

# **Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II**

**Editörler**

**Mustafa Tolga TOLON**

**Banu YÜCEL**

© Copyright 2020

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

**ISBN**

978-625-7275-09-5

**Kitap Adı**

Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II

**Editörler**

Mustafa Tolga TOLON

Banu YÜCEL

**Yayın Koordinatörü**

Yasin Dilmen

**Sayfa ve Kapak Tasarımı**

Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Yayıncı Sertifika No**

47518

**Baskı ve Cilt**

Vadi Matbaacılık

**Bisac Code**

TEC003000

**DOI**

10.37609/akya.1065

**GENEL DAĞITIM**

**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

*Halk Sokak 5 / A*

*Yenişehir / Ankara*

*Tel: 0312 431 16 33*

*siparis@akademisyen.com*

## ÖNSÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 30 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 1000 kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan “**Bilimsel Araştırmalar Kitabı**” serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl Mart ve Eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

**Akademisyen Yayınevi A.Ş.**

# İÇİNDEKİLER

1. Bölüm	Açık Deniz ve Endüstriyel Balıkçılık.....	1
	<i>Adnan TOKAÇ</i>	
2. Bölüm	Aspir ( <i>Carthamus Tinctorius L.</i> ) Islahında Melez Tane Tutma Oranı Üzerine Etki Eden Bazı Faktörlerin İncelenmesi.....	7
	<i>Arzu KÖSE</i>	
3. Bölüm	Akuakültür Türlerinin Islahında Aday Genler.....	19
	<i>Emel Özcan GÖKÇEK</i>	
4. Bölüm	Bal Arısı ( <i>Apis Mellifera L.</i> ) Kolonilerinde Sönme Nedenleri ve Belirteçlerinin İncelenmesi	
	<i>Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR</i>	
5. Bölüm	Ana Arı ( <i>Apis Mellifera L.</i> ) Kalitesi Ve Sağlık Durumunun Koloni Yönetimindeki Önemi .....	53
	<i>Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR</i>	
6. Bölüm	<b><i>Lemna Minor</i></b> (Su Mercimeği) Ve Kullanım Alanları.....	71
	<i>Hatice TEKOĞUL</i>	
7. Bölüm	İklim Değişikliği ve Arıcılık Faaliyetleri.....	89
	<i>Tayyibe AÇIKGÖZ ALTUNEL</i>	
8. Bölüm	Sıfır Kalori Ve Sıfır İnsülin: Stevia ( <i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i> ).....	99
	<i>Tugay AYIŞAN</i>	
	<i>Esra UÇAR</i>	
9. Bölüm	Koyun Ve Keçi Yetiştiriciliğinde Elektronik Tanımlama ve İzlenebilirliğinin Önemi Üzerine Bir Değerlendirme.....	111
	<i>Turğay TAŞKIN</i>	
	<i>Çağrı KANDEMİR</i>	

# Bölüm 1

## AÇIK DENİZ VE ENDÜSTRİYEL BALIKÇILIK

Adnan TOKAÇ<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Açık deniz ve endüstriyel balıkçılık, genellikle bir ulusa ait balıkçı filosu veya filolarının bireysel veya ortaklaşa olarak kendi ulusal karasuları dışında çoğunlukla açık deniz ve okyanuslarda icra ettikleri ve seyir süresi aylarca sürebilen deniz aşırı balıkçılık faaliyetlerini kapsamaktadır. Esasen bu tür balıkçılık faaliyetleri uzun bir geçmişe sahiptir. Bununla beraber son yıllarda bu tür balıkçılık faaliyetleri özellikle okyanus kıyısına sahip olan devletlerin **Münhasır Ekonomik Bölge (MEB)** hakları ve uygulamaları ile yakından ilişkili olması nedeni ile taraf devletler arasındaki anlaşma ve kontratlar devamlı olarak güncellenmektedir.

Artan nüfus artışı ve bunun beraberinde getirdiği besin kaynağı ihtiyacı canlı sucul kaynaklar üzerindeki ve özellikle kıyısız zona yakın yerlerdeki av baskısını giderek artırmıştır. Gelişen teknolojiye paralel olarak, kullanılan av araç ve gereçleri ile balıkçı teknelerinde büyük ölçüde değişimler olmuştur. Balıkçılık yapısında meydana gelen bu değişimlerin hepsi birim çaba başına düşen av verimini (CPUE) artırıcı etkide bulunmuştur. Böylece daha az çaba ile daha fazla av yapan balıkçıların bir kısmı geleneksel küçük ölçekli balıkçılıktan endüstriyel balıkçılığa geçiş yapmıştır ve bu balıkçı filosunun kıyısız av sahaları yerine daha verimli olan deniz aşırı uzak denizlere yönlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır.

Açık deniz balıkçılığın başlangıcı 1880'li yılların ikinci yarısına dayanmaktadır. Bu yıllarda balıkçılık kıyı sularından açık denizlere doğru genişlemeye başlamıştır. Birçok ülkede açık deniz balıkçılığını teşvik eden yasalar çıkarıldıktan sonra açık deniz balıkçılığı gelişimini hızlandırarak sürdürmeye devam etmiştir. Bu gelişme süreci 1970'li yıllara kadar devam etmiştir. Bu yıllara kadar genellikle gelişmiş ülkelerin güçlü balıkçılık filolarının daha fakir ve gelişmekte olan ülkelerin açık sularına giderek oralarda çoğunlukla tek taraflı olarak yoğun avcılık faaliyetlerinde bulunmaları şeklinde gerçekleşmiştir. Ancak 1970'li yıllarda gelişmekte olan ülkelerin kendi kıyılarından itibaren 200 millik Münhasır Ekonomik Bölge ilan etmeleri ve ardından yine 1970'li yıllarda yaşanan Arap ülkelerinin

<sup>1</sup> Prof.Dr., Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, adnan.tokac@ege.edu.tr

**Anahtar Kelimeler:** Açık deniz ve endüstriyel balıkçılık, yönetim, sürdürülebilirlik, su ürünleri.

### **KAYNAKÇA**

1. Pauly D. 2009. Beyond duplicity and ignorance in global fisheries. *Sci. Mar.* 73 (2) 215-224 s.
2. Ogushi, M., 1984. Overseas fishery cooperation through OFCE, FAO, INFOFISH, Marketing Digest No: 1/84 15-16 pp.
3. Coll et al., 2013. The scientific strategy needed to promote a regional ecosystem-based approach to fisheries in the Mediterranean and Black Seas. *Rev Fish boil Fisheries* DOI:10.1007/s11160-013-9305-y
4. Botsford LW, Castilla JC, Peterson CH 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science* 277(5325):509
5. Cury P, Shannon L, Shin YJ 2003. The functioning of marine ecosystems: a fisheries perspective. Chapter 7. In: Sinclair M, Valdimarsson G (eds) *Responsible fisheries in the marine ecosystem*. Cabi Publishing and FAO, Wallingford, pp 103–124
6. Duda AM, Sherman K 2002. A new imperative for improving management of large marine ecosystems. *Ocean Coast Manag* 45(11–12):797–833
7. Cury PM, Shin YJ, Planque B, Durant JM, Fromentin JM, Kramer-Schadt S, Stenseth NC, Travers M, Grimm V 2008. Ecosystem oceanography for global change in fisheries. *Trends Ecol Evol* 23(6):338–346
8. TÜİK. 2012. Su Ürünleri İstatistikleri, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara.
9. Tokaç, A 1988. Açık deniz balıkçılığı ve Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu, Akademik Seminerler Yıllığı (1987/88), Sayı 1, s 98-113.*

## Bölüm 2

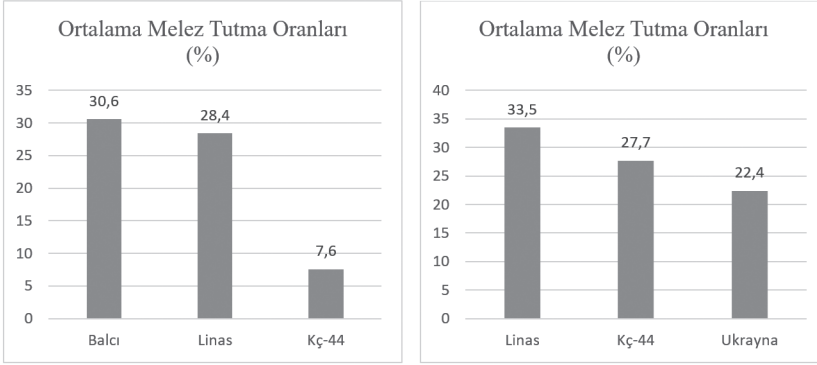
# ASPIR (CARTHAMUS TINCTORIUS L.) ISLAHINDA MELEZ TANE TUTMA ORANI ÜZERİNE ETKİ EDEN BAZI FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

Arzu KÖSE<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Bitki ıslahı; bitkilerin genetik yapılarını geliştirme, değiştirerek daha üstün düzeye çıkarma bilim ve uğraşısıdır (Ekingen, 1992). Islahçılar hedeflerini gerçekleştirmede bir yandan mevcut varyasyondan yararlanırken diğer taraftan yeni varyasyonlar yaratmaya çalışırlar. Varyasyon oluşturma yollarının başında melezleme işlemleri gelmektedir. Bu yol ile ıslahçılar arzu edilen hedeflere uygun genetik olarak birbirinden farklı başlangıç materyalini oluşturmaktadırlar. Varyasyonun yüksek olması ıslahta başarı şansını artıran önemli bir faktör olup ıslahçılar bu nedenle melez tane tutma oranının yüksek olmasını istemektedirler.

Farklı kullanım alanlarına sahip aspir bitkisi ile ilgili ıslah araştırmaları Dünya'da ve ülkemizde uzun yıllardan beri devam etmektedir (Köse, 2016). Bu çalışmalarda ise genetik varyasyonu artırmak için en çok kullanılan yöntem melezleme işlemleridir. Compositae familyasının bir üyesi olan aspir bitkisi toplu çiçek yapısına sahiptir. Çiçek tablaları bitkinin gövde ve dallarının uç kısmından çıkar ve içerisinde yer alan her bir çiçekte 5 adet erkek organ ile sarılmış 1 adet dişi organ bulunmaktadır. Bu durum emaskulasyon işleminin zorlaşmasına neden olmaktadır. Emaskulasyon işleminin başlangıcında tablanın dış kısmını saran brakte yaprakları temizlenmektedir. Tablanın en dış kısmında yer alan ovaryumu gelişmemiş, polen üretilebilen çiçeklerin yer aldığı 2-3 adet çiçek halkası almaktadır (Knowles, 1958). Emaskulasyon işlemi tablanın geri kalan en dış halkasındaki çiçeklerde gerçekleştirilmekte olup, çiçek içerisinde yer alan korolla tüpü anter tüpünün flamentlere bağlandığı noktanın altından bükülür ve çekilerek çıkarılmaktadır. Tozlama işlemi ise erkek olarak seçilen bitkilerin anterlerinin dişi bitki stigmasına sürülmesi ile tamamlanmaktadır. Tozlanma sırasında ana bitkiye ait tablada yer alan stilin uzamış olması polen kabulüne uygunluğun bir göstergesidir. Pandey ve Kumari (2008), aspir bitkisinin tozlanma ekolojisini inceledikleri çalışmalarında; en yüksek tane tutma oranının stigmanın olgunlaşmasından son-



**Grafik 3.** Ana ve baba genotiplerin meleze girdiği kombinasyonlardaki ortalama tane tutma oranları (%)

Pandey ve Kumari (2008), aspir bitkisinde stigma ve anter yapısı ile polen kabul etme ve canlılığının genotiplere bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Shao ve ark. (2012), korolla uzunluğu, korolla çapı, pistil uzunluğu, anter uzunluğu, stigma uzunluğu gibi aspir çiçeğine ait bazı morfolojik özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu, özellikle korolla çapının tohum tutma oranı üzerine etkide bulunduğunu vurgulamışlardır.

