa açısından

karşılaştırıldığında (Kruskal-Wallis test sonuçlarına göre  $P>0,05$ ,  $P>0,05$ ) oldukça farklı olduğu ve önemli, varroa sayısı açısından da tüm arılıkların farklı değerlere sahip olduğu belirlenmiştir ( $P>0,05$ ). 2016 Sonbahar sezonu Kasım ayında arılı çerçeve, yavrulu çerçeve ve varroa açısından ilaçlanmayan, ilaçlanan, ilaçlanıp ana arısı yenilene kolonilerde ortalama çerçeve sayısı, yavrulu çerçeve sayısının düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Arılıklarda, arılı çerçeve, yavrulu çerçeve ve varroa sayısı bakımından kolonilerde ortalama, standart varyasyon, medyan, minimum ve maksimum değerler (Sonbahar 2016)

	Arılı çerçeve Sonbahar 2016	Yavrulu çerçeve Sonbahar 2016	Varroa Sonbahar 2016
Ortalama	N=3,92	N=1,99	N=2,22
Standart varyasyon	1,63	1,37	2,96
Minimum	1,00	,00	,00
Maksimum	8	5	11,67
Medyan	4	2	,67
Toplam N	236	236	42

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada pudra şekeri yöntemi kullanılarak her arılıkta ve her arılıktaki kovanda varroa seviyeleri belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre öncelikle her arılıkta ve hatta her kolonide aynı zamanda, aynı şekilde ilaçla tedavi edilseler bile varroa sayısı bakımından farklılıkların olabileceği tespit edilmiştir. Öncelikle pudra şekeri yöntemi ile her kolonide yavrulu çerçevesi alandan alınan 300 arı örneğinden kolonideki % varroa seviyesi belirlenmektedir. Her kolonideki toplam arılı çerçeve sayısı bize yaklaşık arı ailesindeki birey sayısını vermektedir. Birey sayısı arttıkça buna paralel olarak varroa sayısının da arttığı görülmektedir. Ayrıca yavru sayısı da buna benzer bir durum göstermektedir.

Her arılıkta birçok hayvan popülasyonlarında olabileceği gibi farklılıklar parazit ve konukçu arasında olabilmektedir. Hatta bazı kolonilerde parazit sayısı hızlı bir şekilde artarken aynı arılıkta aynı çevre koşullarında bazı kolonilerde çok daha düşük olabilmektedir. Önemli fark ise yazın bal arılarına göre varroanın daha fazla artma eğiliminde olması ve bunun sonucu olarak çok sayıda varroa parazitinin çok sayıda işçi arının ölümüne yol açarak sonuçta kış öncesi veya kış sırasında veya

sonunda koloninin ölümüne yol açmasıdır (Winston 1987).

İç faktörler olarak koloni içindeki işçi hücre sayısı yanında erkek hücrelerin sayısı varroa gelişimini daha fazla desteklemektedir. Çünkü varroa paraziti özellikle ilkbaharda olan erkek arı gözlerinde işçi arı gözlerinden yaklaşık 2-3 kat daha fazla olabilmektedir. Bu durumda bir kolonide erkek arı gözleri sayısı arttıkça varroa sayısı artmaktadır. Erkek arı sayısı ise özellikle çevredeki besin durumuna göre değişmektedir. Yani besin arttıkça bal arısı kolonileri daha fazla erkek arı üretmektedirler. Fakat bu genel kuralın dışında aynı çevre koşullarında bazı koloniler daha az erkek arı üretirken aynı zamanda varroa sayısını düşük tutabilmektedir (Webster ve Delaplane 2001).

Yapılan çalışmalarda bazı kolonilerin işçi arıları özellikle fertil ve çok üreme kapasitesi olan varroaların olduğu petek gözlerini pupa döneminde iken açıp içindeki arı pupası ile varroaların daha ergin olmadan ölmelerine yol açmakta ve hatta bu varroaları çeşitli organlarını ısırıp zarar vererek kovanın dışına attığı rapor edilmektedir (Spivak ve Gilliam 1998, Harbo ve Harris 1999, Harris 2007, İbrahim vd. 2007).

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

İç faktörler yanında dış çevre faktörleri de oldukça etkili olmaktadır. Yani besinin bol olması, nemin yüksek olması ve serin geçen hava koşulları varroa gelişimine ve artmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca henüz kanıtlanmamış olsa da varroa parazitine karşı direncin genetik temelleri olabileceği de düşünülmektedir (Wilson-Rich vd. 2009, Oxley vd. 2010, Lattorff vd. 2015). Çünkü yapılan bir çalışmada bal arılarında parazitlere karşı genetik direnç olabileceği konusunda bazı güncel çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin yavru çürüklüğü için hijyenik davranış olarak kabul edilen petek gözlerinin açılması bir gen çifti ve bu açılan gözlerden hastalıklı larvaların dışarı atılmasının da diğer gen çifti tarafından belirlendiği tespit edilmiştir (Spivak 1998, Jennifer vd. 2012). Yine son yıllarda nosema paraziti ile yapılan çalışmalarda bal arılarında nosemaya karşı genetik bir direnç olduğu konusunda çalışma sonuçları rapor edilmiştir (Huang vd. 2012, 2013, 2014).

Varroa konusu ise daha karmaşık bir yapıya sahip olup 50 yıldır yapılan çalışmalarda net bir başarı elde edilememiştir. Bunun nedenleri araştırıldığında varroa parazitinin bal arılarına ileri derecede adapte olduğu ve yaşam döngüsünü aynı bal arıları gibi çok benzer olacağı görülmektedir. Yani bal arılarında yavru gelişimi arttığında aynı şekilde varroa paraziti de yavru sayısını artırmaktadır. Varroa için hijyenik davranış testi ile yapılan çalışmalarda henüz bir başarı elde edilememiştir. Çünkü % 90 ve üzeri hijyenik olarak seçilen kolonilerin varroa ile ilaçlanmadan bırakılması durumunda 1-2 yıl gibi bir zaman içinde öldükleri belirlenmiştir. Bu durumda hijyenik davranış yavru çürüklüğü için iyi bir çözüm olabilir fakat varroa için çözüm olmayacağı görülmektedir (Rath 1993, Çakmak 2010, Carreck vd. 2010).

Varroa orijinal konukçusu *Apis cerena*'dan (Doğu bal arısı) *Apis mellifera*'ya (Batı bal arısı) bulaştığından *Apis cerena*'da önemli bir zarara yol açmadığı görülmektedir. Bu durumda karşılaştırma yapıldığında varroa parazitinin Doğu bal arısında sadece erkek arı gözlerinde geliştiği ve yine Doğu bal arısında işçi arıların varroaları birbirlerinin üzerinden temizlediği bilinmektedir. Bu durumun benzeri şekilde Batı bal arısında da olabileceği öngörülse de henüz bir başarı elde edilememiştir (Connor vd. 1993, Carreck vd. 2010, Zemene vd. 2015).

İsveç'te bir adada 150 koloni ile yapılan bir çalışmada ilk yıl içinde çoğu kolonilerin hiç

ilaçlanmadan bırakıldığında öldüğü fakat daha sonraki yıllarda bu kalan kolonilerden doğal oğul olarak çoğalan kolonilerin sayılarının arttığı gözlenmiştir. Bu durumda bazı kolonilerin doğal olarak dirençli olabileceği yanında doğal oğul ile koloni ortadan bölünürken varroa sayılarının yarı yarıya azalmasının kolonilerin yaşamasında önemli olduğu tespit edilmiştir (Fries vd. 2006). Latin Amerika'da izole bir bölgede varroaya direnç konusunda başka bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada yine bal arısı kolonileri varroa için ilaçlanmadan bırakıldığında olumlu sonuçlar alınamamıştır. Yapılan bu çalışmada 12 yıl içinde tüm kolonilerin ilaçlanmadan bırakıldığında öldükleri belirlenmiştir (De Jong 1996, De Jong ve Soarez 1997). Fransa'da yapılan çalışmalarda 7 yıl süre ile bazı arılıklardaki kolonilerin hiç ilaç kullanmadan yaşadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında virülansı düşük varroa parazitlerinin olabileceği düşünülmüş fakat böyle olmadığı belirlenmiştir. Bu kolonilerden üretilen kolonilerinde varroa için dirençli olabileceği düşünülmüştür (Kefuss vd. 2003, 2004, LeConte vd. 2007). ABD New York'da ormada yabani olarak yaşayan bal arısı kolonilerinde en az 5 yıl takip edildiğinde ilaç kullanmadan yaşayabildiği belirlenmiştir. Bunun gibi benzer çalışmalar rapor edilmekte ve varroa parazitine batı bal arısında doğal olarak dirençli olabileceği tezi güçlenmektedir (Seeley 2007). Yine Rusya da dirençli olduğu belirtilen Primorski bal arılarının dirençli olabileceğine dair ABD'de yapılan çalışmalarda bu konudaki umutları artırmıştır. Primorski arılarında kendi bölgesinde dirençli olduğu belirtilse bile başka bölgelerde örneğin Almanya'da bu durumun doğrulanmadığı görülmektedir (Harbo ve Harris 1999, Berg vd. 2005).

Bu çalışmada bal arılarının Marmara adasında farklı sayıda varroa sayımları yapıldığı, her arılıktaki ortalama varroa paraziti sayılarının farklı olduğu tespit edilmiştir. Bazı kolonilerde ise % 1 civarında bazılarında ise % 25'e yakın varroa sayıları tespit edilmiştir (Şekil 10, örneğin koloni No. 225, 471). Çünkü aynı çevre faktörlerine maruz olan kolonilerde bu durum belirlenmiştir. Bunun yanında arılı ve yavrulu çerçeve sayıları da varroa sayısı açısından oldukça önemlidir. Çünkü yavrulu yani pupa sayısı arttıkça varroa paraziti için üreme sayısının çoğalması için uygun koşullar da sağlanmaktadır. Bu yüzden hem yavrulu ve arılı çerçeve sayıları fazla olan fakat varroa sayısı hala düşük olan koloniler tespit edilmiştir. Özellikle bu

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

durumda aynı arılıkta çok düşük ve çok yüksek olabilecek varroa sayıları olduğundan bu ıslah çalışmaları için bir kapı açabilir.

Bu çalışmada daha önceki yılın 2014 Ağustos ayında ilaçlanmayan ve ilaçlanan kolonilere bakıldığında ilaçlanmayan kolonilerde biraz daha fazla varroa sayımları beklenen sonuçlardır. Burada yine not edilmesi gereken nokta bu ilaçlanmayan bazı kolonilerde hala % 2'nin altında varroa sayımları yapıldığı için kolonilerin ilaçlanmadan yaşayabilecekleri görülmektedir (Çizelge 2). Yani bu çalışma bize bazı bal arısı kolonilerinde 2 yıl hiç ilaçlama yapmadan bazı kolonilerin yaşayabileceğini göstermektedir. Halbuki ülkemizde yılda en az 2 veya 3 kez ve hatta bazı ülkelerde, bazı bölgelerde 4 kez varroa ilaçlaması yapılmakta olduğu bilinmektedir (Elke vd. 2010, kişisel gözlemler).

Bu çalışmada yaz 2015 yılında ilaçlanan ve ilaçlanmayan koloniler incelendiğinde 2015 sonbaharında kontrol edilen ilaçlanmamış bazı kolonilerde varroa sayılarının risk oluşturacak seviyeye çıktığı ve bu yüzden ilaçlanması gerektiği ortaya çıkmıştır. Fakat bunun yanında yaz 2015'te ilaçlanmadığı halde hala varroa seviyelerinin % 1 civarında olan kolonilerin olduğu not edilmiştir (Çizelge 2).

Çalışılan kolonilerde varroa seviyeleri % 1 ve civarında olan kolonilerden Doo-little yöntemi ile yeni ana arılar üretilmiş ve üretilen bu ana arılar varroa seviyeleri çok yüksek olan kolonilerin ana arıları ile değiştirilmiştir. Bu değiştirilen ana arıların olduğu koloniler bir süre ana arı yumurtlamadığı halde kısa zaman içinde bu kaybı genç ve üretken ana arılar daha fazla yumurtlayarak telafi etmiş ve bu kolonilerin hızlı bir şekilde güçlendiği ve kolonideki popülasyonun arttığı tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçlarına bakıldığında (Şekil 11) görüleceği üzere varroa açısından üç grup ilaçlanmamış, ilaçlanmış ve ana arıları değiştirilmiş olan koloniler arasında en fazla varroa sonbaharda ilaçlanmayan grupta sayılmıştır (birkaç koloni dışında, örneğin 471, 225 gibi). Bu çalışmada dikkat çeken sonuçlardan biri 2014 Ağustos ayında varroa seviyesi düşük, gelişme ve üreme hızı yüksek olan kolonilerden ana arılar üretilmiş ve bu ana arılar varroa seviyesi yüksek olan kolonilerin ana arıları ile değiştirilmiştir. Sonuçta ana arıları bu şekilde değiştirilmiş kolonilerin 2015 yaz Ağustos ayında arılı yavrulu çerçeve sayılarının, yavrulu çerçeve sayılarının daha yüksek ve varroa

sayılarının ise aynı zamanda ilaçlanmış olan kolonilerden daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Yaz 2015 ve 2016 arasında ilaçlanan ve ilaçlanmayan kolonilerdeki varroa sayısında yakın bir benzerlik olması oldukça dikkat çekicidir. Yaz 2015 sezonunda ilaçlanmayan 42 koloniden 25'i (% 58) Yaz 2016 sezonunda yaşamaya devam etmiş, aynı dönem ilaçlanan 192 koloniden 113'ü (% 59) Yaz 2016 yaşamaya devam etmiştir. Aradaki fark sadece % 1 olarak tespit edilmiştir. Bu durum ilaçlanan ve ilaçlanmayan koloniler arasında varroa sayısı bakımından neredeyse eşit bir durumun olduğunu göstermektedir. Ayrıca 2016 yılı sonbahar sezonunda ortalama arılı çerçeve sayının 2015 yılına göre çok daha düşük olmasının da aynı nedene bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bu durum kullanılan Amitraz şerit ilaçların sorgulanmasını ve etkisinin varroa kontrolü için yetersiz olduğunu göstermektedir. Bunun yanında 2015 yılında yazın yapılan ana arı değiştirme işleminin 2016 yılında ilkbaharda yapılması durumunda ana arısı değiştirilen kolonilerde varroa sayısında ciddi bir azalma olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13, % 38). Fakat ana arısı ilkbaharda değiştirilen kolonilerde ilaçlanan koloniler ile karşılaştırıldığında yavrulu çerçevede değil, toplam arılı çerçeve sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Sonbahar 2016 sezonunda toplam 236 koloni ile çalışılmış, ana arısı yenilenen kolonilerde daha fazla arılı ve yavrulu çerçeve tespit edilmiştir. Bu durumda yeni ana arıların daha fazla yumurta attığı ve arıların genel olarak arttığı görülmektedir.

Sonuç olarak bal arılarında varroa parazitinin ileri derecede özelleşmiş olması ve yaşam döngüsünün bal arısı ile birebir eşleşmesi nedeni ile bir çözüm bulunması oldukça zor görünmektedir. Çevre faktörlerinin de oldukça önemli olduğu düşünülürse bu konunun çözümünün ne kadar zor olacağı görülmektedir. Kullanılan ilaçların çok benzer yapıda olmaları nedeni ile arılara zarar vermeden doğru dozda ve zamanda kullanılması gerekmektedir. İlaçların dozunun ayarlanmasının zor olması yanında arıların önemli derecede zarar gördüğü bilinmektedir. Ayrıca varroa parazitinin hızlı bir şekilde ilaçlara direnç kazanması bu sorunun çözümünü daha zor hale getirmektedir. Bu durum da uzun vadeli en iyi ve güvenli çözümün varroa parazitine dirençli arı kolonilerin seçimi ve bunlardan üretilecek dirençli, ana arıların arıcılıkta kullanılması olmaktadır. Varroa direnci için kalıtım derecesi bilinmemektedir fakat varroanın

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

gelişiminde çevre faktörlerinin oldukça önemli olduğu göz önüne alınırsa düşük olacağı düşünülmektedir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışmada katkı sağlayan arıcılık teknikeri Coşkun TORTUK (Civan Arıcılık) ve Marmara Adasında yardımcı olan tüm arıcılara teşekkür ederim.

### KAYNAKLAR

- Berg, S., Fuchs, S., Koeniger, N., Rinderer, T. and Büchler, R. 2005. Less mites, less honey-comparing Primorski honey bee lines with Carnica lines in Germany In: H H Kaatz; M Becher; R F A Moritz (Eds) Bees, ants and termites: Applied and fundamental research. IUSSI Internationale Union zum Studium sozialer Insekten, 36, Halle / Salle, Germany.
- Branco, M.R., Kidd, N.A.C. and Pickard, R.S. 2006. A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation. *Apidologie*, 37, 452-461.
- Carreck, N.L., Brenda V. Ball, B.V. and Martin, S.J. 2010. Honey bee colony collapse and changes in viral prevalence associated with *Varroa destructor*. *Journal of Apicultural Research*, 49(1), 93-94.
- Çakmak, İ. 2010. The over wintering survival of highly *Varroa destructor* infested honey bee colonies determined to be hygienic using the liquid nitrogen freeze killed brood assay. *Journal of Apicultural Research*, 49(2), 197-201. <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.1.49.2.09>
- Çakmak, İ., Seven Çakmak, S., Fuchs, S. ve Yeninar, H. 2011. Bal arısı kolonilerinde varroa bulaşıklık seviyesinin belirlenmesinde pudra şekeri ve deterjan yönteminin karşılaştırılması. *U. Arı Derg./U Bee J.*, 11(2), 63-68.
- Çakmak, İ. and Fuchs, S. 2013. Exploring a treatment strategy for long-term increase of varroosis tolerance on Marmara Island/Turkey. *J. Apicult. Res.*, 52(5), 242-250, DOI 10.3896/IBRA.1.52.5.11.
- Çakmak, İ., Fuchs, S., Seven Çakmak, S., Koca Özkan, A., Nentchev, P. and Kandemir, İ. 2014. Morphometric analysis of honeybees distributed in Northern Turkey along the Black Sea Coast. *U. Arı Derg./ U Bee J.*, 14(2), 59-68.
- Çakmak, İ., Seven-Çakmak, S., (2016). Beekeeping and recent colony losses in Turkey. *U. Arı Drg./ U. Bee J.* 16(1): 31-48.
- Connor, L.W., Rinderer, T., Sylvester, H.A., Wongsiri, S. 1993. *Asian Apiculture*. Wicwas Press. USA.
- De Jong, D. 1996. Africanized honey bees in Brazil, forty years of adaptation and success. *Bee World*, 77, 67-70.
- De Jong, D. and Soarez, A.E.E. 1997. An isolated population of Italian bees that has survived *Varroa jacobsoni* infestation without treatment for over 12 years. *American Bee Journal*, 137, 742-745.
- Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S.J., Denis L., Anderson, D.L., Locke, B., Delaplane, K.S., Wauquiez, Q., Tannahill, C., Frey, E., Ziegelmann, B., Rosenkranz, P., James, D. and Ellis, J.D. 2013. Standard methods for varroa research. *Journal of Apicultural Research* 52(1), DOI 10.3896/IBRA.1.52.1.09.
- Elke, G., Werner von der, O., Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, C., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, M., Liebig, G. and Rosenkranz, P. 2010. The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie*, 41, 332-352.
- Fries, I., Imdorf, A. and Rosenkranz, P. 2006. Survival of mite infested (*Varroa destructor*) honey bee (*Apis mellifera*) colonies in a Nordic climate. *Apidologie*, 37, 564-570.
- Güler, A. and Demir, M. 2005. Beekeeping potential in Turkey. *Bee World*, 86(4), 114-118.
- Harbo, J.R. and Harris, J.W. 1999. Selecting honey bees for resistance to *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*, 30(2-3), 183-196.
- Harris, J.W. 2007. Bees with *Varroa* Sensitive Hygiene preferentially remove mite infested pupae aged five days post capping. *Journal of Apicultural Research*, 46(3), 134-139. <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.1.46.3.02>.
- Huang, Q., Kryger, P., LeConte, Y. and Moritz, R.F.A. 2012 "Survival and immune response of drones of a *Nosemosis* tolerant honey bee

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- strain towards *N. ceranae* infections”, Journal of Invertebrate Pathology, 109, 297-302.
- Huang, Q., Kryger, P., LeConte, Y., Lattorff, H.M.G.F., Kraus, B. and Moritz, R.F.A. 2013. Four quantitative trait loci associated with low *Nosema ceranae* (Microsporidia) spore load in the honeybee *Apis mellifera*. Apidologie, DOI: 10.1007/s13592-013-0243-4.
- Huang, Q., Lattorff, H.M.G., Kryger, P., LeConte, Y. and Moritz, R.F.A. 2014. A selective sweep in a microsporidian parasite *Nosema*-tolerant honeybee population, *Apis mellifera*. Animal Genetics, 45, 267-273.
- Ibrahim, A., Reuter, G.S. and Spivak, M. 2007. Field trial of honey bee colonies bred for mechanisms of resistance against *Varroa destructor*. Apidologie, 38, 67-76. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2006065>.
- Jennifer, M., Tsuruda, J.M., Harris, J.W., Bourgeois, L., Robert, G., Danka, R.G. and Hunt, G. J. 2012. High-Resolution Linkage Analyses to Identify Genes That Influence *Varroa* Sensitive Hygiene Behavior in Honey Bee. PLoS ONE, 7, e48276.
- Kandemir, İ. Kence, M. and Kence, A. 2000. Genetic and morphometric variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations of Turkey. Apidologie, 31, 343-356.
- Kar, S., Kaya, N., Güven, E. ve Karaer, Z. 2006. Yeni Geliştirilen Tespit Kabı ile Ergin Arılarda *Varroa* Enfestasyonunun Belirlenmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 6(2), 68-73.
- Kefuss, J., Taber, S., Vanpoucke, J. and Rey, F. 2003. Breeding for *Varroa* resistance: How we do it. Proceedings of 38th International Apicultural Congress, Abstract 187, Ljubljana, Slovenia.
- Kefuss, J., Vanpoucke, J., Ducos de Lahitte, J. and Ritter, W. 2004. *Varroa* tolerance in France of *intermissa* bees from Tunisia and their naturally mated descendants. American Bee Journal, 144, 563-568.
- Lattorff, H.M.G., Buchholz, J., Fries, I. and Moritz, R.F.A. 2015. A selective sweep in a *Varroa destructor* resistant honeybee (*Apis mellifera*) population. Infection Genetics and Evolution, 31, 169-176.
- LeConte, Y., De Vaublanc, G., Crauser, D., Jeanne, F., Rouselle, J.C. and Becard, J.M. 2007. Honey bee colonies that have survived *Varroa destructor*. Apidologie, 38(6), 566–572. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2007040>.
- Oxley, P., Spivak, M. and Oldroyd, B. 2010. Six quantitative trait loci influence task thresholds for hygienic behavior in honeybees (*Apis mellifera*). Molecular Ecology, 19, 1452-1461.
- Randy, O. 2006. IPM 4 Fighting *Varroa* 4: Reconnaissance Mite Sampling Methods and thresholds. Web sitesi: [scientificbeekeeping.com/fighting-varroa-reconnaissance-mite-sampling/](http://scientificbeekeeping.com/fighting-varroa-reconnaissance-mite-sampling/). Erişim Tarihi: 05.01.2017.
- Rath, W. 1993. Aspects of preadaptation in *Varroa Jacobsoni* while shifting from its original host *Apis cerana* to *Apis mellifera*, In: Asian Apiculture. Connor, L.J., Rinderer, T., Silvester, H. A. ve Wongsiri, S. (eds), Wicwas Press, 417-426, Connecticut.
- Sammataro, D. and Avitabile, A. 2011. The Beekeeper's Handbook, Cornell University Press, 214-221, London.
- Seeley, T.D. 2007. Honey bees of the Arnot Forest: a population of feral colonies persisting with *Varroa destructor* in the northeastern United States. Apidologie, 38, 19–29. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:2006055>.
- Spivak, M. and Gilliam, M. 1998. Hygienic behaviour of honey bees and its implications for control of brood diseases and *Varroa*. Part II. Studies on hygienic behaviour since the Rothenbuhler era. Bee World, 79, 169-186.
- Wilson-Rich, N., Spivak, M., Fefferman, N.H. and Starks, P.T. 2009. Genetic, Individual, and Group Facilitation of Disease Resistance in Insect Societies. Annual Review of Entomology, 54, 405-423.
- Webster, T.C. and Delaplane, K.S. 2001. Mites of the Honey Bee. Dadant & Sons, INC, Hamilton, 131-148, 163-178, 205-215, Illinois.
- Winston, M.L. 1987. The Biology of the Honey Bee. 199-214, Harvard University Press.
- Zemene, M., Bogale, B., Derso, S., Belete, S., Melaku, S. and Hailu, H. 2015. A Review on *varroa* Mites of Honey Bees. Academic Journal of Entomology, 8(3), 150-159.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

### EXTENDED ABSTRACT

#### Introduction

Honey bee colony numbers varies from one year to another. In recent years there are a number of reports about serious colony losses in most regions of the world. There are several factors affecting colony losses were reported and one of the major reasons for colony losses seems to be *Varroa destructor*. Even though there are some effective medications against varroa mites colony losses in the world continues with high level. Varroa mites also gain resistance to medications in a short time. Consequently selection studies against varroa mites become a major area of research. In selection studies the main issue how to select the breeding colonies. Selection is mostly based on low varroa number and the methods to determine varroa level are not satisfactory. Some of these methods are not so deterministic or many bees are killed in the process or some of them are not so practical in the field or labor intensive. Therefore powder sugar method is very practical in the field, bees are not killed at all, queens are not affected and varroa level is determined with high level of accuracy.

The goal of this study is to determine the varroa infestation level with powder sugar method on Anatolian bees in Balıkesir-Marmara Island.

#### Materials and Methods

This study was performed on Anatolian bees in the years of 2014-2015 with 402 colonies in 12 apiaries and 236 colonies in 7 apiaries in the year of 2016 respectively in Marmara island of Balıkesir province, Turkey. This island is sufficiently isolated from the main land and bee flora is enough for the study. The total number of frames with bees, brood and varroa level with powder sugar method were

counted and recorded in each colony. The varroa number for each colony was counted in summer once a year, the number of frames with bees and the number of frames with brood were counted in spring and fall season in each year. The colonies with high varroa number were requeened from the colonies from low varroa number breeder colonies in each year.

#### Results and conclusion

The difference between treated and treated-requeened colonies in 2014 for the total number of frames with bees was significant, brood and varroa percentages were not significant in 2015 summer respectively. The three groups of untreated, treated and treated-requeened colonies were compared for total number of frames with bees, brood, varroa percentage in each colony and differences were not significant for bee frame number and brood in 2015 Summer-Fall. However, the difference for varroa percentage is significant. Treated requeened colonies were found to have low number of varroa and higher number of frames with bees and brood compared to treated colonies. The number of varroa mites were decreased with 38 % with requeening process in the spring instead of summer in 2016. In general, varroa level has been found high in colonies with more brood and bees. However, a few colonies were found to have low level of varroa even though these colonies had high number of frames with bees and brood.

The results of this study can be considered promising to determine the level of varroa mite for each colony to conclude that the medications used for varroa effective or not and how effective these medication are and also this method may be used for breeding studies in selection process for varroa resistant colonies in each apiary.

## GÜNEY MARMARA BÖLGESİ'NDE ARICILIK ANKET ÇALIŞMASI

### A Study of Beekeeping Survey in Southern Marmara Region of Turkey

(Extended Abstract in English Can be Found at the End of the Article)

**A.Ebru BORUM**

Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir

ebruborum@balikesir.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.04.2017

Kabul Tarihi: 16.05.2017

#### ÖZ

Bu çalışma Güney Marmara Bölgesi'nde Yalova, Bilecik, Bursa, Balıkesir ve Çanakkale'deki arıcıların genel özelliklerini belirlemek için yapılmıştır. Seksen arıcıya anket soruları yöneltilmiştir. Çalışmada arıcıların elde ettiği ürünler, kaç yıldır arıcılık yaptıkları, eğitim düzeyleri, yaş, hastalıkları tanıma, antibiyotik kullanma bilgileri gibi sorular yöneltilmiştir. Arıcılara 16 soru sorulmuştur. Arıcıların %71,25'inin 40 yaş ve üzeri olduğu, %11,25'inin üniversite öğrenimine sahip olduğu, %41,25'inin 10 yıl üzeri arıcılık yaptığı, %83,75'inin ek iş ve hobi olarak yapıldığı, 100 ve üzeri kovan sayısına sahip olanların %23,75 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca %83,75'inin birlik ve dernek üyesi olduğu, %100'ünün bal üretimi yaptığı, %69'unun ana arıyı ticari üreticiden aldığı, %88,75'inin bal pazarlamasını kendi yaptığı, arıcıların %100'ü varroa'yı, %90'ı yavru çürüklüklerini, %95'i kireç hastalığını, %15'i taş hastalığını tanıyabildiklerini belirtmişlerdir. Arıcıların %100'ü varroa, %77,5'i yavru çürüklüğü, %83,75'i kireç hastalığı, %2,5 taş hastalığına sıklıkla rastladıklarını belirtmişlerdir. Arıcılar kayıplarının %80'inin hastalıklar, %12,5'inin zirai ilaç ve %7,5'inin açlıktan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre Güney Marmara Bölgesi arıcılığının genel özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Anket, Arıcı, Güney Marmara Bölgesi

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the general characteristics of beekeepers in Yalova, Bilecik, Bursa and Balıkesir district of Southern Marmara Region. Questions were asked to 80 beekeepers. In the study, questions such as the products obtained by the beekeepers, how many years they have been beekeeping, education levels, age, diagnosis of diseases, information about antibiotics using have been asked. Sixteen questions have been asked. It was found that 71,25% of the beekeepers were over 40 years old, 11,25% had university education, 41,25% had beekeeping over 10 years, 83,75% were made as additional work and hobbies, 100% and 23,75%. In addition, 83,75% are union and association members, 100% are honey producers, 69% are main producers from commercial producers, 88,75% own honey marketing, 100% of beekeepers are Varroa, 90% Of them were able to recognize rot fungi, 95% of chalkbrood, and 15% of stonebrood. They stated that 100% of the beekeepers were found in varroa, 77,5% of them were foulbrood, 83,75% were found to have chalkbrood and 2,5% stonebrood. Investigators have reported that 80% of the losses are caused by diseases, 12,5% by pesticides and 7,5% by hunger. According to the obtained data, the general characteristics of the Southern Marmara Region beekeeping were tried to determine.

**Key words:** Survey, Beekeeper, Southern Marmara Region



## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

### GİRİŞ

Türkiye dünyadaki arı ırklarının %20'sini barındırmaktadır. Arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde temel etken olan coğrafyanın, iklim şartları ve ballı bitki florasının uygun olmasıdır. Dünyada mevcut olan ballı bitki tür ve çeşitlerinin %75'inin Türkiye'de bulunması büyük bir doğal zenginliktir. Zengin florası, uygun ekolojisi, koloni varlığı ve arı popülasyonlarında ki genetik varyasyon bakımından Türkiye büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Bütün bu olumlu koşullara rağmen bal üretimimiz ve ihracatımız istenilen düzeyde olmamaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi arı hastalık ve zararlıları hakkında yeterli ve doğru bilgiye sahip olunmaması, hastalık için gerekli mücadelenin, koruma ve kontrolün zamanında ve doğru bir şekilde yapılmamasıdır. Ayrıca hastalıkların teşhisinde yapılan hatalar ve bilinçsiz ilaç kullanımları da oldukça önemlidir. Gereksiz ve yanlış ilaç kullanımları hem arı hem de insan sağlığını ciddi anlamda tehdit etmektedir (Tutkun ve Boşgelmez., 2003).

Marmara bölgesi koloni sayısı bakımından 7.verim bakımından ise 2. sıradadır (Çakmak ve ark., 2003). Arıcılık pek çok arıcı tarafından esas geçim kaynağı olabildiği gibi, diğer tarımsal faaliyetlerin ya da mesleklerin yanı sıra ikinci bir gelir kaynağı olarak da yapılabilmektedir. Az sermaye gereksinimi yanında arazi, tesis, alet-makine ve fazla işgücü gerektirmemesi bu üretim dalının avantajları arasında sayılmaktadır. Ayrıca arı yetiştiriciliğinde sermaye başta olmak üzere gerekli bütün ekipman ve canlı materyalin Türkiye içerisinde karşılanması da diğer bir avantajdır (Üçeş ve Erişir, 2016).

Türkiye'de arıcılık sektöründeki sorunların belirlenip gerekli tedbirlerin alınması durumunda, arıcılığımız dünyadaki gerçek yerini alacaktır. Bunun için de, bölgesel ve yerel düzeyde arıcılarımızın ve arıcılık faaliyetlerimizin yeterince tanınmasıdır. Bunu sağlayabilmek için anket çalışmaları yapılarak sorunlar saptanmalı, sorunların çözümü için yol haritası belirlenmelidir.

Ülkemizde arıcılık ile ilgili yapılan birtakım anket çalışmaları mevcuttur. Bu çalışmaların daha da çoğaltılarak sorunların çözümlerinin belirlenmesi hem bölgesel durumu göstermesi hem de sonuca ulaşmayı sağlamada oldukça önemlidir.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Güney Marmara Bölgesinde arıcılığın ve arıcıların genel özelliklerini belirlemek için 80 arıcı ile anket çalışması yapılmıştır. Güney Marmara Bölgesinde Bursa, Bilecik, Çanakkale, Yalova ve Balıkesir illerindeki arıcılar ile anket çalışması yapılmıştır. Anket formunda; yaş, meslek, kaç yıllık arıcı olduğu, öğrenim durumu, elde ettiği ürünler, ne tür arıcılık yaptığı, kovan sayısı, bilgi ve çözüm için kimden yararlandığı, hastalıkları tanıyıp tanımadığı, ana arı değişimi ve üretimi yapıp yapmadığı, en sık rastlanan hastalıklar, antibiyotik kullanımı, pazarlama, kayıplar, dernek, birlik üyelikleri konusunda 16 soru yöneltilmiştir. Anket yapılan arıcılara ankete kesin ve net cevaplar verilmesi bu cevapların herhangi bir sorumluluk yüklemeyeceği konusunda bilgi verilmiştir. Ayrıca bu arıcıların kovan kontrolleri de yapılmıştır.