Bu veriler doğrultusunda; çalışmaya konu olan ataların çiçek yapılarına ait genetik farklılıkların tane tutma oranı üzerine etki yapabilecekleri, ıslah amaçları ve genotiplerin diğer özelliklerini de dikkate almak kaydı ile Balcı aspir çeşidinin ana, Linas çeşidinin ise ana ve baba olarak melezleme çalışmalarında kullanılmasının yüksek melez tutma oranında etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Ekingen HR. Bitki Islahı. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları. 1992; No:31, Bursa.
- Knowles PF. Safflower. *Advances in Agronomy*. 1958; 10: 289-323.
- García-Yzaguirre A, Carreres R. Efficiency of different hybridization methods in single crosses of rice for pure line breeding. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2008; 6(3): 395-400.
- Köse A. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Tane Tutma Oranının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 2016; 3(2): 152-158.
- Muradi K. F1 Seed production efficiency by using photoperiod-sensitive cytoplasmic male sterility and performance of F1 hybrid lines in wheat. *Breeding Science*. 1998; 48: 35-40.
- Pandey AK, Kumari A. Pollination ecology of safflower (*Carthamus tinctorius* Linn). In: *Proceedings of the 7th International Safflower Conference*, S.E. Knights, T.D. Potter (eds.), 2008 November 3-6, Wagga Wagga, New South Wales, Australia. <http://www.australianoilseeds.com>.
- Prasad PVV, Djanaguiraman M. High night temperature decreases leaf photosynthesis and pollen function in grain sorghum. *Functional Plant Biology*. 2011; 38(12): 993-1003.
- Rang ZW, Jagadish SVK, Zhou QM, Craufurd PQ, Heuer S. 2011. Effect of high temperature and water stress on pollen germination and spikelet fertility in rice. *Environmental and Experimental Botany*. 2011; 70(1): 58-68.



*Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II*

- Saini HS, Aspinall D. Abnormal sporogenesis in wheat (*Triticum aestivum* L.) induced by short periods of high temperature. *Annals of Botany*. 1982; 49(6): 835-846.
- Shao J, Quan Q, Cai W, Guan L, Wei W. The effect of floral morphology on seed set in *Carthamus tinctorius* Linnaeus (Asteraceae) clones of Sichuan province in China. *Plant Systematics and Evolution*. 2012; 298: 59–68.

## Bölüm 3

# AKUAKÜLTÜR TÜRLERİNİN ISLAHINDA ADAY GENLER

Emel Özcan GÖKÇEK<sup>1</sup>

### Giriş

Su ürünleri üretimi, dünyadaki toplam gıda üretimi sektörü içinde en hızlı büyüyen üretim dalı haline gelmiştir. Dünya'da tatlı su ve denizlerdeki toplam balık yetiştiricilik miktarı 2016 yılında 80 milyon tona ulaşmıştır [1]. Gıda ve Tarım Örgütü (GTÖ; Food and Agriculture Organization, FAO) kayıtlarına göre dünya genelinde giderek artan üretimle beraber tür sayısı 568'e yükselmiştir. Akvakültürde en fazla yetiştiriciliği yapılan türlerin başında sazangiller gelirken, Nil tilapyası (*Oreochromis niloticus*) bunu izlemiştir. Ayrıca, istiridyelerden *Crassostrea* spp. sınıfı, Japon akivadesi (*Ruditapes philippinarum*), Pasifik beyaz karidesi (*Penaeus vannamei*) ve Atlantik somonu (*Salmo salar*) yetiştiriciliği yapılan diğer türlerdir [1].

Akuakültürde et kalitesi özelliklerinin iyileştirilmesi, yaşama oranının ve hastalıklara direncin arttırılması, deformasyonların azaltılması, büyüme oranının ve stres toleransının arttırılması gibi verimi arttırmaya yönelik özelliklerin optimize edilmesi karlı ve efektif bir üretim için kaçınılmazdır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde selektif ön çalışmalar 1925'lere kadar dayanmaktadır. Çiftlik hayvanları ıslahına göre daha geç başlayan sucul canlıların ıslahı için ilk planlı selektif çalışmalar *Salvelinus fontinalis* türünde yapılmıştır [2]. Başta Atlantik somonu, GIFT tilapya (Genetically Improved Farmed Tilapia), gökkuşağı alabalığı (*Onchoryncus mykiss*) ve sazan (*Cyrprinus carpio*) gibi yoğun bir şekilde yetiştiriciliği yapılan türler başta olmak üzere doğal popülasyonlara göre daha yüksek verim özelliklerine sahip hatlar elde etmek için selektif çalışmalar yürütülmektedir [3]. Akvakültürde oldukça uzun süren üretim süresini kısaltmak ve ekonomik üretim için verimi arttırmaya yönelik ıslah yöntemlerinin daha etkin ve hızlı bir biçimde yapılabilmesi amacıyla fenotipik seleksiyonun yanında moleküler araçlardan yararlanılmasına yönelik çalışmalar gittikçe yaygınlaşmaktadır. Yapılan araştırmalarda, genetik teknolojilere entegre olmuş ıslah programlarıyla çiftlik hayvanlarının üre-

<sup>1</sup> Dr., Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, emel.ozcan.gokcek@ege.edu.tr

## KAYNAKÇA

1. FAO (2018). Food and Agriculture Organization. Fisheries and Aquaculture Department. (4/07/2020 tarihinde <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquaculture-production/query/en>. Adresinden ulaşılmıştır.)
2. Embody GC, Hyford CD, The advantage of rearing brook trout fingerlings from selected breeders. Transactions of the American Fisheries Society, 1925; 55: 135–138.
3. Gjedrem T, Rye M, Selection response in fish and shellfish: a review. Reviews in Aquaculture, 2018; 10(1):168-79.
4. Havenstein GB, PR Ferket, MA Qureshi, Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry science, 2003; 82.10: 1509-1518.
5. Özcan-Gökçek E, Isik R, Karahan, B, et al. Genetic Variation of Insulin-like Growth Factor II (IGF-II) Gene and its Associations with Growth Traits in European Sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2020; 20, 541-548. doi: 10.4194/1303-2712-v20\_7\_04
6. De-Santis C, Jerry DR, “Candidate growth genes in finfish—where should we be looking?”, Aquaculture, 2007. 272: 22–38. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.08.036
7. Sánchez-Ramos I, Cross I, Mácha J, et al. Assessment of tools for marker-assisted selection in a marine commercial species: significant association between *MSTN-1* gene polymorphism and growth traits. The Scientific World Journal, 2012. 1;2012.
8. Haldar C, Progress and promises of candidate gene association studies for improvement of fish complex traits. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 2018; 2018a, 6(1), pp.162-165.
9. Işık R, Özdil F, Leptin Receptor Gene Polymorphisms in Some Turkish Donkey Populations, Journal of Equine Veterinary Science, 2020; 84, 102823.
10. Cheng L, Sun, YH, Polymorphisms in a myostatin gene and associations with growth in a hybrid of *Culter alburnus* and *Ancherythroculter nigrocauda*. Genet. Mol. Res., 2015; 14 (2): 5615-5620.
11. Palaikostas C, Bekaert M, Taggart JB, et al. A new SNP-based vision of the genetics of sex determination in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Genetics Selection Evolution, 2015; 47: 68.
12. Işık R, Bilgen G, Associations between genetic variants of the POU1F1 gene and production traits in Saanen goats. Archives Animal Breeding, 2019; 62, 249-255.
13. Lynch M, Walsh B. (1997). Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer Assoc Inc.: Sunderland, MA, USA; p. 980.
14. Tao WJ, Boulding EG, Associations between single nucleotide polymorphisms in candidate genes and growth rate in Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.). Heredity, 2003; 91, 60–69.
15. Tian C, Yang M, Lv, L, et al. Single nucleotide polymorphisms in growth hormone gene and their association with growth traits in *Siniperca chuatsi* (Basilewsky). Int. J. Mol. Sci. 2014; 15, 7029–7036.
16. Işık R. The Identification of Novel Single-Nucleotide Polymorphisms of Equine Beta-Lactoglobulin and Lactotransferrin Genes. Journal of Equine Veterinary Science, 2019; 75, 60-64.
17. Hale CS, Herring WO, Shibuya, H, et al. Decreased growth in Angus steers with a short TG-microsatellite allele in the P1 promoter of the growth hormone receptor gene. J. Anim. Sci. 2000; 78, 2099–2104.
18. Triantaphyllopoulos KA, Cartas D, Miliou H, Factors influencing GH and IGF-I gene expression on growth in teleost fish: how can aquaculture industry benefit? Reviews in Aquaculture, 2019.
19. Hu X, Li C, Luan P, et al. A novel diplotype in the GH gene associated with body weight traits around the first overwintering period in common carp (*Cyprinus carpio* L.) cultured in Northeast China. Aquaculture, 2019; 511:734214.

20. Quik EH, van Dam PS, Kenemans JL, Growth hormone and selective attention: A review. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2010; 34, 1137–1143.
21. Clayton PE, Banerjee I, Murray, PG, et al. Growth hormone, the insulin-like growth factor axis, insulin and cancer risk. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2010; 7, 11–24.
22. Kuhl H, Beck A, Wozniak G, The European sea bass *Dicentrarchus labrax* genome puzzle: comparative BAC-mapping and low coverage shotgun sequencing. *BMC Genomics*, 2010; 11, 68.
23. Li, Mei-Juan, Wen-Sheng Liu, Wen Luo, et al. Polymorphisms and their association with growth traits in the growth hormone gene of yellow catfish, *Pelteobagrus fulvidraco*. *Aquaculture*, 2017; 469: 117-123.
24. Wood A W, Duan C, Bern HA, Insulin-like growth factor signaling in fish. *International Review of Cytology*, 2005; 243:215-285.
25. Sánchez-Ramos I, Cross I, Mácha J, et al. Assessment of tools for marker-assisted selection in a marine commercial species: significant association between MSTN-1 gene polymorphism and growth traits. *The Scientific World Journal*, 2012; 1;2012.
26. Terova G, Rimoldi S, Chini V, et al. Cloning and expression analysis of insulin-like growth factor I and II in liver and muscle of sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.) during long-term fasting and refeeding. *Journal of Fish Biology*, 2007; 70, 219-233.
27. Gökçek EÖ, Işık R, Associations between genetic variants of the insulin-like growth factor I (IGF-I) gene and growth traits in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.). *Fish Physiology and Biochemistry*, 2020; 1-8.
28. Tsai HY, Hamilton A, Tinch AE, et al. Genome wide association and genomic prediction for growth traits in juvenile farmed Atlantic salmon using a high density SNP array. *BMC Genom*, 2015; 16:1–9
29. Feng X, Yu X, Tong J, Novel single nucleotide polymorphisms of the insulin-like growth factor-I gene and their associations with growth traits in common carp (*Cyprinus carpio* L.). *International journal of molecular sciences*, 2014; 15(12), 22471-22482.
30. Liu LS, Yu XM, Tong JG, Molecular characterization of myostatin (*MSTN*) gene and association analysis with growth traits in the bighead carp (*Aristichthys nobilis*). *Mol. Biol. Rep.* 2012; 39, 9211–9221
31. Amali AA, Lin CJ-F, Chen Y-H, et al. Up-regulation of muscle-specific transcription factors during embryonic somitogenesis of zebrafish (*Danio rerio*) by knock-down of myostatin-1. *Dev Dyn.* 2004; 229:847–56. doi: 10.1002/dvdy.10454
32. Gabillard JC, Biga PR, Rescan PY, et al. Revisiting the paradigm of myostatin in vertebrates: insights from fishes. *Gen Comp Endocrinol.* 2013; 194:45–54. doi: 10.1016/j.ygcen.2013.08.012
33. Gao Y, Dai Z, Shi C, Zhai G, et al. Depletion of myostatin b promotes somatic growth and lipid metabolism in zebrafish. *Frontiers in endocrinology*, 2016; 7, p.88.
34. Rodgers BD. Isolation and characterization of myostatin complementary deoxyribonucleic acid clones from two commercially important fish: *Oreochromis mossambicus* and *Morone chrysops*. *Endocrinology.* 2001; 142:1412–8. doi: 10.1210/endo.142.4.8097
35. Guo, L., Li, L., Zhang, S., Guo, X., & Zhang, G. (2011). Novel polymorphisms in the myostatin gene and their association with growth traits in a variety of bay scallop, *Argopecten irradians*. *Animal genetics*, 42(3), 339-340.
36. Sun Y, Yu, X, Tong, J, Polymorphisms in myostatin gene and associations with growth traits in the common carp (*Cyprinus carpio* L.). *International journal of molecular sciences*, 2012; 13(11), 14956-14961.
37. Elkhatny NA, Elbially Z I, El-Nahas A F, et al. Characterization of Myostatin Gene in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), the Possible Association of BsmI-exon 2 Polymorphism with Its Growth. *Am. J. Life Sci*, 2016; 4(3), 82-86.
38. Huang H, Wei Y, Meng Z, et al. Polymorphisms of leptin-b gene associated with growth traits in orange-spotted grouper (*Epinephelus coioides*). *International journal of molecular sciences*, 2014;15(7), pp.11996-12006.