### BULGULAR

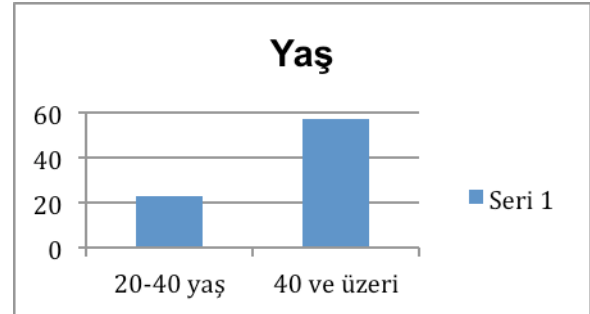
Bu çalışmada 80 arıcıya 16 soru sorulmuştur.

1- Kaç yaşındasınız?

20-40: 23 (%28,75)

40 ve üzeri: 57 (%71,25)

Arıcıların %28,75'i 20-40 yaş arası, %71,25'inin ise 40 yaş üzeri olduğu belirlenmiştir.



2- Öğrenim Durumu:

İlkokul: 27 (%33,75)

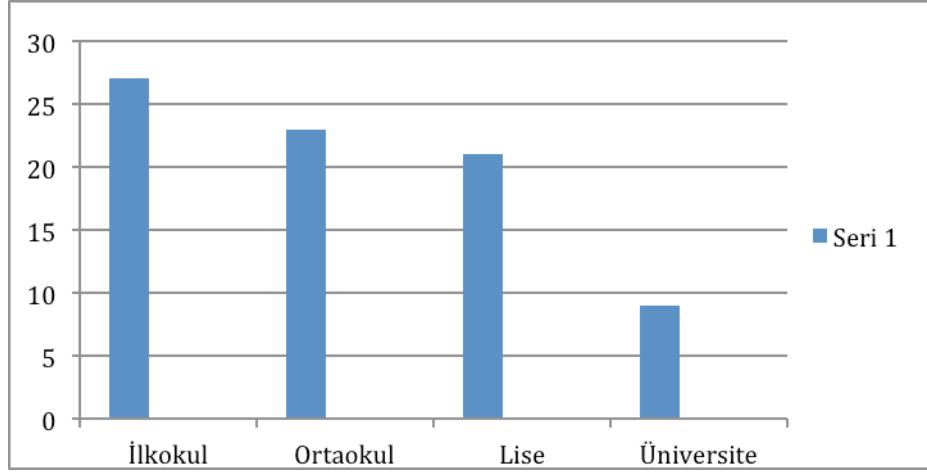
Ortaokul: 23 (%28,75)

Lise: 21 (%26,25)

Üniversite: 9 (%11,25)

Arıcıların %33,75'inin ilkököl, %28,75'inin ortaokul, %26,25'inin lise, %11,25'inin ise üniversite öğrenimine sahip olduğu öğrenilmiştir.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



3- Kaç yıldır arıcılık yapıyorsunuz?

0-5 yıl: 22 (%27,5)

5-10 yıl: 25 (%31,25)

10 yıl ve üzeri: 33 (%41,25)

Araştırmaya göre %27,5'inin 0-5 yıl, %31,25'inin 5-10 yıl, %41,25'inin ise 10 yıl ve üzeri arıcılık yaptığı belirlenmiştir.

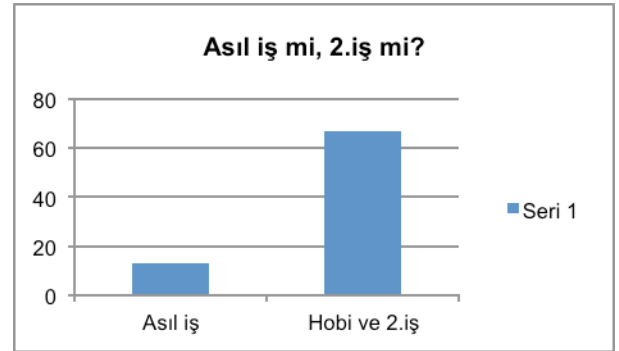


4-Arıcıların bu işi asıl meslek olarak mı, ikinci gelir ve hobi olarak mı yaptıkları:

Asıl: 13 (%6,25)

Hobi-2. İş: 67 (%83,75)

Arıcıların %6,25'i asıl meslek olarak, %83,75'i ise ek gelir ve hobi olarak yaptıklarını söylemişlerdir.



5-Kovan sayısı:

1-10: 32 (%40)

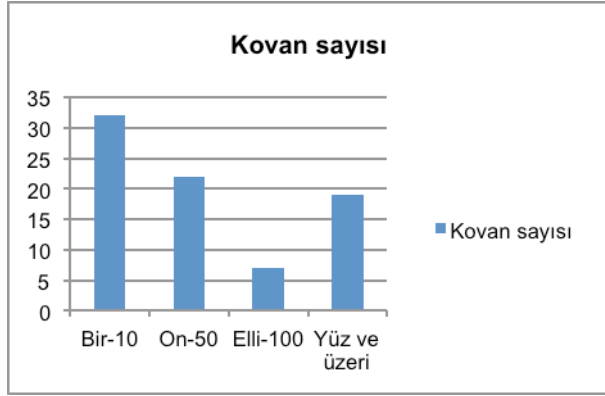
10-50: 22 (%27,5)

50-100: 7 (%8,75)

100 ve üzeri: 19 (%23,75)

Kovan sayısı 1-10 arası olanlar %40, 10-50 arası %27,5, 50-100 arası %8,75, 100 ve üzeri ise %23,75 olarak belirlenmiştir.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

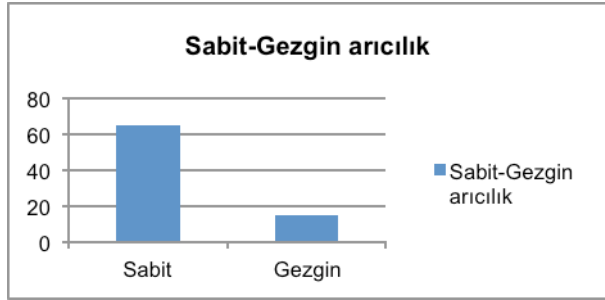


6-Sabit mi, gezgin mi arıcılık yapıldığı:

Sabit: 65 (%81,25)

Gezgin: 15 (%18,75)

Arıcıların %81,25'i sabit, %18,75'i gezgin arıcılık yaptığını bildirmişlerdir.



7-Hangi arı ürünü üretimi yaptığı:

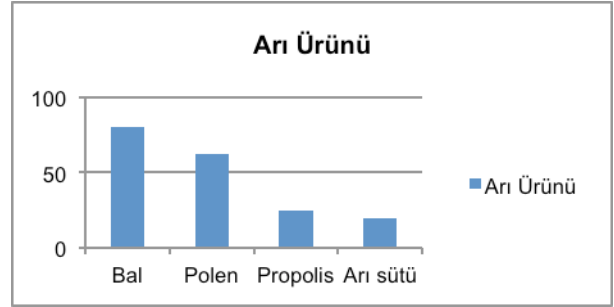
Bal:80 (%100)

Polen: 62 (%77,5)

Propolis: 25 (%31,25)

Arı sütü: 20 (%25)

Arıcıların %100'ü bal, %77,5'i polen, %31,25'i propolis, %25'i arı sütü üretimi yaptığını belirtmişlerdir.

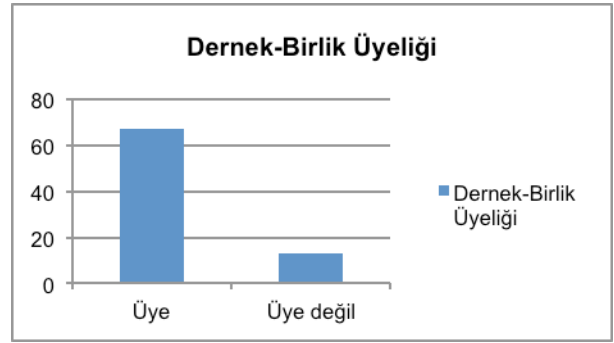


8-Dernek, Birlik üyeliği:

Üye: 67 (%83.75)

Üye değil: 13 (%16.25)

Arıcıların %83.75'i bir arıcılık birlik veya derneğine üye iken %16.25'inin üye olmadığı belirlenmiştir.



9-Bilgi alma ve sorun çözümü için kimlere başvurulduğu:

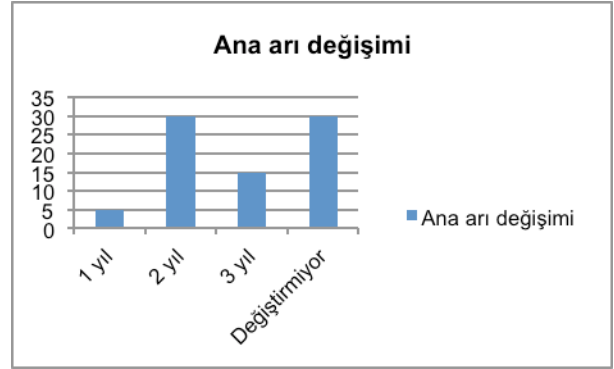
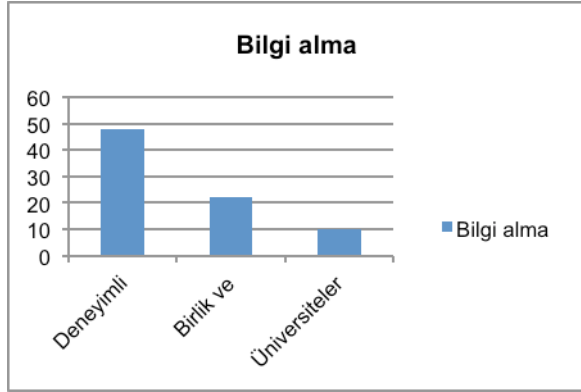
Deneyimli arıcılar: 48 (%60)

Arıcı birlik ve dernekleri: 22 (%27,5)

Üniversiteler: 10 (%12,5)

Arıcıların %48'inin deneyimli arıcılardan, %27,5'inin arıcı dernek ve birliklerinden, %12,5'inin ise üniversitelerden bilgi ve sorun çözüm desteği aldıkları belirlenmiştir.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



10-Ana arının nereden elde edildiği:

Ticari üretici: 69 (%86,25)

Kendi: 11 (%13,75)

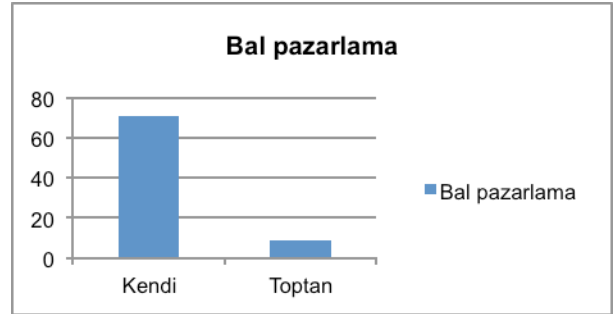
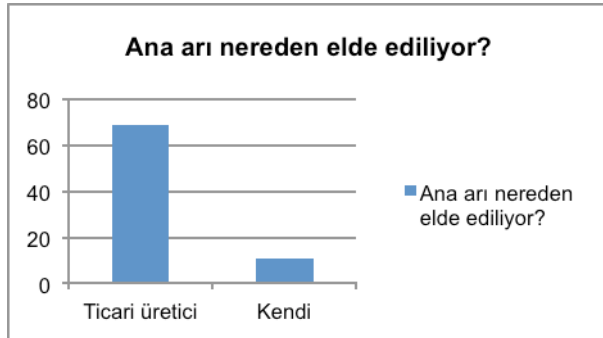
Ana arıyı arıcıların %86,25'i ticari üreticilerden, %13,75'i ise kendisi tarafından sağlandığını belirtmişlerdir.

12-Bal pazarlaması:

Kendi: 71 (%88,75)

Toptan: 9 (%11,25)

Arıcıların %88,75'i bal pazarlamasının kendileri tarafından yapıldığını, %11,25'i ise toptan verdiklerini belirtmişlerdir.



11-Ana arı değişiminin ne sıklıkta yapıldığı:

1 yıl: 5 (%6,25)

2 yıl: 30 (%37,5)

3 yıl: 15 (%18,75)

Değiştirmiyor: 30 (%37,5)

Arıcıların %6,25'i 1 yıl, %37,5'i 2 yıl, %18,75'i 3 yıl ara ile değiştirdiğini, %37,5'i ise değiştirmediklerini belirtmişlerdir.

13-Arı Hastalıklarının Tanıma:

Varroa: 80 (%100)

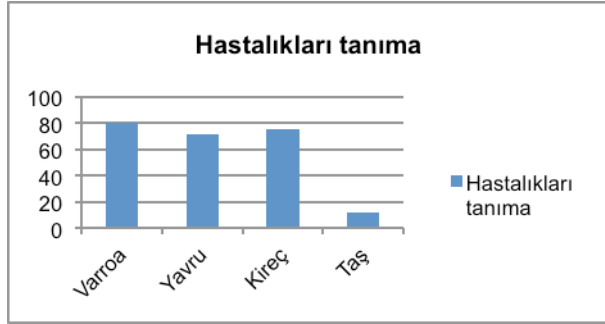
Yavru Çürüklüğü: 72 (%90)

Kireç Hastalığı: 76 (%95)

Taş Hastalığı: 12 (%15)

Arıcıların %100'ü varroa'yı, %90'ı yavru çürüklüklerini, %95'i kireç hastalığını, %15'i taş hastalığını tanıyabildiklerini belirtmişlerdir.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



14-En sık rastlanan hastalıklar:

Varroa: 80 (%100)

Yavru çürüklüğü: 62 (%77,5)

Kireç hastalığı: 67 (83,75)

Taş Hastalığı: 2 (%2,5)

Arıcıların %100'ü varroa, %77,5'i yavru çürüklüğü, %83,75'i kireç hastalığı, %2,5 taş hastalığına sıklıkla rastladıklarını belirtmişlerdir.



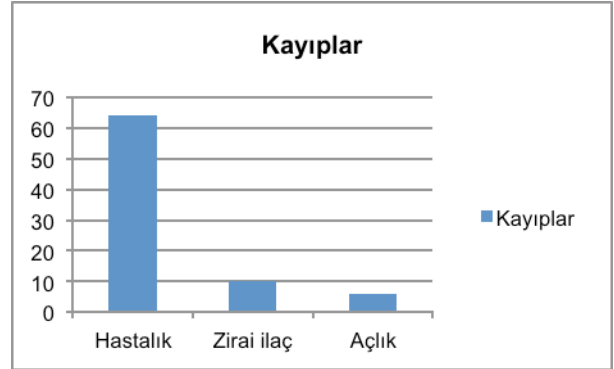
15-Kayıplar:

Hastalık: 64 (%80)

Zirai ilaç: 10 (%12,5)

Açlık: 6 (%7,5)

Arıcılar kayıplarının %80'inin hastalıklar, %12,5'inin zirai ilaç ve %7,5'inin açlıktan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

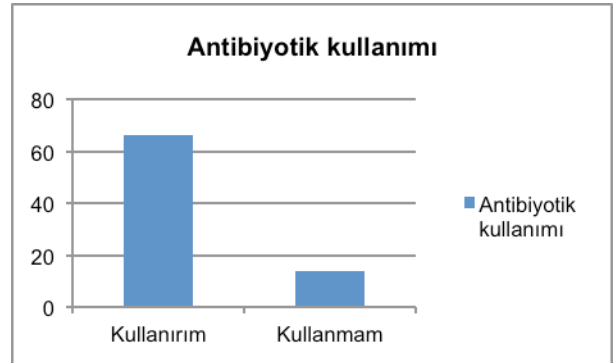


16-Antibiyotik kullanımı:

Kullanırım: 66(%82,5)

Kullanmam: 14 (%11,25)

Arıcıların %82,5'i antibiyotik kullandığını, %11,25'i ise kullanmadığını belirtmiştir.



### TARTIŞMA

Bizim çalışmamızda da 20-40 yaş arası arıcıların %28,75'i, 40 yaş ve üzeri arıcıların ise %71,25'i oluşturduğu belirlenmiştir. Yaş ilerledikçe arıcılık ile uğraş artmakta, genç ve çalışan nüfus ise ilgilenmeyi tercih etmemektedir. Erzincan'da yapılan bir çalışmada arıcıların yaş ortalaması %30 oranında 46-55 yaş olarak bulunmuştur (Üçeş ve Erişir, 2016). Diyarbakır'da yapılan bir çalışmada ise yaş ortalaması 46,38 olarak bulunmuştur (Demir, 2015). Hizan'da yapılan bir anket çalışmasında ise arıcılık faaliyeti ile ilgilenenlerin, %42'sinin 41-50 yaş arası, %28'inin 31-40 yaş

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

arası, %23'ünün ise 21-30 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir (Kutlu ve ark., 2016).