39. He XP, Xia JH, Wang CM, et al. Significant associations of polymorphisms in the prolactin gene with growth traits in Asian seabass (*Lates calcarifer*). *Animal Genetics*. 2012;43(2):233-6.
40. Wu Q, Yao HD, Zhang Z W, et al. Possible correlation between selenoprotein W and myogenic regulatory factors in chicken embryonic myoblasts. *Biological Trace Element Research*, 2012; 150:166-172.
41. Cuevas-Rodríguez BL, Sifuentes-Rincón AM, Ambriz-Morales P, et al. Novel single nucleotide polymorphisms in candidate genes for growth in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2016; 45(6), 345-348.
42. Zou L, Liu B. Identification of a Serum amyloid A gene and the association of SNPs with Vibrio-resistance and growth traits in the clam *Meretrix meretrix*. *Fish & shellfish immunology*. 2015; 43:301-309.
43. Jiang Q, Ko WK, Lerner EA, et al. Grass carp somatolactin: I. Evidence for PACAP induction of somatolactin- $\alpha$  and- $\beta$  gene expression via activation of pituitary PAC-I receptors. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 2008; 295(2), pp.E463-E476.
44. Thanh N.M, Barnes AC, Mather PB, et al. Single nucleotide polymorphisms in the actin and crustacean hyperglycemic hormone genes and their correlation with individual growth performance in giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture*, 2010; 301(1-4), pp.7-15.
45. Neto RVR, Yoshida GM, Lhorente JP, et al. Genome-wide association analysis for body weight identifies candidate genes related to development and metabolism in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Molecular Genetics and Genomics*, 2019; 294(3), pp.563-571.
46. Dong ZJ, Su SY, Zhu WB, et al. Polymorphism analysis of the intron one of insulin-like growth factor 2 receptor gene (IGFIIR) in FFRC strain common carp (*Cyprinus carpio* L.) and its relationship with growth performance. *Genetics and Molecular Research*, 2015; 214(1): 407-418.
47. Meng J, Song K, Li C, et al. Genome-wide association analysis of nutrient traits in the oyster *Crassostrea gigas*: genetic effect and interaction network. *BMC genomics*, 2019; 20(1), p.625
48. Wang Q, Yu Y, Zhang Q, et al. A novel candidate gene associated with body weight in the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Frontiers in Genetics*, 2019; 10, p.520.
49. Moen T, Torgersen J, Santi N, et al. Epithelial cadherin determines resistance to infectious pancreatic necrosis virus in Atlantic salmon. *Genetics*, 2015; 200(4), pp.1313-1326.
50. Rodríguez FH, Flores-Mara R, Yoshida GM, et al. Genome-wide association analysis for resistance to infectious pancreatic necrosis virus identifies candidate genes involved in viral replication and immune response in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *G3: Genes, Genomes, Genetics*, 2019; 9(9), pp.2897-2904.
51. Ma D, Ma A, Huang Z, et al. Transcriptome analysis for identification of genes related to gonad differentiation, growth, immune response and marker discovery in the turbot (*Scophthalmus maximus*). *PloS one*, 2016;11(2), p.e0149414
52. Hirano T, *Progress in Clinical And Biological Research: Comparative Endocrinology: Developments and Directions*, ed. Ralph, C. L. (Liss, New York), 1986;Vol. 205, pp. 53-74.
53. Quére N, Guinand B, Kuhl, H, et al. Genomic sequences and genetic differentiation at associated tandem repeat markers in growth hormone, somatolactin and insulin-like growth factor-1 genes of the sea bass, *Dicentrarchus labrax*. *Aquatic Living Resources*, 2010; 23(3), pp.285-296.
54. Rengmark A H, Slettan A, Lee WJ, et al. Identification and mapping of genes associated with salt tolerance in tilapia. *Journal of Fish Biology*, 2007;71, 409-422.
55. She Z, Li L, Meng J, et al. Population resequencing reveals candidate genes associated with salinity adaptation of the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Scientific reports*, 2018; 8(1), pp.1-10.
56. Quinn, NL, McGowan CR, Cooper GA, et al. Identification of genes associated with heat tolerance in Arctic charr exposed to acute thermal stress. *Physiological Genomics*, 2011;43, 685-696.
57. Bai ZY, Zhu ZY, Wang CM, et al. Cloning and characterization of the calreticulin gene in Asian seabass (*Lates calcarifer*). *Animal*, 2012; 6, 683-687.
58. Gjedrem T, Robinson N, Rye M, The importance of selective breeding in aquaculture to meet future demands for animal protein: a review. *Aquaculture*, 2012; 350-353: 117-129.

## Bölüm 4

# BAL ARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNDE SÖNME NEDENLERİ ve BELİRTEÇLERİNİN İNCELENMESİ

Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR<sup>1</sup>

### 1.GİRİŞ

Bal arıları; değerli arıcılık ürünleri ve tozlaşmadaki rolleri bakımından insanlık için ekonomik öneme sahip, koloniler halinde ve sosyal bir organizasyon içerisinde yaşayan böceklerdir. Bal arısı kolonisi bir adet ana arı, işçi arılar, erkek arılar ve bunların yavru formlarını içeren büyük bir aileyi ifade etmektedir. Bal avcılığı ile başlayan insan-bal arısı ilişkisi günümüzde yine başta bal olmak üzere; bal mumu, polen, propolis, arı sütü, arı zehiri gibi ekonomik gelir kaynağı olarak, tıbbi veya takviye gıda olarak aynı zamanda çeşitli sanayilerde kullanılan ürünlerinin üretimi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla artık farklı bir boyutta incelenmektedir. Bal arılarını diğer çiftlik hayvanlarından ayıran en önemli özellik besin ihtiyaçlarını tamamen doğadan sağlamasıdır ki bu onları çevresel faktörlere karşı diğer çiftlik hayvanlarına göre daha duyarlı hale getirmektedir. Dolayısıyla herhangi bir ürün veya verim elde etme amaçlı sahiplendiğimiz bal arısı kolonilerini sağlıklı ve güçlü tutmak, arıcılığın ve kendi geleceğimizin sürdürülebilirliği açısından çok büyük öneme sahiptir.

Bitkisel ürünlerin yaklaşık %75'i böcekler tarafından tozlanmakta; bunların arasında, bal arılarının en önemli grubu temsil ettiği görülmektedir. Küresel olarak, tozlaşma için mevcut koloni sayısının son altmış yılda istikrarlı bir şekilde arttığı (%45), ancak bu artışın, tozlayıcıya bağımlı ürünler ekilen tarım alanlarının artışına ayak uyduramadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, böceklerle tozlanan birçok meyve ağacının da en etkin şekilde bal arıları yardımıyla tozlaştırıldığı bilinmektedir. Devam eden yüksek koloni ölüm oranları; meyveler ve diğer özel mahsulleri tozlaştırmak için gereken yeterli koloni tedarikini tehdit etmektedir (1,2,3).

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi; Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.  
e-mail:gozmenozbakr@harran.edu.tr

uzmanına danışmak, düzenli koloni kontrolleri yaparken her uygulamayı ve koloniye ait her bilgiyi kayıt etmek arıcılara düşen en büyük ve en önemli görevlerdir.

## 5.KAYNAKLAR

1. Klein, A.-M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T. (2007). *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops*. Proc R Soc Lond B, 274: 303–313.
2. Aizen, M.A., Harder L.D. (2009). *The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination*. Current Biology, 19: 915-918.
3. Calderone, N.W. (2012). *Insect pollinated crops, insect pollinators and US agriculture: Trend analysis of aggregate data for the period 1992–2009*. PLoS ONE, 7, e37235.doi:10.1371/journal.pone.0037235.
4. Amiri, E., Strand, M.K., Rueppell, O., Tarpy, D.R. (2017). *Queen quality and the impact of honey bee diseases on queen health: Potential for interactions between two major threats to colony health*. Insects, 8, 48.
5. Dolezal, A.G., Toth, A.L. (2018). *Feedbacks between nutrition and disease in honey bee health*. Curr Opin Insect Sci.;26:114-119. doi:10.1016/j.cois.2018.02.006
6. Simon, G.P., Roberts, S.P.M., Dean, R., Marris, G., Brown, M.A., Jones, R., Neumann, P. and Settele, J. (2010). *Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe*, Journal of Apicultural Research, 49:1, 15-22, DOI: 10.3896/IBRA.1.49.1.02
7. vanEngelsdorp D., Hayes, J., Underwood, R.M., Pettis, J.S. (2010). *A survey of honey bee colony losses in the United States, fall 2008 to spring 2009*. J Apic Res, 49: 7-14.
8. vanEngelsdorp D., Hayes J. Jr, Underwood, R.M., J. (2008). *A survey of honey bee colony losses in the U.S., fall 2007 to spring 2008*. PLoS ONE 3:e4071.
9. vanEngelsdorp D., Evans, J.D., Saegerman, C., Mullin, C. Haubruge, E., et al. (2009). *Colony Collapse Disorder: a descriptive study*. PLoS ONE 4: e6481. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006481>.
10. Lee, K.V., Steinhauer, N., Rennich, K., Wilson, M.E., Tarpy D.R., et al. (2015). *A national survey of managed honey bee 2013-2014 annual colony losses in the USA*. Apidologie, 46: 292-305.doi: <https://doi.org/10.1007/s13592-015-0356-z>
11. Kulhanek, K., Steinhauer, N., Rennich, K., Caron, D M., Sagili, R R. Pettis, J S., Ellis, JD, Wilson, ME., Wilkes, JT., Tarpy, DR., Rose, R., Lee, K, Rangel, J. and vanEngelsdorp D. (2017). *A national survey of managed honey bee 2015–2016 annual colony losses in the USA*. Journal of Apicultural Research, 56:4, 328-340, DOI: 10.1080/00218839.2017.1344496
12. Guzman-Novoa, E., Eccles, L., Calvete, Y., McGowan, J., Kelly, P.G., Correa, 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, DOI: 10.1051/apido/2009076.
13. Le Conte, Y., Ellis, M., Ritter, W. (2010). *Varroa mites and honey bee health: Can Varroa explain part of the colony losses?* Apidologie, 41, 353–363.
14. vanEngelsdorp D., Meixner, M.D. (2010). *A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them*. J Invertebr Pathol, 103: S80–S95.
15. Genersch, E., von der Ohe, W., Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, C., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, M., Liebig, G. and Rosenkraz, 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.
16. Nazzi, F., Brown, S.P., Annoscia, D., Del Piccolo, F., Di Prisco, G., Varricchio, P., Della Vedova, G., Cattonaro, F., Caprio, E., Pennacchio, F. (2012). *Synergistic parasite-pathogen interactions mediated by host immunity can drive the collapse of honeybee colonies*. PLoS Pathog., 8, e1002735.