Arıcılık ile uğraşanların %33,75'inin ilkokul, %28,75'inin ortaokul, %26,25'inin lise, %11,25'inin ise üniversite öğrenimine sahip olduğu öğrenilmiştir. Yapılan bir çalışmada arıcılıkla uğraşanların %43'lük kısmının ilkokul, %26'lık kısmının ortaokul, %18'lik kısmının lise ve %13'lük kısmının ise üniversite öğrenimi olduğu bildirilmiştir (Üçeş ve Erişir, 2016). Edirne ilinde yapılan bir araştırmada ise arıcıların %68,7'sinin ilkokul, %9,4'ünün ortaokul, %15,6'sının lise, %6,3'ünün yüksek okul mezunu olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, 1999). Hizan'da yapılan bir çalışmada arıcıların %51'inin ortaokul, %26'sının ilkokul, %18'inin lise, %5'inin üniversite mezunu olduğu görülmüştür (Kutlu ve ark., 2016). Tekirdağ ilinde yürütülen bir çalışmada, yetiştiricilerin %13'ünün okur-yazar değil, %50'sinin ilkokul, %15'inin ortaokul, %20'sinin lise, %2'sinin ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir (Soysal ve Gürcan, 2005). Eğitim seviyesi arttıkça arıcılık ile ilgilenme oranı düşmektedir.

Araştırmaya göre arıcıların %27,5'inin 0-5 yıl, %31,25'inin 5-10 yıl, %41,25'inin ise 10 yıl ve üzeri arıcılık yaptığı belirlenmiştir. Özbilgin ve ark., (1999)'nin Ege Bölgesinde yaptığı anket çalışmasında arıcılığın 18 yıl, Şahinler ve Gül (2003)'ün Hatay ilinde yaptığı çalışmasında ise ortalama 10,5 yıl arıcılık deneyimleri olduğu belirlenmiştir.

Arıcıların %6,25'i asıl meslek olarak, %83,75'i ise ek gelir ve hobi olarak yaptıklarını söylemişlerdir. Erzincan'da yapılan bir çalışmada yan gelir olarak arıcılığı yapanlar %60 olarak bulunmuştur (Üçeş ve Erişir, 2016). Ağrı, Kars, Iğdır ve Ardahan bölgesinde yapılan araştırmada ise arıcıların %40'ünün tek geçim kaynağının arıcılık olduğu belirlenmiştir (Sezgin ve Kara, 2011). Elde edilen sonuçlar arıcılığın daha çok ek gelir elde etmek amacıyla yapıldığını göstermektedir.

Kovan sayısı 1-10 arası olanlar %40, 10-50 arası %27,5, 50-100 arası %8,75, 100 ve üzeri ise %23,75 olarak belirlenmiştir. Aydın ve ark. (2003) tarafından yapılan ankete katılan arıcıların %76'sının kovan sayısı 100'den az, %16'sının 100 ile 200 arası, %8'inin ise 200'den daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu da kovan sayısının genellikle 10-50 arasında olduğunu göstermektedir. Ayrıca tecrübe arttıkça arıcılar kovan sayısı arttırma eğilimindedir.

Arıcıların %81,25'i sabit, %18,75'i gezgin arıcılık yaptığını bildirmişlerdir. Düzce'de yapılan bir çalışmada arıcıların %79,5'inin sabit, %21,5'inin ise sabit arıcılık yaptığı bildirilmiştir (Kekeçoğlu ve Rasgele, 2013).

Bu sonuçlar, arıcıların daha çok sabit arıcılığı tercih ettiğini göstermektedir. Bu da gezginci arıcılığın daha fazla vakit alması ve taşımak için araca ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmaktadır. Gezginci arıcılar kovan başına daha fazla bal elde etmektedirler.

Arıcıların %100'ü bal, %77,5'i polen, %31,25'i propolis, %25'i arısütü üretimi yaptığını belirtmişlerdir. Hizan'da yapılan bir araştırmada, 100 arıcı bal dışında propolis ve arı zehri üretmemekte, %75 oranında oğul arı, %15 oranında polen, %7 oranında ana arı ve %3 oranında arı sütü ürettiği bildirilmiştir (Kutlu ve ark. 2016).

Bal dışındaki polen, propolis, ana sütü gibi ürünlerin üretim oranları istenen düzeyde değildir. Bu nedenle arıcılığın tek ürünün bal olmadığı, diğer arı ürünlerinin de üretim kaynakları olduğu arıcılara fark ettirilmelidir. Bu amaca yönelik eğitimler, kurslar ve seminerler düzenlenerek arıcılar bilinçlendirilmelidir.

Arıcıların %83,75'i bir arıcılık birlik veya derneğine üye iken %16,25'inin üye olmadığı belirlenmiştir. Yiğilcalı arıcılarda yapılan bir çalışmada arıcıların %76,7'si birliklere üye iken, sadece %23,3'ünün herhangi bir birliğe üye olmadığı bildirilmiştir (Kekeçoğlu ve Rasgele, 2013).

Çakmak ve arkadaşları (2003) tarafından yapılan bir çalışmada arıcıların %70'inin bir derneğe üye olduğu, %30'unun ise üye olmadığı bildirilmiştir. Görüldüğü gibi arıcıların büyük çoğunluğu örgütlenebilmiştir. Bu da arıcılar arasında iletişim ve bilgi alışverişinin olmasını sağlamakta, ayrıca herhangi bir problem karşısında dernek ve birliklerden bilgi alabilmekte etkili olmaktadır.

Arıcıların %48'inin deneyimli arıcılardan, %27,5'inin arıcı dernek ve birliklerinden, %12,5'inin ise üniversitelerden bilgi ve sorun çözüm desteği aldıkları belirlenmiştir. Hizan'da yapılan bir çalışmada sorunların çözümünde %52 oranında deneyimli arıcılara, %32 oranında tarım teşkilatlarına, %16 oranında ise arıcı birliklerine yöneldikleri kaydedilmiştir (Kutlu ve ark., 2016).

Görüldüğü üzere henüz üniversiteler ya da dernek ve birliklerden yardım almak yerine sorunların

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

çözümü için daha deneyimli arıcılardan bilgi alınmaktadır. Ancak üniversitelere yönelmenin artırılması, bunun için üniversiteler ile arıcılar arasında iletişimi sağlamak, kurs, sertifika ve seminer programları düzenlemek yerinde olacaktır.

Ana arıyı arıcıların %86,25'i ticari üreticilerden, %13,75'i ise kendisi tarafından sağlandığını belirtmişlerdir. Yığılca'da yapılan bir çalışmada %8,2'si suni olarak ürettikleri ana arıyı kullandığı belirtilmiştir (Kekeçoğlu ve Rasgele, 2013).

Gaziantep'te yapılan bir çalışmada arıcıların ana arılarını Çukurova bölgesinde ana arı üretimi yapan işletmelerden satın alarak değiştirdiği, %8'inin ana arı ihtiyaçlarını kendilerinin üreterek karşıladıkları, %80'i ise ana arı kullanmayıp kolonilerini oğulla veya doğal yolla bölme yaparak çoğalttıkları tespit edilmiştir (Kutlu, 2014).

Van Bahçesaray'da yapılan bir araştırmada, gezcinci arıcıların %73,33'ünün, sabit arıcıların ise %76,09'unun ana arıları kendi arılıklarından sağladıkları ortaya konmuştur (Erkan ve Aşkın, 2001). Ana arı üretimi için merkezler kurulabilir ya da arıcının kendi üretmesi teşvik edilebilir. Çünkü ana arı koloni sağlığının güvencesidir. Bilinmeyen ve sağlıklı olmayan ana arıların alınması ciddi hastalıkların kolonilere bulaşmasına ve koloni kayıplarına sebep olabilir.

Arıcıların %6,25'i 1 yıl, %37,5'i 2 yıl, %18,75'i 3 yıl ara ile değiştirdiğini, %37,5'i ise değiştirmediklerini belirtmişlerdir. Yığılca arıcıların %1,4'ü üç yılda bir, %4,1'i iki yılda bir ana arıyı değiştirmektedirler. %8,2'si suni olarak ürettikleri ana arıyı kullanmakta, %91,8'i ise ana arıyı hiç değiştirmemekte, koloninin kendisi tarafından doğal olarak oluşturulan ana arıları kullandıkları bildirilmiştir (Kekeçoğlu ve Rasgele, 2013).

Güney Marmara bölgesinde yapılan bir anket çalışmasında kişilerin %76'sının ana arılarını kendilerinin yetiştirip 2-3 yılda bir değiştirdiği bildirilmiştir (Çakmak ve ark., 2003). Van Bahçesaray'da yapılan bir anket çalışmasında gezcinci arıcıların hepsi, sabit arıcıların ise %54,12'si kolonilerin ana arılarını kendileri değiştirirken %45,88 oranında sabit arıcı kolonilerin ana arılarının değişmesini doğal süre içerisinde bıraktığı tespit edilmiştir (Erkan ve Aşkın, 2001). Koloninin en önemli bireyi genetik özelliklerin kaynağı olması nedeniyle ana arıdır. Koloninin performansı, verimi, hastalıklara dayanıklılığı kolonide bulunan ana arının genetik potansiyeline

ve ana arının yaşına bağlıdır. Ortalama 4-5 yıllık ömüre sahip olan ana arı, yaşamının ancak ilk iki yılında en yüksek performansı ve verimi gösterebilir. Bu nedenle, başarılı ve kazançlı bir arıcılık için ana arıların her yıl ya da 2 yılda bir değiştirilmeleri gereklidir

Arıcıların %88,75'i bal pazarlamasının, kendilerinin yaptığını, %11,25'i ise toptan verdiklerini belirtmişlerdir. Yapılan bir anket çalışmasında gezcinci arıcıların %26,67'inin, sabit arıcıların ise %88,23'ünün ballarını kendilerinin pazarladıkları bildirilmiştir. Ballarını arıcılara verip pazarlayan arıcıların oranı gezcinci arıcılarda %73,33, sabit arıcılarda ise %4,71 olarak hesaplanmıştır (Erkan ve Aşkın, 2001). Gezcinci arıcılar daha fazla bal elde etmektedirler. Dolayısıyla satış konusunda zorlanmaktadırlar. Arıcılara ya da toptancılara bal vermektedirler. Bu da arıcının aldığı kar payını düşürmekte ve daha az kazanmalarına neden olmaktadır. Sabit arıcılık yapanların çoğunluğu daha az bal elde ettiği için aracılar olmaksızın kendileri pazarladıklarından daha fazla kazanç elde etmektedirler.

Arıcıların %100'ü varroa'yı, %90'ı yavru çürüklüklerini, %95'i kireç hastalığını, %15'i taş hastalığını tanıyabildiklerini belirtmişlerdir. Van Bahçesaray'da yapılan bir ankette sabit arıcılar %34,12 oranında varroa ve yavru çürüklüğünü tanıırken, gezcinci arıcılar %53,33 oranla dört hastalık varroa, yavru çürüklüğü, kireç ve ishali tanıdıkları bildirilmiştir. Bütün arı hastalık ve zararlılarını tanıdığını söyleyen arıcıların oranı gezcinci arıcılarda %26,66; sabit arıcılarda %4,71 olarak hesaplanırken sabit arıcıların %3,53'ü hiçbir hastalığı tanımadığını ifade etmiştir (Erkan ve Aşkın 2001).Yapılan bir araştırmada arıcıların, bal arısı zararlısı olan *Varroa jacobsoni*'yi %89, arı felcini %2 *nosema*'yı %16, mum güvesini %55, Avrupa ve Amerikan yavru çürüklüğünü (spesifik olarak değil de genel yavru çürüklüğü adı altında tanıdıkları) %24, kireç hastalığını ise %13 oranında tanıdıkları belirlenmiştir (Kutlu, 2014).

Hizan'da yapılan bir anket araştırmasında arıcıların tamamının varroa zararlısını tanıdığı, %31,46'sının yavru çürüklüklerini tanıdığı belirlenmiştir (Kutlu ve ark., 2016). Arıcıların tamamına yakınının varroayı tanıdıkları fakat yeterli mücadeleyi etkin şekilde yapamadıkları, görülmektedir. Arı hastalıklarının tanınmaması, koruma ve mücadele yöntemlerinin bilinçli olarak yapılmaması, gerekli önlemlerin zamanında alınmaması bu hastalıkların arılıklar

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

arasında hatta ülke genelinde hızla yayılmasına neden olmakta ve arıcılığı tehdit eder boyuta ulaşmaktadır. Ancak asıl teşhis laboratuvar koşullarında sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılabilmektedir. Bu nedenle arıcı herhangi bir hastalıktan şüphelendiğinde en yakın laboratuvara teşhis için numune göndermelidir. Böylece hastalık kaynaklı ekonomik kayıplar minimuma indirilebilir.

Arıcıların %100'ü varroa, %77,5'i yavru çürüklüğü, %83,75'i kireç hastalığı, %2,5 taş hastalığına sıklıkla rastladıklarını belirtmişlerdir. Yapılan bir çalışmada kovan kayıp sebepleri olarak arıcıların %34'ü yaşlı, zayıf kovan ve kraliçeyi, %26'sı Varroosis'i, %20'si aşırı soğuk ve rutubeti, %12'si açlığı, %4'ü kireç hastalığını, %2'si petek güvesini ve %2'si zirai ilaçları göstermişlerdir (Aydın ve ark., 2003). Ülke genelinde yapılan bir çalışmada, arıcıların %98,20 oranında varroa paraziti ve %75,70 oranında Amerikan yavru çürüklüğünü tanıdıkları belirlenmiştir (Kaftanoğlu, ve ark., 1995). Arı hastalıklarının arıcı tarafından takip edilmesi ve ilgili laboratuvara numune göndermesi oldukça önemlidir. Hastalığı tanıyamama ve yanlış teşhis ciddi ekonomik kayıplara sebep olur.

Arıcılar kayıplarının %80'inin hastalıklar, %12,5'inin zirai ilaç ve %7,5'inin açlıktan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Yapılan bir anket çalışmasında zirai ilaçtan kayıpların %61 olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Çakmak ve ark., 2003). Bu oranın yüksek olma sebebi muhtemelen anket çalışmasının zirai ilaç mücadele dönemine denk gelmesinden kaynaklanmaktadır. Arıcının kayıp nedenleri doğru bir şekilde belirlemesi ve buna yönelik önlem alması ekonomik ve koloni kayıplarını önemli derecede önler.

Arıcıların %82,5'i antibiyotik kullandığını, %11,25'i ise kullanmadığını belirtmiştir. Yapılan bir anket çalışmasında arıcılar yavru çürüklüğü için apimycine (%43,59), perizin (%38,46) ve tyramisine (%5,13) kullandığını bildirmişlerdir (Kekeçoğlu ve ark., 2013). Tunceli ilinde yapılan bir çalışmada yavru çürüklüklerini önlemek için Neoteramisin ve Teramisin (%68), apimyesine (%27) oranında kullandıkları bildirilmiştir (Yerlikaya ve Şahinler, 2007).

Arıcıların bilinçsiz ilaç kullandığı bu çalışmalardan da görülmektedir. Yurt dışında arı hastalıklarında antibiyotik kullanımı yasaktır. İlaç arı ürünlerinde kalıntı bırakmaktadır. Burada arıcılar bilinçsiz olarak farklı ilaçlar, insan ve hayvan sağlığında kullanılan ilaçları kullanabilmekte bu da kalıntı problemi

nedeniyle insan sağlığı açısından ciddi problemler oluşturmaktadır. Hastalıklarda antibiyotik kullanılması etkeni baskılamakta daha sonra daha şiddetli olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca antibiyotik kullanımı sonucu kovanda mantar hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle antibiyotik kullanılmamalıdır.

Güney Marmara bölgesi arıcılık için oldukça uygun bir bölgedir. Ancak koloni sayısına göre elde edilen bal verimi yeterli değildir. Yapılan anket çalışmaları ile arıcıların problemleri, destek istedikleri alanlar, yapılan hatalar, hastalıkları tanımaları konusundaki tecrübeleri, kontrol ve mücadele yöntemleri belirlenerek bu alanlarda çalışmalar, toplantılar, eğitim ve sertifika programları yapılarak arıcılar doğru yönlendirilebilir. Sorunları için ilgili kuruluşlarla iletişime geçilebilir. Bu nedenle anket çalışmalarının en az yılda bir kez tekrarlanması doğru olacaktır.

### KAYNAKLAR

- Aydın, L., Çakmak, İ., Güleğen, E. ve Korkut, M., (2003). Güney Marmara Bölgesi'nde arı hastalık ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3(1):38-41.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Seven, S., Korkut, M. (2003). Güney Marmara Bölgesi'nde arıcılık anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3: 31-36.
- Demir, H. (2015). Diyarbakır ilinde arıcılığın yapısı ve sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın
- Erkan, E., Aşkın, Y., 2001. Van İli Bahçesaray İlçesi'nde Arıcılığın Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri. *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1):19-28.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., Özkök, D. (1995). Türkiye'de Balarısı (*Apis mellifera* L.) Hastalıklarının Dağılımı, Koloniler Üzerine Etkileri ve Entegre Kontrol Yöntemlerinin Uygulanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Proje No: VHAG-925, Kesin Sonuç Raporu, Ankara.
- Kekeçoğlu, M., Rasgele, P., G. (2013). Düzce ili yaygın ilçesindeki arıcılık faaliyetleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 13 (1): 23-32.



## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- Kekeçoğlu, M., Rasgele, P.,G., Acar, F., Kaya, S., T. (2013). Düzce ilinde bulunan arıcılık işletmelerinde görülen koloni kayıplarının, bal arısı hastalık ve zararlılarının ve mücadele yöntemlerinin araştırılması *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3):99-108.
- Kutlu, M.A. (2014). Gaziantep İli Arıcılık Düzeyinin Saptanması, Sorunları ve Çözüm Yolları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(4): 481-484.
- Kutlu, M.A., Özdemir, F.A., Kılıç, Ö. (2016). Hizan İlçesindeki (Bitlis) Arıcılık Faaliyetleri Üzerine Bir Araştırma. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 21(2):197-206.
- Sezgin, A., Kara, M.(2011). Arıcılıkta verim artışı üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesine yönelik bir araştırma: TRA2 bölgesi örneği. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15: 31-38.
- Soysal, M.İ., Gürcan,E.K. (2005).Tekirdağ ili arı yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2: 161-165.
- Şahinler, N., Gül, A. (2003). Hatay ilinde arıcılığın yapısal analizi, sorunları ve çözüm önerileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8: 105-118.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A., (2003). Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Özbilgin, N., Alataş, İ., Balkan, C., Öztürk, A.İ., Karaca, Ü.(1999). Ege Bölgesi Arıcılık Faaliyetlerinin Teknik ve Ekonomik Başlıca Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Anadolu Dergisi*, 9: 149-170.
- Üçeş, E., Erişir, Z. (2016). Erzincan İli Arıcılığının Sosyo-Ekonomik Yapısı. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*.30 (1): 33 – 38.
- Yerlikaya, H.,R., Şahinler, N. (2007) Tunceli ili Pülümür ilçesinde arıcılığın yapısı, problemleri ve çözüm yolları üzerine bir araştırma, 5.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, YYÜ Ziraat Fak.Van.
- Yılmaz, H. (1999). Edirne İli ve Çevresinde Arıcılığın Genel Yapısı, Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans

Tezi, Tekirdağ: Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

### EXTENDED ABSTRACT

Turkey has 20% of the world's bee breeds. The geography, climatic conditions and honey flora of flora which are the main factors in beekeeping and honey production are suitable. It is a great natural wealth that 75% of the honey plant species and varieties available in the world are found in Turkey. Turkey has a great beekeeping potential in terms of its rich flora, favorable ecology, colony presence and genetic variation in bee populations. Despite all these favorable conditions, honey production and export are not at desired level. One of the most important reasons for this is the lack of adequate and accurate information about bee diseases and pests, the timekeeping and control of the disease is not done in a timely and accurate manner. Errors in diagnosing diseases and unconscious drug use are also very important. Unnecessary and incorrect drug use threatens both bee and human health seriously.

If the problems in the beekeeping sector in Turkey are identified and necessary precautions are taken, our beekeeping will take its place in the world. For this, it is enough recognition of our beekeepers and beekeeping activities at regional and local level. In order to provide this, questionnaires should be done to determine the problems and a road map should be determined for the solution of the problems. There are a number of questionnaire studies on beekeeping in our country. Determination of the solutions of the problems by further duplication of these studies is very important both in showing the regional situation and in achieving the result.

In this study, a survey was conducted with 80 beekeepers to determine general characteristics of beekeeping and beekeepers in South Marmara Region. Surveys were conducted with the beekeepers of Bursa, Bilecik, Çanakkale, Yalova and Balıkesir in Southern Marmara Region.

It was determined that 28.75% of the beekeepers were between 20-40 years old and 71.25% were over 40 years old. It was learned that 33.75% of the beekeepers had primary school, 28.75% had middle school, 26.25% had high school and 11.25% had university education. According to the survey, it was determined that 27.5% of them were

## ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

beekeepers for 0-5 years, 31.25% for 5-10 years and 41.25% for 10 years. They said that 6.25% of the beekeepers were the main profession and 83.75% were the extra income and hobby. The number of hives between 1-10 is 40%, between 10-50 is 27.5%, between 50-100 is 8.75%, 100 is over and 23.75% is over. 81.25% of the beekeepers were fixed, 18.75% were reported to be traveler beekeepers. 100% of the beekeepers stated that they produced honey, 77.5% pollen, 31.25% propolis and 25% royal jelly. While 83.75% of the beekeepers were members of a beekeeping association or association, 16.25% were not members. 80% of the losses are caused by diseases, 12.5% by pesticides and 7.5% by hunger.

82.5% of the beekeepers stated that they use antibiotics and 11.25% do not use them.

The southern Marmara region is a very suitable region for beekeeping. However, according to the number of colonies obtained honey is not enough. The surveys that are done and the problems of the beekeepers, the fields they want to support, the mistakes made, the experiences of knowing the diseases, the control and the methods of struggle are determined and the beekeepers can be guided through the works, meetings, training and certificate programs in these areas. Communication with related organizations can be made for their reasons. It will be correct to repeat it at least once a year.

## ORDU ARICILIĞININ BAŞLICA SORUNLARI VE ÇÖZÜM YOLLARI

### Major Problems and Solutions for Beekeeping of Ordu Province

(Extended Abstracts Can be Found at the End of the Article)

**Recep SIRALI**

Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı 59030, Tekirdağ,  
E-posta: repectsirali@hotmail.com

Geliş Tarihi: 19.04.2017

Kabul Tarihi: 13.05.2017

#### ÖZ

Ordu yöresinde arıcılık, çok eski yıllardan beri sürdürülen önemli bir tarımsal faaliyettir. Ordu ili arıcısı sayısı, gerek kovan varlığı ve gerekse üretim payı bakımından arıcılık için en önemli yöremizi oluşturmaktadır. Ekolojik, sosyal ve ekonomik yapısı gereği, Türkiye'nin her yerinde arıcılık yapılabilirken, bölge genelinde mevcut bitki türleri ilin arı popülasyonlarının ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadır. O nedenle Ordu arıcıları, arılarını il dışına götürerek arıcılık faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bölge arıcılarının devletten başlıca beklentileri; uygun damızlık materyal temini, ilde bal ormanlarının geliştirilmesi, arıcı eğitimi, arı sağlığı, arı adaptasyonu, balda kalite ve standart, bal üretim maliyeti, bal pazarlaması, gezginci arıcılıkla ilgili kolaylıkların sağlanması, aşırı şeker şurubu kullanımının ve sahte balın önlenmesine yönelik tedbirlerin alınmasıdır. Bu nedenle, yöre arıcılığına ilişkin gerçekleştirilecek birtakım olumlu çalışmalar sosyal ve ekonomik açıdan yararlı olacaktır. Ayrıca yöre arıcılığı konusunda geliştirilecek bazı politikalara ve önemli çözümlere yön verebilecektir. Bu derlemenin amacı; Ordu'da arıcılığın genel yapısını ortaya koyarak, mevcut sorunlarını analiz etmek ve bu sorunlara yönelik bazı çözüm önerileri geliştirmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Arıcılık, Arıcılığın Yapısı, Üretici Sorunları, Ordu İli

#### ABSTRACT

Beekeeping has been an important agricultural activity performed for long years in Ordu province. Ordu province is very important region for beekeeping in terms of both the availability of number of beekeepers and hives and the share of production. As allowed by its ecological and social and economic structure, beekeeping may be made all around Turkey. Regional vegetation species are inadequate to meet the needs of bee populations. For that reason Ordu beekeepers are continuing their beekeeping activities by taking their bees out of the province. Main expectations of the region beekeepers from the government were on providing opportunity of becoming a suitable breeding material, development of honey forests in province, education of beekeepers, bee health, bee adaptation, quality and standard of honey, honey production cost, honey marketing, providing convenience for mobile beekeeping and taking necessary precaution in avoidance of excessive sugar syrup use and fake honey. For this reason, some positive work on local beekeeping will be beneficial from a social and economic point of view. In addition, it will be able to direct some policy and important solutions to develop local beekeeping. The purpose of this review is; by presenting the general structure of beekeeping in Ordu, analyzing its current problems and developing some solution suggestions for these problems.

**Keywords:** Beekeeping, Beekeeping Structure, Producer Problems, Ordu Province

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

### GİRİŞ

Arıcılık, ülkemiz genelinde olduğu gibi Ordu ilinde de çok eskiden beri yapıla gelen ve oldukça gelişen önemli bir tarımsal faaliyet olup (Aksoyak ve ark., 2001), Ordu ilinin özellikle yüksek kesimlerinde yer alan ilçelerinden önemli miktarda insan geçimini bu üretim dalından sağlamaktadır (Yılmaz, 2005). Bu bakımdan Ordu yöresinde arıcılık sosyo-ekonomik öneme sahiptir (Anonim, 2001).

Ordu ilinde 1940'lı yıllara kadar sadece ailelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ilkel kovanlarla gerçekleştirdikleri arıcılık faaliyeti, 1960 yılından sonra gezginci olarak yapılmaya başlanmış (Anonim, 2001), geleneksel yöntemlerden modern yöntemlere geçilmesi ve arıların başka bölgelere taşınmasıyla bu uğraşı dalı daha kârlı hale gelmiştir (Sarica, 2010).

Türkiye'nin farklı yörelerindeki bitki örtüsünü birbirinden değerli arı ürünlerine dönüştüren Ordu arıcıları, bu üretim faaliyeti ile il ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır. Arıcılık faaliyeti Ordu'da fındık yetiştiriciliğinden sonra en önemli tarımsal sektör haline gelmiştir (Anonim, 2000).

2010 yılı TÜİK verilerine göre Ordu ilinde 19 ilçede arıcılık yapılmaktadır (Anonim, 2012). Köy envanter çalışmalarına göre Ordu ilinin 554 köyünün (Yılmaz, 2005); 502'sinde (Anonim, 2012), yaklaşık 10.000 çiftçi ailesi arıcılık yapmaktadır (Anonim, 2001).

Günümüzde Ordu ili arılı kovan sayısı bakımından Muğla ilinden sonra Türkiye ikincisi, toplam bal üretimi ve kovan başına bal verimi açısından ise Türkiye birincisidir (Anonim, 2000).

Ancak tüm bu olumlu gelişmelere karşın Ordu arıcılığının da ülkemiz arıcılığından soyutlanmayacak çözüm bekleyen birtakım sorunları ve üreticilerinin de beklentileri olduğu yadsınamayacak bir gerçektir.

Bu makalede ülkemiz arıcılığı açısından önemli yere sahip olan Ordu yöresindeki arıcıların mesleklerine ilişkin birtakım sorunları ve bunlara ilişkin çözüm yolları irdelenmiş, arıcılığa ilişkin bazı beklentilerine yönelik cevaplar aranmıştır.

### ORDU ARICILIĞININ MEVCUT SORUNLARI VE ÇÖZÜMYOLLARI

Ordu ili arıcılığının istenilen üretim düzeylerine yükseltilmesinde ele alınması gereken öncelikli sorunlar; verimliliği etkileyen sorunlar, üretim ve

pazarlama sorunları olmak üzere birkaç başlık altında toplanabilmektedir (Doğaroğlu, 2007).

Ordu yöresinde kaliteli bal üretiminin artırılması yönünden alınması gereken bazı önlemler ile arıcılarının mesleklerine ilişkin mevcut sorun ve talepleri aşağıda sunulmuştur.

#### Arıcı Eğitimi

Arıcılığı bir geçim kaynağı olarak seçen herkesin her şeyden önce yeterli arıcılık bilgisine ve bunları uygulayabilme becerisine sahip olması gerekir. Arıcı, bal arılarının biyolojik isteklerini bilmek ve gereklerini yerine getirmek zorundadır (Genç, 1993).

Türkiye genelinde olduğu gibi maalesef Ordu ilinde de arıcılıkla uğraşan üreticilerimizin en önemli eksikliği arıcılığı genellikle geleneksel yöntemlerle yapmaları (Gökçe, 1998), ya da bilgi gereksinimlerini kendi aralarında, bilgi alışverişi şeklinde çözmeye çalışmalarıdır. Arıcılarımızın bu konudaki yetersizliği arıcılığımıza, arı yönetimi yanlışlıkları olarak yansımakta bu da ülke çapında verimliliği olumsuz olarak etkilemektedir (Sıralı, 2004).

Arıcılığın gelişmesini engelleyen eğitim sorunu, sadece üreticilerin değil aynı zamanda tüketicilerin bilgisizliğinden de kaynaklanmaktadır (Anonim, 2012). Halkın arı ürünleri hakkında sahip olduğu bazı spekülâtif bilgiler hem üreticiye hem de bala haksız suçlamalar yöneltilmesine neden olmakta ve bu durum dürüst, üretici aleyhine gelişirken bazı kesimlere haksız kazanç sağlayabilmektedir (Doğaroğlu, 2003). Bu yüzden üretici ve tüketici bilincinin oluşturulması için gerekli eğitim çalışmalarının yürütülmesi, sürdürülebilir arıcılık açısından zorunludur (Anonim, 2012).

Ordu ilinde arıcılığın modern olmayan yöntemlerle yapılmasının önüne geçmek için öncelikle arıcılığı bilen teknik elemanlar yetiştirmeli, yetişen elemanlar da arıcıları teknik arıcılık bilgileriyle eğitmelidirler (Anonim, 2012).

#### Arı Sağlığı

Ülke genelinde olduğu gibi Ordu ilinde de varroa ve petek güvesi zararlısı ile kireç, nosema ve yavru çürüklüğü hastalıkları varlığını sürdürmektedir (Doğaroğlu, 1992). Gerek paraziter ve gerekse mikrobik hastalık etmenlerinin koloniler, arılıklar ve coğrafik bölgeler arasında yayılmasında arıcıların çok önemli rolü vardır (Genç, 1996). Ayrıca piyasada satılan bazı temel petekler de bal arısı

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

hastalıklarının yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Sıralı, 2004).

Arıcılarımızın birçoğu kovanlarındaki hastalığı tanımamakta ve bu nedenle tedavide geç kalınmaktadır. Hastalık ve zararlıları tanıyan arıcıların bir kısmı da önerilen mücadele yerine ruhsatsız ilaçları kullanmaktadır (Tutkun, 1999). Arıcılardan kaynaklanan bu tür olumsuzluklar mücadelede başarısızlığa neden olmaktadır (Sıralı, 2004).

Arıcılarımız hâlâ bilinçsiz ve zamansız ilaçlamalar yapmakta, birçoğu ise rastgele ilaçlar kullanmaktadır (Anonim, 2012). Bilinçsiz ilaç kullanımı ve piyasaya sağlıklı arı ürünleri sürülmesinden dolayı koloni kayıpları yaşanmakta (Bayram, 2001), sonuçta önemli ölçüde ekonomik kayıplar meydana gelmektedir (Aksoyak ve ark., 2001).

Kimyasal preparatların arı sağlığını ve bal kalitesini olumsuz yönde etkilememesi ve parazite istenen düzeyde etkili olabilmesi için arıcılarımız mutlaka zamanında (Anonim, 1985), uygun dozda ve ruhsatlı ilaçlar kullanarak ilaçlama yapmalı ve konuya ilişkin daha etkili eğitim çalışmaları gerçekleştirilmelidir (Anonim, 2012). Hastalık ve zararlılarla mücadelede etkili ve kalıntı sorunu oluşturmayacak uygun yöntemler belirlenmeli ve bu yöntemlerin üreticiler tarafından uygulanması için gerekli önlemler alınmalıdır (Doğaroğlu, 2003).

Ayrıca her arıcı hazır temel petek satın almak yerine mutlaka kendi balmumundan temel petek yaptırmalı, böylece başka kolonilerin hastalıklarını kendilerine bulaştırmamalıdır (Sıralı, 2004).

Bal arısı hastalık ve zararlılarının kontrolü özellikle kovanların bir başka bölgeye taşınması sırasında tarım teşkilatının ilgili birimlerince bilinçli bir şekilde gerçekleştirilmeli, böylece hastalık ve zararlıların başka bölgelere nakli önlenmelidir (Alpay, 1986).

Arı hastalık ve zararlıları konusunda mutlaka ulusal bir mücadele programı hazırlanarak uygulamaya konulmalıdır. Bu programda uzun vadeli düşünülerek özellikle araştırma çalışmalarına ağırlık verilmeli ve hastalıklara dayanıklı hatlar geliştirilmelidir (Anonim, 2012).

Koloni popülasyonlarını yıl boyunca güçlü tutmak ve böylece güçlü kolonilerin hastalık ve zararlılarla mücadelesinde ve verimliliğinde avantaj sağlamak üreticilerin başlıca hedefi olmalıdır (Doğaroğlu, 2003).

### Ballı Bitkiler

Ordu ilinde Mesudiye ilçesi dışında gezginci arıcılık yapılmaya uygun alan bulunmamaktadır (Anonim, 2012). İl genelinde mevcut olan kestane, akasya, ıhlamur, orman gülü, taflan gibi bitki türleri ilin mevcut arı popülasyonunun ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadır.