17. Francis, R.M., Nielsen, S.L., Kryger, P. (2013). *Varroa-Virus interaction in collapsing honey bee colonies*. PLoS ONE, 8, e57540.
18. McMenamin, A.J., Genersch, E. (2015). *Honey bee colony losses and associated viruses*. Curr. Opin. Insect Sci., 8, 121–129.
19. DeGrandi-Hoffman, G., Chen, Y.P. (2015) *Nutrition, immunity and viral infection in honey bees*. Curr. Opin. Insect Sci., 10: 170-176.
20. Amiri, E., Meixner, M.D., Kryger, P. (2016). *Deformed wing virus can be transmitted during natural mating in honey bees and infect the queens*. Sci. Rep., 6, 1–7
21. Mutinelli, F. (2011). *The spread of pathogens through trade in honey bees and their products (including queen bees and semen): Overview and recent developments*. Rev Sci Tech, 30, 257–271.
22. Neumann, P., Pettis, J. S., Schäfer, M. O. (2016). *Quo vadis Aethina tumida? Biology and control of small hive beetles*. Apidologie, 47, 427–466. doi:10.1007/s13592-016-0426-x.
23. Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B. (2010). *The biology and control of Varroa destructor*. Journal of Invertebrate Pathology, 103, 96–119.
24. EPA. (2020). <https://www.epa.gov/pollinator-protection/colony-collapse-disorder>.
25. Giray, T., Kence, M., Oskay, D., Döke, M.A., Kence, A. (2010). *Colony losses survey in Turkey and causes of bee deaths*, Apidologie, DOI 10.1051/apido/2009077.
26. Pereira, N.C., Diniz, T.O., Ruvalo-Takasusuki, M.C.C. (2020). *Sublethal Effects of Neonicotinoids in Bees: A Review*. Scientific Electronic Archives. Vol. 13 (7), <http://dx.doi.org/10.36560/13720201120>.
27. European Food Safety Authority. (2016). *Peer review of the pesticide risk assessment for the active substance imidacloprid in light of confirmatory data submitted*. European Food Safety Authority Journal. Doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6056>
28. Anonim, (2020). <https://tarim.gov.ct.tr/enus/HABERLER/ArtMID/32324/ArticleID/76875/TARIMSAL%4%B0LA199LARI-DENETLEME-KURULU-BASIN-DUYURUSU>.
29. Raymann, K., Moran, N.A. (2018). *The role of the gut microbiome in health and disease of adult honey bee workers*. Current Opinion in Insect Science, 26, 97–104.
30. Knier, R.H. (2020). *Competition and Identification of Anaerobic Organisms Isolated from Apis mellifera Gut Microbiota*, The FASEB Journal, <https://doi.org/10.1096/fasebj.2020.34.s1.03928>.
31. Shimanuki, H., Knox, D.A. (2000). *Diagnosis of Honey Bee Diseases*. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. AH-690, 61 pp.
- 32.FAO. (2006). *Honey bee diseases and pests: a practical guide*, Ed. Wolfgang Ritter, Pongthep Ak-  
ratanakul, Vol. 4/Agricultural and food engineering technical report, ISSN 1814-1137, 33 pp.
33. Aubert, M., Ball, B.V., Fries, I., Moritz, R.F.A., Milani, N., Bernardinelli, I. (ed). (2008). *Virology and the honey bee*. EEC Publications, Luxembourg City, Luxembourg. 460 pp.
34. Seeley, T.D. (1982). *Adaptive significance of the age polyethism schedule in honeybee colonies*. Behav Ecol Sociobiol, 11:287-293.
35. Perry, C.J., Søvik, E., Myerscough, M.R., Barron, A.B. (2015). *Rapid behavioral maturation accelerates failure of stressed honey bee colonies*. Proc Natl Acad Sci, 112:3427-3432.
36. Tsvetkov, N., Samson-Robert, O., Sood, K., Patel, H. S., Malena, D. A., Gajiwala, P. H., et al. (2017). *Chronic exposure to neonicotinoids reduces honey bee health near corn crops*. Science, 356, 1395–1397. doi: 10.1126/science.aam7470
37. Anonim, (2019). *Best Management Practices for Hive Health*.[https://honeybeehealthcoalition.org/wpcontent/uploads/2019/01/HBHC\\_Hive\\_BMPs\\_v1.0\\_reduced.pdf](https://honeybeehealthcoalition.org/wpcontent/uploads/2019/01/HBHC_Hive_BMPs_v1.0_reduced.pdf).
38. de Miranda, J.R., Bailey, B., Ball, B.V., Blanchard, P., Budge, G.E., Chejanovsky, N. et al . (2013) *Standard methods for virus research in Apis mellifera* . Journal of Apicultural Research, 52, doi:10.3896/IBRA.1.52.4.22.
39. Chen, Y.P., Evans, J., Feldlaufer, M.F. (2006). *Horizontal and vertical transmission of viruses in the honeybee, Apis mellifera*. J Invertebr Pathol, 92:152-9.
40. Tantillo, G., Bottaro, M., Di Pinto, A., Martella, V., Di Pinto, P., and Terio, V. (2015). *Virus Infections of Honeybees Apis mellifera*. Italian Journal of Food Safety, 4(3), 5364. <https://doi.org/10.4081/ijfs.2015.5364>.



## Bölüm 5

# ANA ARI (*Apis mellifera* L.) KALİTESİ ve SAĞLIK DURUMUNUN KOLONİ YÖNETİMİNDEKİ ÖNEMİ

Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR<sup>1</sup>

### 1.GİRİŞ

Bal arıları (*Apis mellifera* L.) büyük koloniler halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Sosyal böcek kavramı da kendi içerisinde alt tanımlamalara ayrılmaktadır. Bal arısını süperorganizma ve sosyal böcek olarak tarif etmenin temel kriterleri şunlardır: Ortak bir yuva alanında yaşama, kolonide aynı anda birden fazla generasyonun yaşamını sürdürmesi (örtüşen nesiller), yavru bakımında işbölümü kullanımı ve morfolojik olarak farklı bir steril işçi kastının bulunmasıdır. Bu kast farklılığı kolonide tam bir dişi olan ana arı ve fonksiyonel steril kızlarından oluşan işçi arıları ifade etmektedir. İşçi arılar hem ana arının döllerinin (kardeşleri) bakımı ve beslenmesinden sorumlu hem de koloninin diğer tüm görevlerinden sorumludurlar. Bir bal arısı kolonisi; bir adet ana arı, işçi arılar, erkek arılar ve bunların yavru formlarından oluşan elli bin adetten daha fazla bireye sahip büyük bir aileyi ifade etmektedir (1,2).

İşçi arıların yaşa bağlı işbölümü görevleri de tanımlanmıştır; yavruların bakımı-beslenmesi, petek örme, koloni savunması, tarlacılık gibi birçok kovan içi ve kovan dışı görevlerin yerine getirilmesinden sorumludurlar. Aktif arıcılık sezonunda ergin işçi arıların ömrü 5-6 hafta olduğu için sürekli nüfusun yenilenmesi gerekmektedir. Bunun aksine kış dönemi ana arı, yumurtlama aktivitesini azaltır ve mevcut kış arıları koloni besin depolarıyla aylarca hayatta kalabilmektedirler. Bal arısı polifenizmi ise (dişilerin üreme ve üreme dışı kasta ayrılması), dişi larvaların farklılaşan besin diyetleriyle, postembriyonik gelişim sırasında ayrılan değişikliklerle belirlenmektedir. Ana arı olacak larvalar proteince daha zengin arı sütü ile beslenirken işçi arı olacak larvalar bu arı sütünü daha az miktarda, bal ve polen karışımı ile alarak beslenirler. Ana arı, kolonide döllu yumurta bırakabilen tam üreme yeteneğine sahip tek dişidir, koloninin çalışan grubu işçi arı nüfusunun yenilenmesinden sorumlu olmasından dolayı bal arısı kolonilerinin

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.  
e-mail:gozmenozbakr@harran.edu.tr

kolonilerin sağlığı ve ülkesel çapta arıcılığın sürdürülebilirliği etkilenmektedir. Üretilen ana arılara ilişkin döl kontrolü yanı sıra sağlık ve kalite belgesi oluşturmak, arıcıların satın aldıkları bu ana arılardan beklentilerin karşılanmaması durumunda sebeplerinin detaylı incelenmesi ve geribildirimlerin değerlendirilmesi önerilmektedir. Arıcılıktan elde edilen ekonomik kazanım başta koloni düzeyinde ana arıya bağlı olmakla birlikte, asıl kazanımın bal arılarının ekolojik dengedeki ve bitkisel üretiminin sürekliliğindeki rolü olduğu unutulmamalıdır. Yörelere uygun, adapte olmuş genotiplerden ana arı ıslah çalışmalarının hızlandırılması ve üretim sürecinde hem verim hem de sağlık durumu bakımından düzenli testler ve kontroller ile üretim planlaması yapılmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

1. Winston ML (1987) The biology of the honeybee. Cambridge: Harvard University Press.
2. Seeley TD.1989. The honey bee colony as a superorganism. *American Scientist* 77(6): 546–553.
3. Haydak MH. Larval Food and development of castes in the honey-bee. *J Econ Entomol*, 1943; 36: 778-792.
4. Seeley TD. Adaptive significance of the age polyethism schedule in honeybee colonies. *Behav Ecol Sociobiol*, 1982; 11: 287-293
5. Robinson GE, Page RE. Genetic determination of nectar foraging, pollen foraging, and nest-site scouting in honey bee colonies. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 1989; 24: 317-323.
6. Gauthier L, Ravallec M, Tournaire M, et al. Viruses associated with ovarian degeneration in *Apis mellifera* L. queens. *PLoS ONE*, 2011; 6, e16217.
7. Nelson DL, Gary NE. Honey productivity of honeybee colonies in relation to body weight, attractiveness and fecundity of the queen. *J. Apic. Res.*, 1983; 22: 209-213.
8. De Souza DA, Hartfelder KH, Tarpay DR. Effects of larval age at grafting and juvenile hormone on morphometry and reproductive quality parameters of in vitro reared honey bees (Hymenoptera: Apidae). *J. Econ. Entomol.*, 2019; 112: 2030-2039.
9. Rangel J, Fisher A. Factors affecting the reproductive health of honey bee (*Apis mellifera*) drones-A review. *Apidologie*, 2019; 50: 759-778.
10. Potts SG, Roberts SPM, Dean R, et al. Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. *J Apic Res*, 2010; 49: 15-22.
11. vanEngelsdorp D, Meixner MD. A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *J. Invertebr. Pathol.*, 2010; 103: S80-S95.
12. Smith KM, Loh EH, Rostal MK, et al. Pathogens, pests, and economics: Drivers of honey bee colony declines and losses. *EcoHealth*, 2013; 10: 434-445.
13. Camazine S, Cakmak I, Cramp K, Finley J, Fisher J, et al. How healthy are commercially-produced US honey bee queens? *American Bee Journal*, 1998; 138: 677-680.
14. Tarpay DR, Keller JJ, Caren JR, Delaney DA. Assessing the mating 'health' of commercial honey bee queens. *Journal of Economic Entomology*, 2012; 105(1): 20-25.
15. vanEngelsdorp D, Tarpay DR, Lengerich EJ, Pettis JS. Idiopathic brood disease syndrome and queen events as precursors of colony mortality in migratory beekeeping operations in the eastern United States. *Prev. Vet. Med.*, 2013; 108: 225-233.
16. Tarpay DR, Simone-Finstrom M. & Linksvayer TA. Honey bee colonies regulate queen reproductive traits by controlling which queens survive to adulthood. *Insect Soc.*, 2016; 63: 169.
17. Visscher PK. Colony integration and reproductive conflict in honey bees. *Apidologie*, 1998; 29:23-45.

18. Osborne K, Oldroyd B. Possible causes of reproductive dominance during emergency queen rearing by honeybees. *Anim Behav*, 1999; 58: 267-272.
19. Tarpy DR, Page RE. No behavioral control over mating frequency in queen honey bees (*Apis mellifera* L.): Implications for the evolution of extreme polyandry. *Am Nat*, 2000; 155: 820-827.
20. Tarpy DR, Nielsen R, Nielsen DI. A scientific note on the revised estimates of effective paternity frequency in Apis. *Insectes Soc*, 2004; 51:203-204.
21. Moritz RFA, Lattorff HMG, Neumann P, et al. Rare royal families in honeybees, *Apis mellifera*. *Naturwissenschaften*, 2005; 92: 488-491.
22. Snodgrass, R.E. (1910). *The anatomy of the honey bee*. Pickle Partners Publishing, 214 p.
23. Brouwers EVM, Ebert R, Beetsma J. Behavioural and physiological aspects of nurse bees in relation to the composition of larval food during caste differentiation in the honeybee. *Journal of Apicultural Research*, 1987; 26: 11-23.
24. Crailsheim K. The protein balance of the honey bee worker. *Apidologie*, 1990; 21: 417-429.
25. Hartfelder K, Engels W. Social insect polymorphism: hormonal regulation of plasticity in development and reproduction in the honeybee. *Curr Top Dev Biol*, 1998; 40: 45-77.
26. Schmelzle T, Hall MN. TOR, a central controller of cell growth, *Cell*, 2000; 103: 253-262.
27. Patel A, Fondrk MK, Kaftanoğlu O, et al. The making of a queen: TOR pathway is a key player in diphenic caste development. *Plos One* 2, 2007; Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000509>.
28. Kamakura M. Royalactin induces queen differentiation in honeybees. *Nature*, 2011; 473: 478-483.
29. Kaskinova MD, Nikolenko AG. *csd* gene of honeybee: Genetic structure, functioning, and evolution. *Russ J Genet*, 2017; 53, 297-301.
30. Anonim, 2019.[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1002](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002). Erişim tarihi: 16.07.2020.
31. Ruttner F. (1988). *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*, 1th ed., 284p, Berlin.
32. Smith DR, Slaymaker A, Palmer M. and Kaftanoğlu O. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Apidologie*, 1997; 28(5): 269-274.
33. Palmer MN, Smith DR, Kaftanoğlu O. Turkish honeybees: Genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *The Journal of Heredity*, 2000; 91(1): 42-66.
34. Kandemir İ, Kence M, Sheppard WS, Kence A. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations from Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 2006; 45(1): 33-38.
35. Kambur M, Kekeçoğlu M. Türkiye bal arısı (*Apis mellifera* L.) alttürlerinde genetik çeşitlilik kaybı. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 2018; doi: 10.7161/omuanajas.337798.
36. Kence A. Türkiye bal arılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2006; 6(1):25-32.
37. Kösoğlu M, Yücel B, Özsoy N, et al. Türkiye arıcılığında ana arının koloni gelişimine ve arıcılık ekonomisine etkisi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 2017; 23(1):55-60.
38. Rinderer, T.E. (ed) (1986). *Bee genetics and breeding*. Academic Press New York.
39. Oxley, P.R., Oldroyd, B.P. (2010) *The Genetic Architecture of Honeybee Breeding*. In *Advances in Insect Physiology*, Vol. 39 (ed. Simpson, Stephen J.) ISBN: 978-0-12-381387-9, Elsevier, Academic Press, pp. 83-118.
40. Uzunov A, Brascamp EW, Büchler R The basic concept of honey bee breeding programs. *Bee World*, 2017; 94(3):84-87.
41. Woyke J. Correlations between the age at which honeybee brood was grafted, characteristics of the resultant queens, and results of insemination. *J. Apic. Res.* 1971; 10:45-55.
42. Shehata SM, Townsend GF, Shuel RW. Seasonal physiological changes in queen and worker honeybees. *J. Apic. Res.*, 1981; 20: 69-78.
43. Skowronek W, Bieńkowska MG, Kruk C. Changes in body weight of honey bee queens during their maturation. *J. Apic. Res.*, 2004; 48: 61-68.
44. Kahya Y, Gençer HV, Woyke J. Weight at emergence of honey bee (*Apis mellifera caucasica*) queens and its effect on live weights at the pre and post mating periods. *J. Apic. Res.*, 2008, 47: 118-125.