Ordu arıcıları, arılarını il dışına götürerek arıcılık faaliyetlerini sürdürmektedirler. Arıcılığın Ordu ilinde geliştirilmesi için ilde bulunan ormanlık alanlara akasya, söğüt, ıhlamur, kestane gibi ağaçlar dikilmeli ayrı korunga, deve diken, karaçalı gibi bal verimi için önemli olan otsu ve çalimsı formdaki bitkilere yer verilmelidir (Anonim, 2012).

Daha fazla ballı bitkiden yararlanmak amacıyla, ülke çapında süpürge üretimi için sökümü sürdürülen püren (*Erica ssp.*) bitkisi alanlarındaki tahribat durdurulmalı, uygun alanlarda bal ormanları oluşturma çalışmaları başlatılmalıdır. Özellikle Orta Anadolu'ya geçiş bölgelerindeki ağaçlandırma çalışmalarında arıcıların yararlanması amacıyla akasya plantasyonlarına yer verilmelidir (Anonim, 1985).

Floral alanların belirlenmesi ve bu alanların verimli kullanımı (Doğaroğlu, 2003), Ülkemizin farklı yörelerindeki çayır, mera, yayla, tarım ve orman alanlarında bulunan ballı bitkilerden yararlanılması için bu bölgelerin arıcıların kullanımına sorunsuz bir şekilde sunulması arıcılarımıza ve ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır (Doğaroğlu, 1992).

### Gezginci Arıcılık

Gezginci arıcılık yapan Ordu ili arıcıları yaz mevsiminde gitmiş oldukları illerde problemlerle karşılaşmaktadırlar. Gidilen yerlerde yetkili birimlerce çeşitli bahanelerle arıcılara yer gösterilmemekte ve konaklama izni verilmemektedir (Anonim, 2012).

Konaklama yeri ücreti de gezginci arıcıların önemli bir sorununu oluşturmaktadır. Konaklama ücretinden dolayı bazı arıcılar zengin çiçek kaynaklarına sahip bölgelere gitmekte zorlanmaktadır. Bazen kamu kuruluşları tarafından bile farklı ücret tahakkuk ettirilebilmektedir (Sarica, 2010).

Pek çok gezginci arıcı yaygın arı hastalık ve zararlılarına rağmen arıcılığı sürdürebildiği halde belirtilen birtakım konaklama sıkıntılarından dolayı arıcılıktan vazgeçmişlerdir (Anonim 1985).

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

Ülkemizin ballı bitkilerini değerli arıcılık ürünlerine dönüştüren gezginci arıcılar, karşılaştıkları en önemli sorunu oluşturan konaklama meselesi ile ilgili olarak yetkili organların dışlayıcı değil korumacı politika izlemelerini arzu etmektedirler (Sıralı, 2004).

Gezginci arıcılık yapanların zaman zaman yerel yöneticilerle karşılaştıkları konaklama sorunlarının çözülmesi üretimde önemli artışlar sağlayabilecektir (Şekerden, 1989). Bu durum il kovan kapasitelerinin tüm illerin görebileceği sistemin düzenlenmesi ile çözülebilecektir. Arıcı hareket edeceği ilden gideceği ilin kovan kapasitesine göre yerini ayarlamalı ve ona göre sevk almalıdır (Anonim, 2012).

Ayrıca yöre arıcılarının gezginci arıcılık yaptıkları yörelerde zengin bitki kaynaklarından yararlanarak oğul, arı sütü ve polen üretimine ağırlık vermeleri durumunda il arıcılığı daha da gelişebileceği gibi üretilecek bu ürünler ile de ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacaklardır (Doğaroğlu, 1984).

### Arı Adaptasyonu

Gezginci arıcılık amacıyla bir bölgeye götürülmesi istenilen ırk veya ekotipin, o bölge koşullarına morfolojik ve fizyolojik olarak uyum sağlamış veya sağlayabilecek özellikte olması öncelikle ele alınması gereken bir koşuldur (Doğaroğlu, 2007).

Ordu ili arıcılığına ilişkin önemli bir yanlışlık ise yöresel koşullara uygun ekotipler veya denenmiş ırklar üzerinde çalışmak yerine herhangi bir yöreye uygun ekotipin farklı bir ekolojiye adapte edilmesi yönünde yapılan ısrardır (Doğaroğlu, 2003).

Ekolojiye bakılmaksızın her türlü genotiple her yerde arıcılık yapılmasının önüne geçilmeli (Bayram, 2001), gezginci arıcıların gittikleri bölge koşuluna uygun, ıslah edilmiş ve yetiştirme kalitesi yeterli ana arı kullanımı için çalışmaların yaygınlaştırılması gerekmektedir (Anonim, 2004).

Konuya ilişkin sorunun çözümü için bölgelere göre hastalıklara dayanıklı ve üstün verimli ırklar geliştirilmelidir. Arıcılara verilecek teşvik ve destekler bu hatlar üzerinden yapılmalıdır. Bölgelere uygun olmayan arı hatlarına teşvik verilmemelidir (Anonim, 2012).

### Damızlık Materyal

Ülke çapında yaygın gezginci arıcılık nedeniyle bal arısı ırkları ve ekotipleri fizyolojik ve morfolojik özellikleri bakımından ciddi sorunlarla karşı karşıya

kalmış, bazı özelliklerini kaybetmiştir (Doğaroğlu, 1992).

Günümüzde Ordu arıcılığının en önemli çıkmazlarından birisi damızlık konusudur. Türkiye’de üretilerek arıcılara pazarlanan ana arıların verim kapasiteleri ve genetik performansları belirsizdir (Sıralı, 2004).

Damızlık ana arı sorununun çözümünde yapılacak yanlışlıklar üretici düzeyinde önemli verim kayıplarına neden olmakta, ülke arıcılığında verimliliğin artmasını engellemekte ve gelecek için gen kaynaklarını olumsuz yönde etkilemektedir (Anonim, 2012).

Hastalık ve zararlılara dayanıklı genetik materyal bulunmaması gibi ana arı yetiştiriciliğine ilişkin problemler ülke arıcılığını olduğu kadar Ordu ili arıcılığını da olumsuz olarak etkilemektedir (Bayram, 2001).

Üreticilere kaliteli damızlık materyal temini edilebilmesi için gerekli çalışmaların yapılması, çözüm bekleyen önemli sorunlar arasında gelmektedir (Şekerden, 1989). Üreticiler genellikle kendi ana arılarını çoğaltarak veya doğal ana arı elde edilmesi şeklinde üretim gerçekleştirmektedir (Sarica, 2010).

Ordu ilinin ana arı ihtiyacı yıllık yaklaşık olarak 220.000 adettir. Bu sorunun çözülmesi için bölgesel koşullara uygun damızlık materyalin belirlenmesi, üretilmesi, arıcılara dağıtılması ve en geç iki yılda bir kovandaki ana arının değiştirilmesi gerekmektedir (Anonim, 2012).

Bu nedenle Ordu yöresi arıcılığının geliştirilmesi için mutlaka devlet destekli kalite kontrollü damızlık özelliği olan ana arı üretimi teşvik edilerek hızlandırılmalı ve genetik performansı yüksek damızlık ana arı sorunu çözülmelidir (Aksoyak ve ark., 2001).

### Ana Arı İşletmeleri

Ordu ili arıcılığının önemli konularından biri üretimde yüksek genetik özelliklere sahip damızlık materyalin kullanılmaması ve damızlık materyal üreten işletme sayısının yok denecek düzeyde olmasıdır (Sarica, 2010).

Bunun da tek nedeni damızlık konusunda kamu kuruluşlarının öncülük etmesi gerekirken hiçbir gelişme kaydedilmemiş ve kamu kuruluşlarının damızlık üretici kuruluşlara yüksek genetik vasıflı

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

materyal sağlama konusunun plan ve projelere dahi girmemiş olmasıdır (Anonim, 1985).

Oysa ülkemiz arıcılığının her yıl ihtiyacı olan damızlık ana arı ihtiyacının karşılanabilmesi için damızlık ana arı işletmelerinin hızlı bir şekilde kurulmasına ihtiyaç vardır (Anonim, 2012).

Yöresel koşullara uygun ırk ve ekotiplerin belirlenerek bunlardan yetiştirilecek kaliteli ana arıların üreticilere aktarılması için kurulacak olan bu işletmeler ilgili bakanlıkça mutlaka desteklenmelidir (Doğaroğlu ve Genç, 1995).

Seçilmiş bal arısı popülasyonlarından elde edilen ve her yıl ana arısı değiştirilen kovanlarla üretim yapılarak bugünkü verimin % 30-40 arttırılması mümkündür. Bu konuda üreticilerin bilinçlenmesi, örgütlenmesi, kamu kuruluşları ve üniversiteleri zorlaması gerekmektedir (Sarıca, 2010).

### Aşırı Şeker Şurubu Kullanımı

Koloni beslemenin esası, arıların ihtiyaç duyduğu bal ve polenin yetersiz olduğu durumlarda bu gereksinimi karşılayacak besin maddelerinin koloniye verilmesidir. Ancak beslemede dikkat edilmesi gereken önemli konulardan birisi, beslemenin olabildiğince yöntem ve içerik olarak arının doğasına uygun biçimde yapılmasıdır (Doğaroğlu, 2007).

Arılara yoğun şeker şurubu verilerek bal üretilmesi ve ticari glikoz kullanılarak sahte bal üretimi arıcıların ve tüketici kesimin bu konudaki en büyük sorununu oluşturmaktadır (Anonim, 2012). Şekerin belli bir düzeyden fazla kullanılması bal kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır (Sarıca, 2010).

Erken ilkbahardan başlanarak ana nektar akım dönemi sonuna kadar koloni başına bazı yıllarda 1 bazı yıllarda ise 2 çuval toz şeker düşecek şekilde 100-150 kg şurup verilerek toz şekerden bal benzeri maddeler üretilmektedir. Arıcılık açısından doğru olmayan bu besleme biçiminin son yıllarda toplam üretim içerisindeki oranın % 80'inin üzerine olduğu tahmin edilmektedir (Güler ve Durmuş, 1999). Beslemede aşırıya kaçarak şeker şurubunun arılar tarafından bala dönüştürülmesi amaçlanmamalıdır (Genç, 1996).

Aşırı şeker şurubuyla beslenmiş kovanlardan üretilen ballarda sakaroz oranı % 10-13'e kadar yükselmekte, dolayısıyla fruktoz ve glikoz oranı azalmaktadır. Eğer çiçek ballarında bu oran % 5'ten fazla, çam ballarında da % 10'dan fazla olursa, bu ballar standart dışı kabul edilmektedir. Bu balların

satışa sunulması kanunen suç olup yurt dışına satışı da mümkün değildir (Sıralı, 2004).

Arıcılığımızın gelecekte bu durumdan daha fazla olumsuz etkilenmemesi için Ordu arıcıları tarafından bu konunun dikkate alınarak beslemeye başlama zamanı ve süresine uyulması gerekli görülmektedir (Güler ve Durmuş, 1999).

### Balda Kalite ve Standard

Üretimde farklı bitkilerden karışık bal elde edilmesi ve buna bağlı olarak ta ülkemiz ballarında standardizasyonun olmaması ve balın hammaddesine göre sınıflandırılmaması, ballarımızın dış piyasada rekabet gücünü engelleyen önemli sorunların başında gelmektedir (Öztürk, 1994). Belirtilen nedenlerden dolayı dış pazara dönük üretim yerine, iç tüketime yönelik üretim yapılmaktadır (Ulutaş, 2003).

Unutulmamalıdır ki tek bitkiden bal üretimi standardizasyon açısından ve yüksek üretim düzeyi de uluslararası rekabet gücünü artırması bakımından önemli olan etmenlerdir (Doğaroğlu, 2007).

Ürünlerin standardizasyonu, ambalajlanması, depolanması, etiketlenmesi ve markalandırılması gibi konularda dikkat edilmeyen çok küçük ayrıntılar bu alandan elde edilebilecek gelir düzeyinin önemli miktarda azalmasına yol açmaktadır (Sarıca, 2010).

Satışa sunulan ballar bitki ismi yerine üretildiği coğrafyanın ismi ile satışa sunulur bal konusunda pek bilgisi olmayan tüketicilerimiz yanıltılmaya çalışılmaktadır. Tüm bu olumsuzluklar bal dış satımımızı da olumsuz etkileyen en önemli faktörlerdendir (Sıralı, 2007).

Diğer yandan bala yabancı madde, fruktoz, glikoz vb. maddeler katan ya da çeşitli yöntemlerle bala benzer madde üreten ve bunu bal diye satan sahtekârlarla mutlaka etkili bir şekilde mücadele edilmelidir (Sıralı, 2007).

Pasta endüstrisinde kullanılması gereken düşük kaliteli ballar ile sadece arı beslenmesinde kullanılması tavsiye edilen yüksek oranda alkaloid içeren ballar kontrole tabii tutulmaksızın iç piyasada tüketime sunulmaktadır (Sıralı ve Sıralı, 2007).

Uluslararası bal piyasasında pazar payımızın düşük oluşu ballarımızın önemli bir kısmının yoğun düzeyde sakaroz (çay şekeri), glikoz ve nişasta içermelerinden kaynaklanmaktadır. Bu durum da ballarımızın pazarlama şansını

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

azaltmakta ve üretilen ballara şüphe ile bakılmasına neden olmaktadır (Güler ve Durmuş, 1999).

### Bal Üretim Maliyeti

Ülkemiz, gezginci arıcılık faaliyetinde üretim maliyetlerinin fazla oluşu nedeniyle balı dünyada en pahalı üreten ve iç pazarda pahalı tüketen ülkelerin başında gelmektedir (Öztürk, 1994). Buna bağlı olarak halen ülkemizde bal fiyatları da dışsatım için olumsuz düzeyde yüksek bulunmaktadır (Anonim, 1985).

Balın bölgeler bazında olduğu gibi Ordu ilinde de oldukça farklı veya çok yüksek fiyattan satılmasının önüne geçmek için ülke bazında bal fiyat politikasının oluşturulmasına ihtiyaç vardır (Öztürk, 1994).

Bal satışında artışın sağlanması için maliyeti mutlaka aşağı çekmenin yolları aranmalı (Öztürk, 1994), bu konuda yol haritası belirlenmeli, uzun vadeli stratejiler geliştirmeli ve yetkili bakanlık kuruluşları nezdinde bu konuya mutlaka ağırlık verilmelidir (Sıralı, 2007).

### Balda Kalıntı

Balda bulunması istenmeyen ilaç ve pestisit kalıntıları yurt dışına bal satışında sorun oluşturmaktadır. Özellikle arı zararlıları ile mücadelede kullanılan ve kalıntısı devam eden bazı ilaçlar yüzünden zaman zaman ihracatta sıkıntılar yaşanmaktadır (Sarica, 2010).

Kabartılmış peteklerin muhafazası amacıyla naftalin kullanımı, hastalık ve zararlılara karşı aşırı ve bilgisizce antibiyotik ve insektisit kullanımından kaynaklanan kalıntı sorunu Ordu arıcılığının konuya ilişki önemli sorununu oluşturmaktadır (Anonim, 2012).

Öneri dışı veya ruhsatsız ilaçlar balda kalıntıya neden olduğundan dış satım olumsuz açıdan etkilenmekte (Sıralı, 2004), bu da balın pazarlanmasında ciddi sıkıntılara neden olmaktadır (Anonim, 2012).

Hastalık ve zararlı savaşımında etkin ve kalıntı sorunu oluşturmayacak uygun yöntemler belirlenmeli (Doğaroğlu, 2003), mutlaka zamanında, uygun dozda ve ruhsatlı ilaçlar kullanarak ilaçlama yapılmalı (Anonymous, 2012), bu yöntemlerin üreticiler tarafından uygulanması için gerekli önlemler alınmalıdır (Doğaroğlu, 2003).

### Balın Şekerlenmesi ve Isıtılması

Bazı pazarlayıcı kuruluşların bal muhafaza tekniğine uymaması, balın hijyenik şartlarda ve ambalajlarda tüketiciye sunulmaması, bal da oluşan şekerlenmeyi önlemek için aşırı ısıtma ve kaynatma gibi işlemlere başvurulması balın kalitesinin bozulmasına dolayısıyla tüketicinin baldan beklenen yararı elde edememesine neden olmaktadır (İnci, 1985).

Balın şekerlenme özelliği göstermesi tüketiciler tarafından yanlış bir şekilde balın hileli olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır. Ülke insanına şekerlenmiş bal tüketim alışkanlığının kazandırılması çözüm gerektiren bir diğer konudur (Doğaroğlu, 1992).

Balların kristalize ve fermente olmasını önlemek amacıyla ısıtılması, besin değerini kaybetmelerine ve bozuk olarak kabul edilmelerine neden olmaktadır. Ayrıca şekerlenmeyi önlemek için balın içine glikoz katılmasının önüne geçilmesi gerekir. Diğer yandan sağlıklı koşullarda üretilen, sağımı yapılan, depolanan ve arıcının kaliteli olarak düşündüğü ballar, arıcı farkına varmadan kalitesini kaybetmektedir (Şahin ve Sorkun, 2000).

Üretilen balların şekerlenmesi nedeniyle yaşanan pazarlama sorunu iyi bir örgütlenme ile şekerlenmiş balın içeriğinin değişmediği sadece fiziki görünümünün değiştiği konusu ise tüketici eğitimiyle çözümlenmelidir (Sıralı, 2004).

### Pazarlama

Ordu ili arıcıları için önemli sorunların başında elde ettikleri ürünlerin değerinde pazarlanmamasıdır (Sarica, 2010). Satılan balların parasının alınmaması, zaman zaman yurt dışından ülkemize giren ballar yüzünden arıcılarımızın ballarını hakkıyla pazarlayamaması konuya ilişkin önemli sorunlardandır (Anonim, 2012).

Piyasada belirli bir standardın olmaması nedeniyle iyi kaliteli bal ile düşük kaliteli bal aynı fiyata satılmakta, bu durum kaliteli bal üreten ve dürüst çalışan arıcıların aleyhine olmaktadır (Aksoyak ve ark., 2001).

Tüketicilerin satın aldıkları balların kalitesi, özellikleri ve fiyatı konusunda oluşan güvensizlik sebebiyle pazarlamada önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu durum sadece Ordu ilinin değil ülke arıcılığının da sorunudur (Anonim, 2012).



## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

Balda kalite kontrolünü yapabilecek kuruluşların yetersizliği nedeniyle piyasada bulunan kalitesiz ve hileli ürünler tüketici kesiminde bala karşı ciddi bir güvensizlik oluşturmakta ve arıcılık sektörü çeşitli spekülasyonlarla birlikte en ağır itham ve eleştirilere maruz kalmaktadır (Doğaroğlu ve Genç, 1995).

Pazardaki süzme balın kalitesinden şüphelenen tüketici, süzme bala göre fiyatı yaklaşık iki kat daha yüksek olan petekli bala yönlendirilmekte ve süzme bala olan talep azalmaktadır. Oysa petekli balın süzme bala göre maliyeti iki kattan fazla olup, üreticinin faaliyeti de ekonomik olmamaktadır (Erarı, 1994).

Üretim esnasında yapılan bilinçsiz ilaçlamalar ballarımızda kalıntıya neden olmakta, standartlara uymayan ürünlerin dış satımında sorunlar yaşanmaktadır. Doğal yapısı itibarıyla kristalize olan balın kimyasal yapısının değişmediğinin tüketiciye anlatılamayışı pazarlamada tıkanıklığa neden olmaktadır (Bayram, 2001).

Balın pazarlama yapısı çok karışık olduğundan dış satıma yönelik kalite kontrol ve sınıflandırılması yapılamamaktadır. Dış satım için en önemli konulardan birisi de ülkemizde mevcut bal çeşitleri ve özelliklerinin tanıtılmamasıdır (Anonim, 1985).

Pazarlama ile ilgili sorunların çözümü için uygun politikalar oluşturulmalı, konu ile ilgili organizasyonlar ve asal düzenlemeler yapılmalıdır (Doğaroğlu, 2003). Diğer yandan kaliteli ve temiz ambalajlarda hilesiz, katkısız ve uygun fiyata düzgün bal satışı gerçekleştirildiğinde pazarlama açısından hiçbir sorun kalmayacaktır (Anonim, 2001).

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Ordu ili tarım ve toplam gelir kaynakları içerisinde ilk sıralara gelmiş olan bu üretim dalında belirtilen sorunlara karşı kolayca uygulanabilecek birtakım önlemlerle üretim ve gelir artışı sağlanabilecektir (Sarica, 2010).

Ordu yöresinde arıcılığın daha da geliştirilmesi; üstün vasıflı damızlık ana üretimi, iklimi ve florası düzgün arılık yeri seçimi yanında arıların beslenmesi ile hastalık ve zararlılarıyla mücadele yöntemleri üzerinde doğru bilgi ve tekniklerin kullanımı ile mümkündür (Gökçe, 1998).

Kaliteli ve sağlıklı üretim koşullarının sağlanması, koloni gücü ve verimliliğini artırmaya yönelik

modern koloni yönetim sistemlerinin uygulanması arıcılık işletmelerinde verimliliği arttıran diğer önemli konulardır (Doğaroğlu, 2003).

Uygun tekniklerin kullanılması ve verimliliği sınırlayan unsurların kaldırılması durumunda arıcılık, Ordu ilinde kırsal alandaki nüfusun gelirinin artırılmasında önemli rol oynayacaktır (Gençer ve Karacaoğlu, 1999).

Ordu ilinde 1994 yılında üretim stasyonu olarak kurulan ve 1995 yılında araştırma enstitüsüne dönüştürülen, bir süre arıcılık araştırma istasyonu olarak çalışmalarını sürdüren bu kurum, ilde arıcılığın geliştirilmesi ve sorunlarının çözümlenmesi için atılmış önemli bir adımdır. Mevcut sorunlar çözülmesi halinde arıcılık hem il ve bölge hem de ülke aqğp2ioekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır (Günlü, 2001)

Ordu ilinde var olan son derece güçlü potansiyelin modernizasyonu için gerekenler yapılmalı ve verimliliğin artırılması konusunda her kesim üzerine düşen görevleri en etkin bir şekilde yerine getirmelidir (Doğaroğlu, 2003).

Sonuç olarak, Ordu arıcılığının buraya kadar belirtilen ve üzerinde kısaca durulan verimliliği etkileyen ve ekonomik açıdan önem oluşturan birtakım faktörlerin çok iyi analiz edilmesi, bunlar içinde sorun oluşturanların iyileştirilmesi ve Ordu arıcılığının daha iyi düzeye gelmesi; arıcılar birliği, bal üreticileri birliği, bakanlığa bağlı yetkili kurum ve kuruluşlar ile üniversite işbirliğinin devamına bağlıdır. Bu bağlamda Ordu ili arıcılığının geliştirilmesine ilişkin ilgililerin kendilerine düşen görevi, sorumluluk bilinci içinde yerine getireceğine olan inancımız tamdır.

### KAYNAKLAR

- Aksoyak, Ş., İslam, A., Dede, Ö., Gökçe, M., 2001. Ordu İlinin Tarımsal Yapısı ve Fındığın Ekonomisi. Dünden Bugüne Ordu İli (Editör: Öcal Serdar Yıldırım). Sayfa 221- 243. Konya.
- Alpay, C., 1986. Gezgin Arıcılık. TOK Dergisi. Yıl 1, sayı 6. Sayfa 30-31. Ankara.
- Anonim, 1985. Türkiye'de Arıcılık ve Bal Üretimi Semineri (28 Eylül 1985). İktisadi Araştırmalar Vakfı. 137 sayfa. İstanbul.
- Anonyim, 2000. Ordu ve İlçelerinde Arıcılık. Teknik Arıcılık. Sayı 69. Sayfa 21-22. Ankara.

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

- Anonim, 2001. Ordu Tarım İl Müdürlüğü 2000 Yılı Çalışmaları. Sayfa 27-29. Ordu.
- Anonim, 2004. Tekirdağ İli arıcılık Paneli. Uludağ Arıcılık Dergisi. Sayı 3, Cilt 4. Sayfa 93. Bursa.
- Anonim, 2012. Türkiye Arıcılığının Mevcut Durumu. Ordu Tarım ve Hayvancılığının Sektörel Değerlendirilmesi. Yayın No: 17. Sayfa 16-20. Ordu.
- Bayram, R., 2001. Ülke Arıcılığının Problemleri ve Çözüm Önerileri. Ziraat Mühendisliği. Sayı 333. Sayfa 44-45. Ankara.
- Doğaroğlu, M., 1984. Trakya Bölgesi Arıcılığı ve Sorunları. Trakya Hayvancılık Semineri (27 Nisan 1984) Bildirileri (Yayınlanmamış). 3 sayfa. Tekirdağ.
- Doğaroğlu, M., 1992. Trakya Arıcılığı Sorunları ve Çözüm yolları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasad Yayıncılık. Sayfa 165-176. İstanbul.
- Doğaroğlu, M., 2003. Türkiye Arıcılığında Verimliliği Etkileyen Önemli Sorunlar ve Çözüm Yolları. II. Marmara Arıcılık Kongresi (28-30 Nisan 2003) Bildiri Kitabı. Sayfa 13-25. Yalova.
- Doğaroğlu, M., 2007. Türkiye Arıcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ege Bölgesi Arıcılık Semineri (15-16 Şubat 2007) Bildiriler Kitabı. Sayfa 3-10. Bornova/İzmir.
- Doğaroğlu, M., Genç, F., 1995. Üretim Kolonilerinin Verimliliği İle İlgili Bakım ve Yönetim Sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994) Bildirileri. Sayfa 101-107. Ankara.
- Erarı, F., 1994. Türkiye ve Bölgemiz Arıcılığının Ekonomideki Yeri ve Örgütlenmesi. Doğu Karadeniz Bölgesi Bal Paneli (16 Nisan 1993) Bildirileri. Sayfa 58-69. Trabzon.
- Genç, F., 1993. Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Yayın No: 149. 286 sayfa. Erzurum.
- Genç, F., 1996. Türkiye Arıcılığının Sorunları, Koloni Yönetim Yanlılıkları ve Verimlilik Üzerine Etkileri. Teknik Arıcılık. Sayı 53. Sayfa 18-26. Ankara.
- Gençer, H. V., Karacaoğlu, M., 1999. Rakamlarla Dünya Arıcılığı ve Türkiye'nin Durumu. Türk-Koop Ekin Dergisi. Yıl 3, sayı 7. Sayfa 36-39. Ankara.
- Gökçe, M., 1998. Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü'nün Çalışmaları. Teknik Arıcılık. Sayı 59. Sayfa 25. Ankara.
- Güler, A., Durmuş, İ., 1999. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nda Şekerin Beslemedeki Yeri ve Önemi. Türkiye'deki Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu (28-30 Eylül 1999). Sayfa 162-170. Kemaliye / Erzincan.
- Günlü, A. 2001. Ordu İli Ekonomisinde Hayvansal Üretimin Yeri ve Önemi. Düünden Bugüne Ordu İli (Editör: Öcal Serdar Yıldırım). Sayfa, 244-259. Konya.
- İnci, A., 1985. Türkiye Arıcılığı. Teknik Arıcılık. Sayı 2. Sayfa 19-23. Ankara.
- Öztürk, Ş., 1994. Balı en Pahalı Üreten ve Tüketen Ülke, Türkiye. 28.04.1994 Tarihli Türkiye Gazetesi. Sayfa 6. İstanbul.
- Sarıca, M., 2010. Karadeniz Bölgesi Hayvancılık Potansiyeli Ordu İli İçin Bazı Öneriler. 4. Aybastı-Kabataş Kurultayı. Sayfa 15-32. Ankara.
- Sıralı, R., 2004. Arıcılığı Geliştirme Stratejileri. Ordu'da Tarımın Geliştirilmesi Paneli (28.01.2004) Bildirileri (Yayınlanmamış). Ünye-Ordu.
- Sıralı, R., 2007. Türkiye Arıcılığının Ordu İli ve Çevresindeki Yansımaları. 8. Aybastı Kabataş Kurultayı (2-3 Temmuz 2007). (Editör Doç. Dr. Salim Şengel). Sayfa 49- 66. Eskişehir.
- Sıralı, R., Sıralı, B., 2007. Arıcılık İlaç Tehdidi Altında. Ekoloji Magazin. Sayı 14. Sayfa 32-37. İzmir.
- Şahin, A., Sorkun, K., 2000. Marmaris Yöresinde Üretilen Çam Ballarının Mikroskopik Analizi Üzerine Bir araştırma. Teknik Arıcılık. Sayı 69. Sayfa 14-16. Ankara.
- Şekerden, Ö., 1989. Ordu İlinde Arıcılığın Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları. Ordu İlinin Ekonomik Kalkınması Semineri (26-27 Mayıs 1988). İAV Yayınları. İstanbul.
- Tutkun, E., 1999. Türkiye'de Arı Sağlığı ve TKV'de Bu Konuda Son 20 Yılda Yapılan Araştırmalar. Türkiye'deki Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu (28-30 Eylül 1999). Sayfa 87-97. Kemaliye / Erzincan.

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

Ulutaş, Z., 2003. Süt Üretiminde Süt Sığırcılığının Yeri. Aybastı-Kabataş Kurultayı 3. Sayfa 37-45. Ankara.

Yılmaz, C., 2005. Ordu İlinin Nüfus Özellikleri. Orta Karadeniz Kültürü Sempozyumu (06-11 Eylül 2005 Ordu) Bildirileri. Sayfa 253- 278. Ankara.

### EXTENDED ABSTRACT

In the counties located in the higher sections of the province of Ordu, a considerable amount of people make their living from this production branch. In this respect, beekeeping in Ordu region has a socio-economic precaution. This profession has become more profitable by moving from traditional methods to modern methods and moving bee colonies to other regions.

Beekeepers of Ordu have contributed significantly to the provincial economy through this production activity. Beekeeping activity became the most important agricultural sector after hazelnut breeding in Ordu. Nowadays, Ordu is the second in Turkey after Muğla province in terms of the number of hives with beehives and the first in Turkey in terms of total honey production and honey production per hive. However, despite all these positive developments, it is a fact that Ordu beekeeping is also awaiting some problems waiting for a solution that will not be abstracted from our country's beekeeping.

Unfortunately, the most important shortcoming of our producers dealing with beekeeping in the province of Ordu is that they usually do it with traditional methods or try to solve their information needs in the form of information exchange among themselves. This inadequacy of our beekeepers is reflected in bee management mistakes, which negatively affects the productivity across the country.

As is the case throughout the country, in Ordu province varroa mite and wax moths and chalkbrood, nosema and foulbrood diseases continue to exist. Many of our beekeepers do not recognize the disease in their hives and are therefore delayed in treatment. Colonial losses are experienced due to unconscious drug use and consequently significant economic losses occur.

In the province of Ordu, there is no area suitable for mobile beekeeping outside the province of Mesudiye. As allowed by its ecological and social and economic structure, beekeeping may be made all around Turkey. Regional vegetation species are inadequate to meet the needs of bee populations. For that reason Ordu beekeepers are continuing their beekeeping activities by taking their bees out of the province.

Nowadays, one of the most important problems of Ordu beekeeping is breeding material. The yield capacities and genetic performances of queens produced and marketed in Turkey are uncertain. The queen bee production, which is a quality controlled breeding feature, should be promoted and the breeding queen problem with high genetic performance should be solved.

The major problems for the Ordu beekeepers are that they do not market their products at their normal value. There are significant problems in marketing due to insecurity about the quality, characteristics and price of the honeys. This situation is not only the Ordu province but also the problem of country beekeeping.

Production and income increase will be achieved with some measures that can be easily applied against the problems mentioned in this production branch, which came first in the agricultural and total income sources in Ordu province.

## NEONİKOTİNOİD PESTİSİTLER VE ARI SAĞLIĞINA ETKİLERİ

### Neonicotinoid Pesticides and Effects on HoneyBee Health

(Extended Abstract in English Can be Found at the End of the Article)

**Nurullah ÖZDEMİR**

Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı 59030, Tekirdağ  
nozdemir@nku.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.06.2017

Kabul Tarihi: 12.09.2017

#### ÖZ

Neonikotinoidler, etkinlikleri ve güvenilirlikleri bakımından son yıllarda oldukça adından bahsedilen bir pestisit grubudur. Bu grupta başlıca imidakloprid (en yaygın), asetamiprid, klotiyamid, nitenpiram, nitiazin, tiyakloprid, ve tiametoksam yer almaktadır. Bu bileşikler özellikle tohum ıslahında ve tarımsal üretimde zararlı haşerelere karşı mücadele etmek amacıyla kullanılmaktadırlar. Ancak son yıllarda, neonikotinoid pestisitlerin arı kolonisi sağlığı üzerindeki zararlı etkileri artan tartışma ve sorunlara neden olmuştur. Yapılan farklı çalışmalar, tarımsal zararlı mücadelesinde kullanılan neonikotinoid pestisitlerin masum olmadıklarını, tarımsal zararlılara karşı faydalı olurken, bal arıları açısından zararlı etkileri olduklarını ortaya koymuştur. EMA tarafından yayınlanan bir raporda, neonikotinoid pestisitlerin arı kolonileri, böcek ve kuş popülasyonlarında azalma gibi farklı ekolojik sorunlara yol açtığını, bu nedenle Avrupa Birliği ülkelerinde kısıtlama ve yasaklamaların getirildiği bildirilmiştir. Sonuç olarak, bal arılarında görülen koloni kayıplarının toksikolojik açıdan yapılacak laboratuvar araştırmalarında neonikotinoid pestisit analizleri yanında, paraziter, viral ve bakteriyel etkenleri içeren kapsamlı bir araştırma yapılmalı ve araştırma sonucuna göre karar verilmesi daha doğru olacaktır.