45. Akyol E, Yeninar H, Kaftanoğlu O. Live weight of queen honey bees (*Apis mellifera* L.) predicts reproductive characteristics. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 2008, 81: 92-100.
46. Hayworth MK, Johnson NG, Wilhelm ME, et al. Added weights lead to reduced flight behavior and mating success in polyandrous honey bee queens (*Apis mellifera*). *Ethology*, 2009; 115: 698-706.
47. Delaney DA, Keller JJ, Caren JR, Tarpay DR. The physical, insemination, and reproductive quality of honey bee queens (*Apis mellifera* L.). *Apidologie*, 2011; 42: 1-13.
48. Jackson JT, Tarpay DR, Fahrbach SE. Histological estimates of ovariole number in honey bee queens, *Apis mellifera*, reveal lack of correlation with other queen quality measures. *Journal of Insect Science*, 2011; 11:93.
49. Hatjina F, Bie'nkowska M, Charistos L, et al. A review of methods used in some European countries for assessing the quality of honey bee queens through their physical characters and the performance of their colonies. *J. Apic. Res.* 2014; 53: 337-363.
50. Naumann K. Grooming behaviors and the translocation of queen mandibular gland pheromone on worker honey bees (*Apis mellifera* L.). *Apidologie*, 1991; 22: 523-531.
51. Slessor KN, Winston ML, Le Conte Y. Pheromone communication in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Journal of Chemical Ecology*, 2005; 31: 2731-2745.
52. Katzav-Gozansky T. The evolution of honeybee multiple queen-pheromones - a Consequence of a queen-worker arms race? *Braz. J. morphol. Sci.*, 2006; 23(3-4): 287-294.
53. Trhlin M, Rajchard J. Chemical communication in the honey bee (*Apis mellifera* L.): A review. *Veterinarni Medicina*, 56, 2011; (6): 265-273.
54. Hefetz A. The critical role of primer pheromones in maintaining insect sociality. *Zeitschrift für Naturforschung C.*, 2019; 74(9-10)c: 221-231.
55. Hartfelder K, Steinbrück G. Germ cell cluster formation and cell death are alternatives in caste-specific differentiation of the larval honey bee ovary. *Invertebr. Reprod. Dev.*, 1997; 31: 237-250.
56. Tarpay DR, Hatch S, Fletcher, DJC. The influence of queen age and quality during queen replacement in honeybee colonies. *Animal Behaviour*, 2000; 59: 97-101.
57. Patricio K, Cruz-Landim C. Mating influence in the ovary differentiation in adult queens of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae). *Braz. J. Biol.*, 2002; 62: 641-649.
58. Koeniger, G. (1986). *Reproduction and mating behavior*, in: Rinderer T.E. (Ed.), *Bee Breeding and Genetics*, Academic Press, Inc., pp. 235-252.
59. Kolmes SA, Winston ML, Fergusson LA. The division of labor among worker honey bees (Hymenoptera: Apidae): The effects of multiple patriline. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 1989; 62: 80-95.
60. Hatch S, Tarpay DR, Fletcher DJC. Worker regulation of emergency queen rearing in honey bee colonies and the resultant variation in queen quality. *Insect. Soc.*, 1999; 46: 372-377.
61. Cobey S. Comparison of instrumental inseminated and naturally mated honeybee queens and factors affecting their performance. A Review. *Apidologie*, 2007; 38: 390-410.
62. Richard FJ, Tarpay DR, Grozinger CM. Effects of insemination quantity on honey bee queen physiology. *PLoS ONE*, 2007; 2, e980.
63. Mattila HR, Seeley TD. Genetic diversity in honey bee colonies enhances productivity and fitness. *Science*, 2007, 317: 362-364.
64. Seeley TD, Tarpay DR. Queen promiscuity lowers disease within honeybee colonies. *Proc. R. Soc. B Sci.*, 2007; 274: 67-72.
65. Carreck NL, Andree M, Brent CS. et al. Standard methods for *Apis mellifera* anatomy and dissection. *J. Apic. Res.* 2013; 52, 1-40.
66. Comman RS, Tarpay DR, Chen Y, et al. Pathogen webs in collapsing honey bee colonies. *PLoS ONE*, 2012; 7, e43562. doi:10.1371/journal.pone.0043562.
67. Barron AB. Death of the bee hive: Understanding the failure of an insect society. *Curr. Opin. Insect Sci.*, 2015; 10: 45-50.
68. Johnson RM. Honey Bee Toxicology. *Annu. Rev. Entomol.*, 2015; 60: 415-434.

69. Pettis JS, Rice N, Joselow K, et al. Colony failure linked to low sperm viability in honey bee (*Apis mellifera*) queens and an exploration of potential causative factors. *PLoS One*, 2016; 11: e0147220.
70. Amiri E, Strand MK, Rueppell O & Tarpay DR. Queen quality and the impact of honey bee diseases on queen health: potential for interactions between two major threats to colony health. *Insects*, 2017; 8, 48
71. Klein S, Cabirol A, Devaud J-M, et al. Why bees are so vulnerable to environmental stressors. *Trends Ecol. Evol.*, 2017; 32: 268-278.
72. Marshall DJ, Uller T. When is a maternal effect adaptive? *Oikos*, 2007; 116: 1957-1963, doi: 10.1111/j.2007.0030-1299.16203.x,
73. Salmela H, Amdam GV, Freitak D. Transfer of immunity from mother to offspring is mediated via egg-yolk protein vitellogenin. *PLoS Pathog.*, 2015; 11,e1005015.
74. López JH, Schuehly W, Crailsheim K, Riessberger-Gallé U. Trans-generational immune priming in honeybees. *Proc. R. Soc. B*, 2014; 281: 20140454.
75. Preston SR, Palmer JH, Harrison JW, et al. The impacts of maternal stress on worker phenotypes in the honey bee. *Apidologie*, 2019; 50:704-719.
76. De Grandi-Hoffman G, Chen Y, Simonds R. The effects of pesticides on queen rearing and virus titers in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Insects*, 2013; 4:71-89.
77. Johnson RM, Percel EG. Effect of a fungicide and spray adjuvant on queen rearing success in honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology*, 2013; 106 (5): 1952-1957.
78. Sandrock C, Tanadini M, Tanadini LG, et al. Impact of chronic neonicotinoid exposure on honeybee colony performance and queen supersedure. *PLoS ONE*, 2014; 9, e103592.
79. Williams GR, Troxler A, Retschnig G, et al. Neonicotinoid pesticides severely affect honey bee queens. *Sci. Rep.*, 2015; 5, 14621.
80. Amiri E, Meixner MD, Kryger P. Deformed wing virus can be transmitted during natural mating in honey bees and infect the queens. *Sci. Rep.*, 2016; 6, 33065.
81. Wu-Smart J, Spivak M. Sub-lethal effects of dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee queen fecundity and colony development. *Sci. Rep.*, 2016; 6, 32108.
82. Walsh EM, Sweet S, Knap A, et al. Queen honey bee (*Apis mellifera*) pheromone and reproductive behavior are affected by pesticide exposure during development. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 2020; 74, 33.
83. Dussaubat C, Maisonnasse A, Crauser D, et al. Combined neonicotinoid pesticide and parasite stress alter honeybee queens' physiology and survival. *Sci. Rep.*, 2016; 6: 31430.
84. Chaimanee V, Evans JD, Chen Y. et al. Sperm viability and gene expression in honey bee queens (*Apis mellifera*) following exposure to the neonicotinoid insecticide imidacloprid and the organophosphate acaricide coumaphos. *J. Insect Physiol.*, 2016; 89: 1-8.
85. Brandt A, Grikscheit K, Siede R, et al. Immunosuppression in honeybee queens by the neonicotinoids Thiacloprid and Clothianidin. *Sci. Rep.*, 2017; 7, 4673.
86. Bailey L, Woods RD. Two more small RNA viruses from honey bees and further observations on Sacbrood and Acute bee-paralysis viruses. *J. Gen. Virol.*, 1977; 37: 175-182.
87. Chen Y, Pettis JS, Collins A, Feldlaufer MF. Prevalence and transmission of honeybee viruses. *Appl. Environ. Microbiol.* 2006; 72: 606-611.
88. Fievet J, Tentcheva D, Gauthier L, et al. Localization of deformed wing virus infection in queen and drone *Apis mellifera* L. *Virol. J.* 2006; 3: 16.
89. de Miranda JR, Fries I. Venereal and vertical transmission of deformed wing virus in honeybees (*Apis mellifera* L.). *J. Invertebr. Pathol.*, 2008; 98: 184-189.
90. Gregorc A, Bakonyi T. Viral infections in queen bees (*Apis mellifera carnica*) from rearing apiaries. *Acta Vet. Brno*, 2012; 81: 15-19.
91. McMenamin AJ, Brutscher LM, Glenny W, Flenniken M.L. Abiotic and biotic factors affecting the replication and pathogenicity of bee viruses. *Curr. Opin. Insect Sci.*, 2016; 16: 14-21.
92. Amiri E, Strand MK, Tarpay DR, Rueppell O. Honey Bee Queens and Virus Infections. *Viruses*, 2020; 12, 322.

## Bölüm 6

# LEMNA MİNOR (SU MERCİMEĞİ) VE KULLANIM ALANLARI

Hatice TEKÖĞÜL<sup>1</sup>

### GİRİŞ

*Lemnaceae* familyasının üyeleri İngilizce olarak “duckweed”, ülkemizde ise “su mercimeği” olarak adlandırılmıştır. Su mercimekleri (*Lemnaceae*), Bayhan ve ark., 1996’da yaptıkları çalışmada 5 cins ve yaklaşık 40 türü olan sucul bitkiler ailesidir (Şekil 1), bunun yanında, Bu familya; *Lemna*, *Spirodela*, *Wolffia*, ve *Wolffiella* olmak üzere beş cinsten ve 37 türden oluşmaktadır (1),(2),(3). Ülkemiz genelinde bulunmakla beraber şu türler tayin edilmiştir: *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Lemna turionifera*, *Spirodela polyrhiza* (4) (Şekil 1).

### SİSTEMATİKTEKİ YERİ

Taksonomik seri no:42590

Alem :*Plantae*

Pylum :*Magnoliophyta*

Class :*Monocotyledone*

Subclass :*Arecidae*

Ordo :*Arales*

Familya :*Lemnaceae*

Genus :*Lemna*

:*Wolffia*

:*Spirodela*

:*Wolffiella*

:*Landoltia*

<sup>1</sup> Dr. EÜ. Su Ürünleri Fakültesi hatice.tektogul@gmail.com



Balarak ve ark. 2015'de yaptıkları çalışma sonucunda kurutulmuş *lemna minor*, tekstil atıklarının bertaraf edilmesinde maliyetinin düşüklüğü ve yüksek verimliliği nedeniyle kullanılabilir olduğunu ifade etmişlerdir (49).