Anahtar kelimeler: Neonikotinoid, Pestisit, Bal arısı

#### ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) defines the term pesticide as "chemical compounds used in the fight against insects, rodents, fungi and unwanted weeds". Pesticides are potentially toxic and must be used safely for all other living things including humans due to chemical structures. Neonicotinoid pesticides are mainly imidacloprid (most commonly used), acetamiprid, clotianide, nitenpyram, nitazine, thiacapride, and thiamethoxam. Depending on the use of neonicotinoid pesticides; restrictions and prohibitions have been introduced for use in the European Union and other countries due to negative ecological effects such as a decrease in the number of birds, insect populations and bee colonies. In conclusion, it is concluded that neonicotinoid pesticide group can be used to protect agricultural products against harmful insects while agricultural chemicals are not innocent at all. Colony losses in honey bees and toxicological events not necessarily to neonicotinoid pesticide exposure, a thorough investigation should be made of the causal factors such as parasitic, viral and bacterial factors.

Key words: Neonicotinoid, Pesticide, Honey Bee

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

### GİRİŞ

Pestisit terimi kısaca **pest** (haşerat) adı verilen zararlı canlıları öldürmek için kullanılan maddelerdir. Genel anlamda; insan, hayvan, bitki ve cansız yüzeylerde bulunan veya yaşayan zararlılarla (böcekler, kemirgenler, mantarlar ve istenmeyen zararlı otlar) mücadele kapsamında kullanılan kimyasal bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Pestisitler, kimyasal yapıları nedeniyle insanlar da dahil olmak üzere diğer tüm canlılar için potansiyel olarak zehirlidir ve güvenli bir şekilde kullanılmaları gerekir (Kaya, 2014).

Neonikotinoid pestisitler, ilk defa 1970 yıllarında Kaliforniya Modesto'da Shell Biyolojik Araştırma Merkezi'nde kurşun bileşikleri üzerinde yapılan bir taramada tesadüfen düşük insektisid etkili bileşikler olarak keşfedilmiştir. Bu kurşun bileşiklerinden ilk defa sentezlenen neonikotinoid pestisit, nitiazindir (Kollmeyer WD ve ark., 1999). İmidakloprid, Bayer tarafından 1990'ların ortalarında tarımsal alanda kullanım için tescil edilerek, özellikle tohumların muhafazasında zararlı böceklerle karşı koruma amaçlı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Mencke N ve Jeschke P., 2002).

Neonikotinoid pestisitler arasında başlıca imidakloprid (en yaygın kullanılan), asetamiprid, klotiyamid, nitenpiram, nitiazin, tiyakloprid, ve tiametoksam yer almaktadır. (Jeschke ve Nauen, 2008, Hopwood J. ve ark., 2012). Neonikotinoid pestisitlere ait bazı fizikokimyasal özellikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Neonikotinoid pestisitler, Merkezi Sinir Sistemindeki (MSS) nikotinik asetilkolin reseptörlerine bağlanarak nikotin benzeri uyarıcı etkilere neden olurlar. Böceklerde nikotinik reseptörlere sıkı ve geri dönüşümsüz bir şekilde bağlanırlar. Bu nedenle böceklerdeki toksik etkileri, kuşlar ve memelilere göre daha şiddetlidir (Kazuhiko ve ark., 2001).

Neonikotinoid pestisitler, ilk uygulama çiçeklenme dönemi dışında yapılmış bile olsa farklı dönemlerde ve sistemik yollarla çiçeklere, polen ve nektarlara kadar ulaşabilmektedir. Buna ek olarak toprakta ve ortamdaki farklı bitkilerde de uzun süre varlıklarını sürdürebilmektedirler. Tüm bunlar bal arısı ve diğer polinatör türler için en önemli maruziyet yolları olarak kabul edilmektedir (Kazuhiko ve ark., 2001, Selim ve ark., 2010).

2015 yılında 58,5 milyar dolar değerinde olan global pestisit pazarı, 2016 yılında 60,2 milyar dolara ulaşmış, 2021 yılına kadar %5.5 oranında artarak 78,7 milyar dolara ulaşması beklenmektedir (A BBC Research Chemical Report 2017). Özellikle tohumlar için kullanılan pestisitler arasında satışların %80'ini neonikotinoidler teşkil etmektedir (Jeschke ve ark., 2011). Uluslararası piyasada neonikotinoid pestisit üretimi yapan firmalar ve ürün isimleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Neonikotinoid pestisitlerin kullanımına bağlı olarak görülen; arı kolonileri, böcek popülasyonu ve kuşların sayısındaki azalma gibi olumsuz ekolojik etkiler nedeniyle Avrupa Birliği ve diğer ülkelerde kullanımına kısıtlama ve yasaklamalar getirilmiştir (EMA. Commission Implementing Regulation 2013).

### Arı kolonilerinde kayıplar

Neonikotinoid pestisitlerin, arı koloni sağlığı üzerindeki etkileri oldukça tartışmalıdır. Ülkemizde, mevcut veritabanlarına kayıtlı neonikotinoid pestisit ile ilgili olarak yapılan herhangi bir çalışma bulunamamıştır. Uluslararası yayınlanan çalışmalarda, arı koloni kayıpları ile ilgili neonikotinoid pestisit kullanımına ait sonuçlar aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Neonikotinoidler; birçok böcek türü için az toksik etkili olarak tanıtılmış olmasına rağmen, düşük temas düzeylerinde bile bal arıları ve diğer faydalı böcek türleri için zamanla potansiyel toksik etkili olabildikleri öne sürülmüştür (Jeschke and Nauen R., 2008). Yine söz konusu neonikotinoidler, arıların gıda kaynaklarına ulaşma yollarını öğrenme ve hatırlama gibi beslenme amaçlı uçuş kabiliyetlerini etkileyebilmektedirler. Öldürücü dozun altındaki miktarlara maruz kalmaları bile arı davranışlarını değiştirerek kolonilerin hayatta kalmasını güçleştirebilmektedir (Penelope ve ark., 2012). Neonikotinoid pestisitlerin, arılar üzerindeki toksisite düzeyleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Bir çalışmada, imidakloprid maruziyetine bırakılan kovanlarda, kontrol grubuna göre, ana arı üretimi ve arı koloni büyümesinde %85 oranında bir azalmanın olduğunu, neonikotinoid pestisit kullanımının, arı koloni sağlığı üzerindeki zararlı etkilerinin ciddi olduğu tespit edilmiştir (Penelope ve ark., 2012).

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

Arılar için en önemli maruziyet yolları arasında kontamine su, nektar, polen ve diğer küçük partiküller sayılmaktadır (Andrea ve ark., 2012). tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre koloni çöküş bozukluğunun önemli etkenlerinden birisi de arıların düşük dozlarda maruz kaldıkları neonikotinoid pestisit zehirlenmesi nedeniyle metabolik sorunlar ve kovana geri dönüşte problemler yaşamalarını göstermişlerdir (Christof ve ark., 2012).

Yapılan bir araştırmada, arıların tiametoksam ve imidakloprid ile kontamine polen ve nektarları, kontamine olmayan polen ve nektarlardan ayırt edemediklerine ve çiçekli bitkilerde neonikotinoid pestisit kullanımının arı koloni sağlığı için büyük bir tehlike oluşturduğuna dikkat çekmişlerdir (Sebastien ve ark., 2015).

Başka bir çalışmada ise bal arısı kolonilerinin neonikotinoid pestisitlere maruziyetini, taşınan polenler yoluyla incelemişlerdir. Çalışma, kentsel, kırsal ve tarım alanlarındaki arı kovanlarında karşılaştırmalı olarak yapılmıştır. Çalışmalar, ticari, yarı ticari ve hobi tarzı arıcılık dahil farklı bal arısı kolonileri üzerinde gerçekleştirilmiş, balmumu, arı keki, bal ve kovandaki polenler değerlendirilmiştir. Tarım alanlarındaki kovanlardan toplanan arı keki ve bal mumu örneklerindeki kalıntının; kırsal veya kentsel alanlardaki kovanlardan toplanan örneklerle göre daha fazla miktarda tiametoksam ve klotianidin kalıntısı içerdiği tespit edilmiştir (Lawrence ve ark., 2016).

Diğer bir çalışmada ise bal arılarının neonikotinoid pestisitlere maruziyet yolları araştırılmıştır. Neonikotinoid türevi ile kaplanan tohumluk mısır ile yapılan ekime bağlı maruziyet potansiyelini araştırmak amacıyla kovanda depolanan polen ve bal örnekleri LC/MS-MS ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, arıların bu bileşiklere ve farklı tarımsal zehirlere, uçuş süresi boyunca çeşitli şekillerde maruz kaldığını göstermiştir. İlkbaharda, işlenmiş mısır tohumunun ekilmesi sırasında kullanılan ekme makinesinin egzoz materyalinde ilginç bir şekilde yüksek seviyelerde klotianidin ve tiametoksam kalıntısı tespit edilmiştir. Ayrıca; ekili alanlar da dahil alınan tüm tarla örneklerinde, bu alanların yakınında kendiliğinden yetişen bitkilerde de (örneğin karahindiba) neonikotinoid pestisit kalıntısı tespit edilmiştir (Christian ve ark., 2012).

Neonikotinoid pestisitlerin arıların bağışıklık sisteminde sorun oluşturacağı bu durumda normalde bazı viral etkenlere karşı dirençli olan arıların bu enfeksiyonlara duyarlı hale geldiği belirtilmiştir (Gennaro ve ark., 2013).

### Bal arılarının neonikotinoid pestisitlere maruz kalmalarında;

- Polen ve nektarlarda bulunan neonikotinoid pestisit kalıntılarının bal arıları tarafından tüketilmesi;
- Neonikotinoidlerin tek uygulamadan sonra bile aylarca hatta yıllarca toprakta kalabilmesi, uygulamadan altı yıl sonra bile odunsu bitkilerde, ölçülebilir düzeylerde kalıntıları saptanabilmesi;
- Yeni yetiştirilen bitkilerin toprakta önceden var olan neonikotinoid bileşiklerini absorbe edebilmesi;
- Ev ve bahçe kullanımı için onaylanmış ürünlerin (tarımsal bitkiler için onaylanmış ürünlerden yaklaşık 120 kat fazla etken madde içerir), çim gibi süs ve peyzaj bitkilerinde de uygulanması;
- Neonikotinoid spreyleylerin yaprak ile doğrudan temas yoluyla pollinator türler ve arılar için zararlı olması, bitki yüzeyindeki kalıntıların bile birkaç gün boyunca arılar için toksik etki oluşturabilmesi
- Bitkilere uygulanan neonikotinoidlerin komşu alandaki yabancı otları ve kır çiçeklerini kontamine etmesinin rolü bulunmaktadır (Hopwood ve ark., 2012).

### SONUÇ

Sonuç olarak, neonikotinoid pestisidler, tarımsal üretim aşamalarında, tohum ıslah çalışmalarında ve zararlı böcek türlerine karşı kullanım amacıyla ruhsatlandırılmışlar ve piyasaya arz edilmişlerdir. Ancak yapılan çalışmalar, neonikotinoid pestisit grubu tarım ilaçlarının, hiç de masum olmadıklarını, tarımsal ürünlerde zararlı böceklerle karşı korunma amacıyla kullanılırken, diğer yandan bal arıları ve diğer ekolojik canlılar açısından toksik etkilere yol açabileceklerini göstermiştir. Neonikotinoid pestisid kullanımına bağlı olarak görülen olumsuz ekolojik etkiler nedeniyle Avrupa Birliği ve diğer ülkelerde kullanımına kısıtlama ve yasaklamalar getirilmiştir. Bal arılarında görülen koloni kayıplarının nedenini sadece neonikotinoid pestisid kullanımına bağlamak bilimsel bir yaklaşım değildir. Toksikolojik

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

açından yapılacak laboratuvar araştırmalarında neonicotinoid pestisit analizleri yanında, paraziter, viral ve bakteriyel etkenleri içeren kapsamlı bir araştırma yapılması ve araştırma sonucuna göre karar verilmesi daha doğru olacaktır.

### KAYNAKLAR

- A BCC Research Chemical Report 2017. CHM029F.Global Markets for Biopesticides.
- Andrea T., Daniele M, Chiara G., Alessandro Z., Lidia S., Matteo M., Linda V. Vincenzo G. 2012. Assessment of the Environmental Exposure of Honey bees to Particulate Matter Containing Neonicotinoid Insecticides Coming from Corn Coated Seeds. *Environ. Sci. Technol.*, 46 (5), pp 2592–2599.
- Christian H. Krupke, Greg J. Hunt, Brian D. Eitzer, Gladys A. Krispn G. 2012, Multiple Routes of Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields. *PLoS ONE*. January Volume 7, Issue 1, | e29268.
- Christof W. S., Jrgen T., Bernd G., Stefan F. 2012. RFID Tracking of Sublethal Effects of Two Neonicotinoid Insecticides on the Foraging Behavior of *Apis mellifera*. *PLoS ONE*. Volume 7, Issue 1, e30023.
- EMA. Commission Implementing Regulation (EU) No 485/2013 of 24 May 2013. Amending Implementing Regulation (EU) No 540/2011, as regards the conditions of approval of the active substances clothianidin, thiamethoxam and imidacloprid, and prohibiting the use and sale of seed treated with plant protection products containing those active substances. *Official Journal of the European Union*. 2013, L139/12.
- Gennaro D P, Valeria C, Desiderato A, Paola V, Emilio C, Francesco N, Giuseppe G, Francesco P. 2013. Neonicotinoid clothianidin adversely affects insect immunity and promotes replication of a viral pathogen in honeybees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. November 12, , vol. 110 (46), 18466–18471.
- Hopwood J. Vaughan M. Shepherd M. Biddinger D. Mader E. Black S.H. Mazzacano C. 2012. Are Neonicotinoids Killing Bees? A Review of Research into the Effects of Neonicotinoid Insecticides on Bees, With Recommendations for Act. The Xerces Society for Invertebrate Conservation. 628 NE Broadway, Suite 200. Portland.
- Jeschke P. and Nauen R. 2008. Review Neonicotinoids – from zero to hero in insecticide chemistry. *Pest Management Science*. 64: 1084–1098.
- Jeschke P., Nauen R, Schindler M, Elbert A. 2011. Overview of the Status and Global Strategy for Neonicotinoids. *Journals of Agricultural and Food Chemistry* 59: 2897-2908.
- Kaya S. 2014. Pestisidler. Editör: Sezai Kaya. Veteriner Toksikoloji. Medisan Yayın Serisi:78 Baskı:3. ISBN: 978-975-7774-75-4. Sayfa:301. Ankara.
- Kazuhiko M., Steven D. Buckingham, Daniel Kleier, James J. Rauh, Marta Grausoand David B. Sattelle. 2001. Neonicotinoids: insecticides acting on insect nicotinic acetylcholine receptors. *TRENDS in Pharmacological Sciences* Vol.22 No.11. 573-580.
- Kollmeyer WD, Flattum RF, Foster JP, Powell JE, Schroeder ME and Soloway S, 1999. Discovery of the nitromethylene heterocycle insecticides, in Neonicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor, ed. by Yamamoto I and Casida JE. Springer, New York, NY, pp. 71–89
- Lawrence T. J. Culbert E. M. Felsot A. S. Hebert V. R. Sheppard W. S. 2016. Survey and Risk Assessment of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Exposure to Neonicotinoid Pesticides in Urban, Rural, and Agricultural Settings. *J Econ Entomol* 109 (2): 520-528.
- Mencke N and Jeschke P, 2002. Therapy and prevention of parasitic insects in veterinary medicine using imidacloprid. *Curr Topics Med Chem* 2: 701–715.
- Penelope R. W., Stephanie O., Felix L. W, Dave G. 2012. Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science* 20 Vol. 336 no. 6079 pp. 351-352.
- Sebastien C. K, Erin J.T., Kerry L. S., Sophie D., Jessica M., Samantha S., Amy R, Jane C. S., Geraldine A. W. 2015. Bees prefer foods containing neonicotinoid pesticides. 74 | *Nature* | Vol 521.
- Selim, H.M., Jeong, C.Y. and Elbana, T.A. 2010. Transport of Imidacloprid in soils: miscible displacement experiments. *Soil Science*, 175, 375-381.

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

### EXTENDED ABSTRACT

The term pesticide as "chemical compounds used in the fight against insects, rodents, fungi and unwanted weeds". Pesticides are potentially toxic and must be used safely for all other living things including humans due to chemical structures. Neonicotinoid pesticides are mainly imidacloprid (most commonly used), acetamiprid, clotianide, nitenpyram, nitazine, thiacapride, and thiamethoxam. Neonicotinoid pesticides bind nicotinic acetylcholine receptors in the CNS and cause nicotine-like stimulatory effects. They are tightly and irreversibly bound to nicotinic receptors in insects. For this reason, toxic effects in insects are more severe than in birds and mammals. Depending on the use of neonicotinoid pesticides; restrictions and prohibitions have been introduced for use in the European Union and other countries

due to negative ecological effects such as a decrease in the number of birds, insect populations and bee colonies. The effects of neonicotinoid pesticides on bee colony health are highly controversial. In our country, no studies have been conducted on neonicotinoid pesticides registered in existing databases. In internationally published studies, the results of neonicotinoid pesticide use related to bee colony losses have been tried to be explained in article. In conclusion, it is concluded that neonicotinoid pesticide group can be used to protect agricultural products against harmful insects while agricultural chemicals are not innocent at all. Colony losses in honey bees and toxicological events not necessarily to neonicotinoid pesticide exposure, a thorough investigation should be made of the causal factors such as parasitic, viral and bacterial factors.