Reale ve ark. 2016'da yaptıkları çalışmaya göre *Lemna minor* bitkisi üzerinde Cr'in etkisini araştırmışlardır ve Cr'in *Lemna minor*'un sadece yapraklarında çok az miktarda biriktiğini bulmuşlardır (50).

Su mercimekleri *Lemna minor* insan idrarında ve büyüme oranı üzerine idrar tipi, seyreltme tipi, sıcaklık, makro ve mikro elementlerin kültürü yapılarak araştırılmıştır. Su mercimekleri havuzları atıksuların denemesinde ve değerlendirilmesi için düşük maliyetli ve çevre dostu olabilir. *Lemna minor* kültüründe kullanılan insan idrarı veya deneme için hazırlanmış atık sular büyük kirliliklerin giderilmesi için çok önemli başarı sağlamıştır. Ayrıca sulfamethoxazole (SMX)'in arıtılma etkisi ve biyoyakıt olarak kullanma olasılığı için yüksek sertlikle biyomas üretimini başarmaktadır (37).

*L. minor* kanalizasyona karışan belediye atıklarından endüstriyel atıkların arıtılmasında daha yüksek performans göstermiş. Yüksek organik yük ve besin konsantrasyonuyla atılması tedaviden önce organik kontaminasyonları azaltmak için su mercimeği kullanılmasını tavsiye etmişlerdir (51).

## KAYNAKLAR

1. Bog, M, Appenroth K.J. and Sree K.S. (2019). Duckweed (*Lemnaceae*): Its Molecular Taxonomy. Front. Sustain. Food Syst. 3:117. doi: 10.3389/fsufs.2019.00117
2. Uysal, Y., & Taner, F. (2007). The effect of cadmium ions on the growth rate of the freshwater macrophyte duckweed *Lemna minor*. 16(62), 9-15. Ekoloji.
3. Artan R.O. (2007). Ağır Metal İçeren Atık Suların İleri Arıtımında Su Mercimeği (*Lemna sp.*) Bitkisinin Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Adana. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
4. Coşkun Ö., F., Aydın D., & Akıska S. (2018) Türkiye'de Yayılış Gösteren Su Mercimeğigil Üyelerinin Belirlenmesi. 20, 145 151. Journal of Bartın Faculty of Forestry. Bartın
5. Atay, D. (1984). Bitkisel Su Ürünleri Üretim Tekniği. N: 905, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara,
6. Davis J.A. (1988). Comparison of static-replacement and flow-through bioassays ... R. Grover (Ed.), Environmental Chemistry of Herbicides, CRC Press
7. Cirik, S., Cirik, Ş. & Conk-Dalay, M. (2001). Su Bitkileri II. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 61, 46 s, İzmir,
8. Chaturvedi., K.M.M., Langote., D.S ve Asolekar., R.S. (2003). "Duckweed-fed Fisheries for treatment of Low" Strength Community Wastewater WWTM Newsletter-Asian Enstitute of Technology, India,
9. Gökyay, O., & Balcıgil, M. (2017). Ham ve Sentetik Atıksularda Su Mercimeği (*Lemna minor* L.) Kullanılarak Karbon ve Besi Maddelerinin Gideriminin İncelenmesi ve Karşılaştırılması. İstanbul: Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 29(4), 124-130.
10. Üçüncü E (2011). Su Mercimeği (*Lemna Minor* Linneaus 1753) Kullanarak Farklı Konsantrasyonlardaki Ağır Metal (Cu, Cr, Pb) Karışımlarının Laboratuvar Ortamında Biyoremediasyonu. Yüksek Lisans Tezi, 88 s. Ankara: Ankara Üniversitesi.

## Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II

11. Bayhan, H., Akça, L., Altay, A. & Şakar, S., (1996). Yüzen Su Bitkileri ile Atıksulardan Nutrient Giderimi, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, s: 589-598, 13-15. Mersin: Mersin Üniversitesi.
12. Güneş, A., Kumar, R., Pek, T., Yüksel, M., & Kabay, N., (2017). Yapay Sulak Alanlarda Atıksu Rehabilitasyonunda Kullanılan *Salvinia natans* ve *Lemna minor* Bitki Türlerinin Su Kalitesine Olan Etkileri. 2. Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi. Ankara: Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi.
13. [http://en.wikipedia.org/wiki/Lemna\\_minor](http://en.wikipedia.org/wiki/Lemna_minor), (2011)(20.08.2020)
14. Özkoç, Ö., B. (2011). Su mercimeği (*Lemna minor*) bitkisi ile ağır metal içeren Gala gölü sulasının ileri arıtımının değerlendirilmesi.Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ: Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Ens.
15. Men, B. X. (1996). The Role of Scavenging Ducks, Duckweed and Fish in Integrated Farming System in Vietnam. Second FAO Electronic Conference on Tropical Feeds Livestock Feed Resources within Integrated Farming System., Vietnam: Fao,
16. Dikel, S. (2005). Kafes Balıkçılığı.Su Ürünleri Fakültesi Yayın No 18.(1) ISBN.975 487 123X. Adana: Dikici Basımevi.
17. Zirschky, J., Reed, S.C. (1988). The use of duckweed for wastewater treatment, , Vol. 60, 1253-1258. USA: J. Thompson WPCF
18. Oron, G., D. Porath, L. R. Wildschut. (1986). Wastewater treatment and renovation by different duckweed species. 112(2):247-263. England: J. Environ
19. Sarı, A.M. (1993). Gala Gölü Acil Su İhtiyacı ve Taşkın Koruması. Enez Çevre Sempozyumu, Edirne: Edirne Valiliği Çevre Vakfı Yayınları No:1.
20. Verma, R., & Suthar, S. (2014). Synchronized urban wastewater treatment and biomass production using duckweed *Lemna gibba* L. Ecol.. 64:337-343. England: Ecological Engineering.
21. Hancock, J. J., lakshime R., & Budd H, (1991). « Advanced wastewater treatment with *lemna* Technology Lernna Corporation », 21 pages. Compterendu de conference “Constructed wetlands for water quaiiirnpromvement-”, USA: An international symposium-PensaslaFloride
22. Skillicorn, P, Spira, W., & Journeý., W. (1993). Duckweed Aquaculture. A New Aquatik Farming System for Developing Countries. The International Bank for Reconstruction and Development., D.C.73 p, Washington, D.C
23. Leng, R. A, Stambolie, J. H., & Bell, R. (1995). Duckweed - a potential high-protein feed resource for domestic animals and fish. Livestock Research for Rural Development. Volume 7, Article #5. Retrieved August 23, 2020, from <http://www.lrrd.org/lrrd7/1/3.htm> 20.08.2020
24. İpek., E., & Gültekin., E. (1995). Adana Kentinde Su İçi ve Su Kıyısı Bitki Tasarımı. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
25. Ahn., D. N. & Preston, T.R. (1997). “Evolution of Protein Quality in Duckweed (*Lemna* sp.) Using a Duckling Growth Assay”. Liverstock Reseach for Rural Development. Volume. 9, No: 2, Vietnam: FAO
26. Leng, R. A., Duckweed: A Tiny Aquatic Plant with Enormous Potential for Agriculture and Environment, Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome,Italy,1999, <http://www.fao.org/ag/AGInfo/resources/documents/DW/Dw2.htm> (20.08.2020)
27. Azim., M.E., ve Wahab, M.A. (2003). Development of a Duckweed-fed Carp Polyculture System in Bangladesh. V:218, 1-4, 425-438 p Aquaculture
28. Gaigher., I.G., Porath D. and Granoth., G. (1984). Evolution of Duckweed (*Lemna gibba*) as feed for tilapia (*Oreochromis niloticus* X *O. Aureus*) in a recirculating unit. 42: 235 - 244, Aquaculture.
29. Hassan., M.S. and Edwards., P. (1992). Evolution of Duckweed (*Lemna perpusilla* and *Spirodela polyrrhiza*) as feed for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). 104: 315-326 . Aquaculture.
30. Fasakin., E.A., Balogun., A.M. & Fasuru., B.E. (1999). Use of Duckweed *Spirodela polyrrhiza* L. Schleiden. as a Protein Feedstuff in Pratical Diets for Tilapia, *Oreochromis niloticus* L. Aquaculture Research. Federal Üniv. of Tecnology, 313- 318 p, Nigeria,



31. Sherestha, M.K., ve Bhujel, R.L. (1999). A Preliminary Study on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Polyculture with Common Carp (*Cyprinus carpio*) Feed with Duckweed (*Spirodela sp.*) in Nepal. *Asian Fisheries Sci.*, Vol. 12, No:1, 83-89 p, Nepal
32. Juwarkar, A.A. Jambhulkar H.P. (2008). Phytoremediation of coal mine spoil dump through integrated biotechnological approach *Bioresour. Technol.*, 99, pp. 4732-4741
33. Bharti, S., Banerjee, T.M. (2013). Bioassay analysis of efficacy of phytoremediation in decontamination of coal mine effluent. *Ecotoxicology and Environmental Safety* V:92, 312-319.
34. Tatar, ğ., Öbek, E.(2014). Potential of *Lemna gibba* L. and *Lemna minor* L. for accumulation of Boron from secondary effluents. *Ecological Engineering* 70; 332-336.
35. Sharma, S. S., and J.P. Gaur. (1995). Potential of *Lemna polyrrhiza* for removal of heavy metals. *Ecol. Eng.* 4:37-43.
36. Rahman MA, Hasegawa, H. Ueda, K. (2007). Arsenic accumulation in duckweed (*Spirodela polyrrhiza* L.): A good option for phytoremediation. *Chemosphere* 69 493-499.
37. Escobar, C.M., & Escobar, A.C. (2017). Duckweed: A Tiny Aquatic Plant with Enormous Potential for Bioregenerative Life Support Systems.
38. Bolotova, Y. V. (2015). Aquatic plants of the Far East of Russia: a review on their use in medicine, pharmacological activity. *Bangladesh J. Med. Sci.*, 14: 9-13.
39. Al-Snai AE. (2019). *Lemna minor*: Traditional uses, chemical constituents and pharmacological effects-A review. *IOSR Journal of Pharmacy*; 9(8): 6-11.
40. Tekogul, H., Turan, G., Kiliç, B. (2011). Preparing Unspoiled Breads with addition of Duckweeds (LEMNA MINOR)(Poster Presentation. 25-27 October 2011, 6th National Fisheries Symposium, Akdeniz University, Fisheries Faculty, Antalya
41. Greenberg, B.M., Huang, X.-D., Dixon, D.G., (1992). Applications of the aquatic higher plant *Lemna gibba* for ecotoxicological assessment. *J. Aquat. Ecosy. Health* 1, 147-155.
42. Hare, P.D., Cress, W.A., (1997). Metabolic implications of stressinduced proline accumulation in plants. *Plant Growth Regulation.* 21, 79-102.
43. Topal, M., Karagözoğlu, B., Öbek, E., (2011). Bazı su mercimeklerinin nutrient gideriminde kullanımı, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, MAKUFEBED 4:12-28.
44. Topal, M., Karagözoğlu, B., & Öbek, E. (2013). Sızıntı Suyunun Arıtımı İçin Su Mercimekleri Karışımının Kullanılması: Iı. Diğer Parametreler. *Cumhuriyet Science Journal*, 34(1), 21-32.
45. Ustaoglu, D., Terzioğlu, K., Türe, H., (2015). Sucul Ortamlardaki Bakırın (Cu), Su Mercimeği (*Lemna minor* Linneaus 1753) İle Fitoremediasyonu. *Ordu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 5(2).
46. Gülçin, İ., Kireççi, E., Akkemik, E., (2010). Antioxidant and antimicrobial activities of an aquatic plant: Duckweed (*Lemna minor* L.). *Turkish Journal of Biology*, 34(2), 175-188.
47. Cantó-Pastor, A., Mollá-Morales, A., Ernst, (2015). Efficient transformation and artificial miRNA gene silencing in *Lemna minor*. *Plant Biology*, 17(s1), 59-65.
48. Pietrini, F., Bianconi, D., Massacci, A., & Iannelli, M. A. (2016). Combined effects of elevated CO<sub>2</sub> and Cd-contaminated water on growth, photosynthetic response, Cd accumulation and thiolic components status in *Lemna minor* L. *Journal of hazardous materials*, 309, 77-86.
49. Balarak, D., Pirdadeh, F., & Mahdavi, Y. (2015). Biosorption of Acid Red 88 dyes using dried *Lemna minor* biomass. *Journal of Science, Technology & Environment Informatics*, 1(02), 81-90.
50. Reale, L., Ferranti, F., Mantilacci, S. (2016). Cyto-histological and morpo-physiological responses of common duckweed (*Lemna minor* L.) to chromium. *Chemosphere*, 145, 98-105.
51. Bokhari, S. H., Ahmad, I., Mahmood-Ul-Hassan, M., & Mohammad, A. (2016). Phytoremediation potential of *Lemna minor* L. for heavy metals. *International journal of phytoremediation*, 18(1), 25-32.

## Bölüm 7

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve ARICILIK FAALİYETLERİ

Tayyibe AÇIKGÖZ ALTUNEL<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Dünyanın iklimi tarihsel süreç içerisinde - son 650 000 yıldır- devamlı bir değişim halinde olmuştur. Ancak bu değişimin zararlı etkileri 20. yy'ın ortalarından sonra hissedilmeye başlamıştır. İklim değişikliği/küresel ısınmayı en basit şekliyle tanımlamak gerekirse “uzun dönemde dünyanın hava koşullarında, sıcaklık ve yağışlarda meydana gelen değişimlerdir” diyebiliriz. Birleşmiş Milletler'in raporunda da belirtildiği üzere, insanoğlu aktiviteleri sonucunda atmosfere salınan gazların oluşturduğu sera etkisi ile dünyamızın yüzeyinde oluşan sıcaklık devamlı surette artmaktadır (1). Petrol ve kömür gibi fosil yakıtların kullanımının artması ile atmosferdeki CO<sub>2</sub> miktarı da artmakta bu da Dünyamızın ısınmasına neden olmaktadır. Bu ısınma belli bölgelerde şimdilik bir soruna neden olmasa da zaten sıcak olan bazı bölgelerde flora ve fauna açısından zararlı etkilerini göstermektedir. Diğer yandan CO<sub>2</sub> bitkiler açısından önemli bir besin kaynağıdır, ancak bitkilerin ihtiyaç duyduğundan fazla miktarlarda atmosferde biriktiğinde iklim değişikliği/küresel ısınma etkileri ortaya çıkmaktadır. Sera gazı etkisiyle okyanusların ısınması, buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi söz konusuysen aynı zamanda sıcaklığın artması ile oluşan buharlaşmayla bazı bölgelerde sellere sebep olan yağışlar, bazı bölgelerde ise aşırı kuraklık görülmektedir. 1950'den sonra Dünyada aşırı yüksek sıcaklıkların görülme sayısı, aşırı düşük sıcaklıkların görülme sayısından daha fazla gerçekleşmiştir(2).

Dünyada iklimle ilgili bu gelişmeler yaşanırken 2000'lerin başında nedeni bilinmeyen bir şekilde tüm Dünyada arı kolonilerinin yok olması dikkati çekmiştir. Arıcılık faaliyetleri bal, balmumu, polen, propolis, arı sütü ve arı zehiri gibi besleyicilik açısından zengin besin maddeleri üretimi yanında tarımsal üretimde gerçekleşmesi gereken tozlaşmanın da %85'ini sağlaması açısından çok önemlidir (3). Arıların yok olması demek insanoğlu açısından gıda güvenliği sorununun ortaya çıkması anlamına gelmektedir. Aynı zamanda ekolojik, ekonomik, kültürel ve moral yönlerden de büyük kayıplar yaşanmasına neden olabilecektir. İklim değişikliği/küresel ısınmadan etkilenen tek böcek türü arılar da değildir, tozlaşma-

tamadığından arıcının sektöre olan inancını ve güveni sarsılmaktadır. Tarımda da diğer üretim alanlarında olduğu gibi arı nakliyesinin arttığı bu durumlarda arıcının desteklenmesi gereklidir. Arıcılık, son yıllarda iklimin baskısı altında yoğun emek ve zaman harcanan ve sonucunda genellikle kar edilmeyen bir üretim modeli haline gelmiştir.

Türkiye'nin, tarımsal faaliyetlerin yoğun yapıldığı bir ülke olması sebebiyle küresel ısınma ve iklim değişikliğinden çok fazla etkileneceği bir gerçektir. Polen transferinde görev alan arılar bitkisel üretime çok büyük hizmet etmektedir. Son yıllarda sıklıkla çiçeklenme döneminde yaşanan olumsuz hava koşulları ve polen taşıyıcıların görevini yerine getirememesi tozlaşmayı sekteye uğratmaktadır. Arıcılıkta ise stres faktörlerinden birisi olan iklim, arının ihtiyacı olan besin kaynaklarını direkt etkilemekte ve bu sebeple ülkemizde yoğun şekilde gezginci arıcılık yapılarak floradan maksimum verimi almak yoluna gidilmektedir. Ani iklim değişiklikleri eğer önlem alınmazsa; niteliksiz ana arı üretimine, zayıf kolonilerde direncin düşmesine, kolonilerin hastalık ve zararlılara karşı savunmasız olmasına ve sonunda koloninin kayıplarına giden sonuçlara neden olacaktır. Bu nedenle iyi bir arıcı meteorolojik verileri takip etmeli ve önlemlerini almalıdır.

Sonuç olarak gelinen noktada, arıcılığın küresel ısınma ve iklim değişikliğinden olumsuz olarak etkilendiği görülmüştür. Türkiye arıcılığının %80-90 gibi büyük bir kısmının gezginci arıcılık olarak yapıldığı düşünüldüğünde, iklimde yaşanan bu değişimler arıcıların karşısına büyük bir olumsuzluk olarak çıkmaktadır. Bu konuda ortaya çıkan ve bundan sonra çıkabilecek olan sorunların çözümü için bir planlama yapılması ve bunun için de sektör paydaşları ve ilgililerin zaman kaybetmeden gerekli çalışmaları yapması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Küresel ısınma, iklim değişikliği, arıcılık, adaptasyon

## **KAYNAKÇA**

1. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/> (erişim tarihi:17.07.2020)
2. USGCRP. *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I* [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 2017; 470pp, doi: 10.7930/J0J964J6
3. Altunel, T., Ölmez, B. Beekeeping as a rural development alternative in Turkish Northwest. *Applied Ecology and Environmental Research*. 2019. ISSN 1589 1623
4. Phillips, C. Telling times: More-than-human temporalities in beekeeping. 2020; *Geoforum*. 108 p.315-324.
5. Salehizadeh, A., Khodaghali, M., Amir Gandomkar, A. Temperature Conditions for Determination of Beekeeping Regions in the Light of Climate Change. Case study: Fars Province. *Environmental and Climate Technologies 2020, vol. 24, no. 1, pp. 88-104* <https://doi.org/10.2478/rtuect-2020-0006>.

6. Le Conte Y., Navajas, M. Climate change; impact on bee populations and their illnesses. August 2008. *Revue scientifique technique*. 27 (2):485-497.
7. Güler, Y., Ormanların İhmal Edilen Canlıları: Yabani Arılar. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*. 2018; 4(1): 32-37
8. Sabine, C.L., Feely, R.A., Gruber, N., Key, R.M., Lee, K., Bullister, J.L., Wanninkhof, R., Wong, C.S., Wallace, D.W.R., Tilbrook, B., Millero, F.J., Peng, T.H., Kozyr, A., Ono, T., Rios, A.F. "The Oceanic Sink for Anthropogenic CO<sub>2</sub>," *Science* vol. 305 2004; p.367-371.
9. Akçakaya, A., Eskiöglü, O., Atay, H., Demir, Ö. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Yeni senaryolarla Türkiye için iklim değişikliği projeksiyonları. TR 2013-CC, 68p.
10. Altunel, T., Cesur İ. The economics of global climate change. International Conference on Engineering and Life Science, 26-29 April 2019.
11. <https://climate.nasa.gov/effects/> (erişim tarihi 07.07.2020)
12. Decourtye, A., Alaux, C., Conte YçL., Henry, M. Toward the protection of bees and pollination under global change: present and future perspectives in a challenging applied science. *Current Opinion in Insect Science*. 2019; 35: 123-131.
13. Topal, E., Özsoy, N., Şahinler, N. Küresel ısınma ve arıcılığın geleceği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2016; 21 (1): 112-120
14. Neumann, P., Carreck, P. Honey bee colony losses. *Journal of Apicultural Research*, 2010; 49:1-6.
15. Henry M, Beguin M, Requier F, Rollin O, Odoux J-F, Aupinel P, Aptel J, Tchamitchian S, Decourtye A: *A common pesticide decreases foraging success and survival in honey bees*. *Science* 2012; 336:348-350.
16. Akbulut, S. Küresel Isınmanın Böcek Popülasyonları Üzerine Muhtemel Etkileri. *Ekoloji Dergisi*. 2000; 9 (36): 25-27.
17. Fründ, J., Zieger, S. L., Tschardtke, T. Response Diversity of Wild Bees to Overwintering Temperatures. *Oecologia*. 2013; 173(4): 1639-1648
18. Rader, R., Reilly, J., Bartomeus, I., Winfree, R. Native bees buffer the negative impact of climate warming on honey bee pollination of watermelon crops. *Global Change Biology*. 2013; 19 (10).
19. Çukur, F., Yücel, B., Demirbaş, N. AB ve Türkiye'de Arıcılık -Faaliyetine Yönelik Gıda Güvenliği Uygulamaları: Sorunlar ve Öneriler. *Tarım Ekonomisi Dergisi*.2016; Cilt 22 Sayı 2: 87-95.
20. Çakmak, İ., Seven Çakmak, S. Türkiye'de arıcılık ve güncel koloni kayıpları. *Uludağ Arıcılık Dergisi Mayıs 2016*, 16 (1): 31-48 / *Uludag Bee Journal May 2016*; 16 (1): 31-48.
21. Kösoğlu, M., Yücel, B., Özsoy, N., Topal, E., Engindeniz, S., Türkiye Arıcılığında Ana Arının Koloni Gelişimine ve Arıcılık Ekonomisine Etkisi. *Turkish Journal of Agricultural Economics*. 2017; 23(1): 55-60.
22. Bekret, A., Çankaya, S., Silici, S. Bal Arısı Şurubuna Katılan Bitki Ekstraktı ve Yağlarından Oluşan Karışımının Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2015; 3(6): 365-370.

## Bölüm 8

# SIFIR KALORİ VE SIFIR İNSÜLİN: STEVİA (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Tugay AYAŞAN<sup>1</sup>  
Esra UÇAR<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Paraguay ve kuzeydoğu orjinli şeker otu ilk kez Guarani yerli halkı tarafından kullanılmış ve Paraguay kızıl derilileri tarafından Caà-êhê (tatlı ot) ve “ballı yaprak” gibi değişik isimlerle adlandırılmıştır <sup>(1,2)</sup>. Antonia Bertoni 1887 yılında yaptığı çalışma sonucunda Paraguay yerlilerinin kullandığı şifalı bitkilerden birisi olan steviayı keşfetmiştir <sup>(3)</sup>. Orjinali *Eupatorium rebaudianum* olan Paraguay’ın tatlı otu, Bertoni’nin dikkatini çekmiş ve üzerinde çalışma yapmıştır. Daha sonra bilimsel açıdan yeni bir bitki olarak tespit etmiş ve *Stevia rebaudiana* Bertoni olarak yeniden isimlendirilmiştir. Ülkemizde ise şeker otu olarak bilinmektedir <sup>(3)</sup>.

### BOTANİK ÖZELLİKLERİ VE EKOLOJİK İSTEKLERİ

Şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni) *Asteraceae* familyasına ait, çok yıllık bir bitki olup, anavatanı Paraguay ve Brezilya’dır. *Stevia rebaudiana* (Bertoni), stevia cinsinin otsu, çok yıllık bir üyesi olup, kısa gün bitkisidir <sup>(4,5)</sup>. 1 m’ye kadar boylanabilir, ancak gövdesi oldukça nazik ve kırılmandır <sup>(6)</sup>. Şeker otu, türe göre değişmekle birlikte 200-500 metre hatta bazen 2300 m yükseklikte bile yetişebilmektedir. Yılda 1500-1800 mm arasında yağış ve ortalama 25 -30 °C’de, yarı nemli sub-tropikal iklimlerde iyi yetişmektedir <sup>(1,2,7,8)</sup>. Asidik ya da hafif bazik toprakların yanı sıra suyu sevdiği kadar, toprağın drenajının iyi olmasını ister <sup>(6)</sup>.

### ŞEKER OTU ÜRETİMİ

Şeker otu bitkisinde kendine uyumsuzluk olduğu için tozlanmanın olmadığı durumlarda çimlenme yeteneği düşük hatta yok denilebilecek düzeyde tohumlar oluşmaktadır <sup>(9)</sup>. Bu yüzden çoğaltım genellikle köklenmesi kolay olduğu için çe-

<sup>1</sup> Doç. Dr. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadiri Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Osmaniye, Türkiye, tayasan@gmail.com

<sup>2</sup> Doç. Dr. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Sivas, Türkiye, eucar@cumhuriyet.edu.tr

## KAYNAKLAR

1. Lewis WH. Early uses of *Stevia rebaudiana* leaves as sweetener in Paraguay. Econ. Bot. 1992; 46:336-337.
2. Andolfi L, Macchia M, Ceccarini L. Agronomic-productive characteristics of two genotype of *Stevia rebaudiana* in central Italy. Ital. J. Agron./Riv. Agron. 2006; 2:257-262.
3. Anonim. How to grow stevia? <http://forums.gardenweb.com/forums/load/herbs/msg0511133820507.html> (Erişim tarihi: 21.09.2011)
4. Maheshwar HM. Effect of different levels of nitrogen and gates of planting on growth and yield of stevia (*stevia rebaudiana* bert.). Department of Horticulture College of Agriculture, Dharwad Univerity of Agricultural Sciences, DHARWAD-580 005 Master thesis, 2005.
5. Yadav AK, Singh S, Dhyani D, Ahuja PS. A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni)]. Canadian Journal of Plant Science. 2011; 91(1):1-27.
6. Shock CC. Experimental cultivation of Rebaudi's stevia in California. Univ. California, Davis Agron. Progr. Rep. 122, 1982.
7. Singh SD, Rao GP. Stevia: The herbal sugar of 21 st Century. Sugar Tech. 2005; 7(1):17-24.
8. İnanç AL, Çınar İ. Alternatif doğal tatlandırıcı: Stevya. Gıda. 2009; 34(6):411-415.
9. Oddone B. How to grow stevia. Technical manual. Guarani Botanicals, Pawtucket, CT, 1997.
10. Goettemoeller J, Ching A. Seed germination in *Stevia rebaudiana*. reprinted from: Perspectives on new crops and new uses. J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, pp. 510-511, 1999.
11. Özyiğit Y, Uçar E, Turgut K. The effect of different pollination methods on seed yield and germination features in *Stevia rebaudiana* Bertoni. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 2015; 2:114-117.
12. Uçar E, Özyiğit Y, Turgut K. The effects of light and temperature on germination of stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) seeds. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 2016; 3:37-40.
13. Yücesan B, Büyüköçmen R, Mohammed A, Sameeullah M, Altuğ C, Gürel S, Gürel E. An efficient regeneration system and Steviol glycoside analysis of *Stevia rebaudiana* Bertoni, a source of natural highintensity sweetener. In Vitro Cell.Dev.Biol. Plant. 2016; 52:330-337.
14. Tursun AÖ, Türk E, Üremiş İ. Şekerotu (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ve oğulotu (*melissa officinalis* L.) bitkilerinin farklı sıcaklık ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonlarına tepkilerinin araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2017; 22(2):49-60.
15. Ramesh K, Singh V, Megeji NW. Cultivation of stevia (*Stevia rebaudiana*)-a comprehensive review. Adv Agron. 2006; 89:137-177.
16. Çınar A. Stevia. I. Balkan Stevia Konferansı 1st Balkan Conference of Stevia 14-16 Şubat 2014 Yunanistan-Volos.
17. Gedik S, Tansı LS. Çukurova koşullarında bitki yoğunluğu ve bitki yaşının şeker otu (*Stevia rebaudiana Bertoni*)'nun verimine etkisi. İğdir Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 2017; 7(3):285-292.
18. Yıldırım K. Stevia rebaudiana bertoni bitkisinin in vitro üretim potansiyeli ve tokat şartlarına adaptasyonu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2017; 34(1):238-251.
19. Kola O, Parıldı E, Akkaya MR, Çetin AE, Cengiz N. Comparison of the chemical composition and steviol glycoside profiles of stevia rebaudiana (bertoni) varieties cultivated in south of Turkey. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, Edirne, Turkey, p:478-487, 2018.
20. Andolfi L, Ceccarini L, Macchia M. Bioagronomic characteristics of *Stevia rebaudiana*. Informatore Agrario. 2002; 58(23):48-51.
21. Uçar E, Turgut K, Özyiğit Y, Özek T, Özek G. The effect of different nitrogen levels on yield and quality of stevia (*Stevia rebaudiana* bert). Journal of Plant Nutrition. 2018; 41(9):1130-1137.
22. Komissarenko NF, Derkach AI, Kovalyov IP, Bublik NP. Diterpene glycosides and phenylpropanoids of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Rast Res. 1994; 1(2):53-64.
23. Carneiro JWP, Muniz AS, Guedes TA. Greenhouse bedding plant production of *Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni. Can. J. Plant Sci. 1997; 77:473-474.

25. Darise M, Kohda H, Mizutani K, Kasai R, Tanaka O. Chemical constituents of flowers of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *Agric Biol Chem.* 1983; 47:133-135.
26. Bondarev NI, Sukhanova MA, Reshetnyak OV, Nosov AM. Steviol glycoside content in different organs of *Stevia rebaudiana* and its dynamics during ontogeny. *Biologia Plantarum.* 2003; 47:261-264.
27. Zaidan LBP, Dietrich SMC, Felipe GM. Effect of photoperiod on flowering and stevioside content in plants of *Stevia rebaudiana*. *Jpn. J. Crop Sci.* 1980; 49:569-574.
28. Lavini A, Riccardi M, Pulvento C, Luca S, Scamosci M, D'andria R. Yield, quality and water consumption of *Stevia rebaudiana* Bertoni growth under different irrigation regimes in Southern Italy. *Italian Journal of Agronomy*, 2008; 2:135-143.
29. Viana AM, Metivier J. Changes in the levels of total soluble proteins and sugars during leaf ontogeny in *Stevia rebaudiana* Bert.-*Ann. Bot.* 1980; 45:469-474.
30. Uçar E, Özyiğit Y, Eruygur N, Güven D, Yur S, Turgut K, Özek T, Kütük N. The effect of the plant age and growth period on the nutritional substance, chlorophyll and steviol glycoside rates in *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 2018; Doi: 10.1080/00103624.2018.1424894.
31. Fronza D, Folegatti MV. Water consumption of the *Stevia rebaudiana* [Bert.] Bertoni crop estimated through micro-lysimeter. *Scientia Agricola.* 2003; 60:1-5.
32. Puri M, Sharma D, Barrow CJ, Tiwary AK. Optimisation of novel method for the extraction of steviosides from *Stevia rebaudiana* leaves. *Food Chem.* 2012; 132:1113-1120.
33. Wallin H. Steviol glycosides. 63rd Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)-Chemical and Technical Assessment (CTA). 2007; 1-7.
34. Ceylan A. *Tıbbi Bitkiler-II.* Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bornova, İzmir, 1983; 481.
35. Kılıç A. Uçucu yağ elde etme yöntemleri, *J Bartin Faculty Forestry* 2008; 10(13):37-45.
36. Silva S, Gomes L, Leitão F, Coelho AV, Vilas Boas L. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea* L. fruit and leaves. *Food Sci Technol Int.* 2006; 12:385-396.
37. Do JR, Kang SN, Kim KJ, Jo JH, Lee SW. Antimicrobial and antioxidant activities and phenolic contents in the water extract of medicinal plants. *Food Sci Biotechnol* 2004; 13(5):640-645.
38. Halliwell B, Gutteridge JM. *Free Radicals in Biology and Medicine.* Oxford, U.K. Oxford University Press, 1999.
39. Özsoy N, Can A, Yanardag R, Akev N. Antioxidant activity of *Smilax excelsa* leaf extracts. *Food Chemistry.* 2008; 11:571-583.
40. Gyamfi MA, Yonamine M, Aniya Y. Free radical scavenging action of medicinal herbs from Ghana *Thonningia sanguinea* on experimentally induced liver injuries. *Gen Pharmacol* 2002; 32:661-667.
41. Okawa M, Kinjo J, Nohara T, Masateru O. DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging activity of Xavonoids obtained from some medicinal plants. *Biological & Pharmaceutical Bulletin.* 2001; 24: 1202-1205.
42. Yeomans MR. Palatability and the micro-structure of feeding in humans: The appetizer effect. *Appetite* 1996; 27(2):119-133.
43. Fair RJ, Tor Y. Antibiotics and bacterial resistance in the 21st century. *Perspect Medicin Chem* 2014; 6:25-64.
44. Ghosh S, Subudhi E, Nayak S. Antimicrobial assay of *Stevia rebaudiana* Bertoni leaf extracts against 10 pathogens. *IJIB* 2008; 2(1):27-31.
45. Grosh M, Del Ninno C, Tesliuo E, Ouerghi A. For protection and promotion: The design and implementation of Safety Nets, World Bank, Washington D.C, 2008.
46. Cerda-García-Rojas, CM, Pereda-Miranda R. The phytochemistry of *Stevia*: a general survey. In: Kinghorn, D. (Ed.), *The Genus Stevia.* Taylor & Francis, New York, pp. 86-118, 2002.
47. Eruygur N, Ataş M, Uçar E, Özyiğit Y, Turgut K. Estimation of *in vitro* antioxidant and antimicrobial activity of methanol extracts from *Stevia*. *Fresenius Environmental Bulletin.* 2019; 28(2):924-929.



48. Ataş M, Eruygur N, Uçar E, Özyiğit Y, Turgut K. The effects of different nitrogen doses on antioxidant and antimicrobial activity of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.). Cellular and Molecular Biology. 2018; 64(2):39-45.
49. Suarunusawat T, Klongpanichapaka S, Rungseesantivanona S, Chaiyabutr N. Glycemic effect of stevioside and Stevia rebaudiana in streptozotocin-induced diabetic rats. Eastern Journal of Medicine. 2004; 9:51-56
50. Argueta VA, Cano AL. El Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. La investigación científica de la herbolaria medicinal mexicana, Secretaria de Salud. México, DF. 1993; 103-113.
51. Megeji NW, Kumar JK, Singh V, Kaul VK, Ahuja PS. Introducing *Stevia rebaudiana*, a natural zero-calorie sweetener. Current Science. 2005; 88(5):801-804.
52. Christaki E, Bonos E, Giannenas I, Karatzia MA, Florou-Paneri P. *Stevia rebaudiana* as a novel source of food additives. Journal of Food and Nutrition. 2013; 52(4):195-202.
53. Munro PJ, Lirette A, Anderson DM, Ju HY. Effects of a new sweetener, Stevia, on performance of newly weaned pigs. Canadian Journal of Animal Science. 2000; 80:529-532.
54. Atteh J, Onagbesan O, Tona K, Decuypere E, Geuns J, Buyse J. Evaluation of supplementary stevia (*Stevia rebaudiana*, *bertoni*) leaves and stevioside in broiler diets: effects on feed intake, nutrient metabolism, blood parameters and growth performance. Animal Physiology and Animal Nutrition. 2008; 92:640-649.
55. Atteh J, Onagbesan O, Tona K, Buyse J, Decuypere E, Geuns J. Potential use of stevia rebaudiana in animal feeds. Arch. Zootec. 2011; 60(229):133-136.
56. Lee JJ, Park SH, Jung DS, Choi YI, Choi JS. Meat quality and storage characteristics of finishing pigs by feeding stevia and charcoal. Korean Journal for Feed Science of Animal Resources. 2011; 31:296-303.
57. Choi JS, Jung DS, Lee JH, Choi YI, Lee JJ. Growth performance, immune response and carcass characteristics of finishing pigs by feeding stevia and charcoal. Korean Journal for Feed Science of Animal Resources. 2012; 32:228-233.
58. Buyse J, Geuns JMC. The metabolism of stevioside by animals: chickens and pigs. Journal of Food, Agriculture & Environment. 2004; 2: 266-267.
59. Elnaga NIEA, Massoud MI, Yousef MI, Mohamed HHA. Effect of stevia sweetener consumption as non-caloric sweetening on body weight gain and biochemical's parameters in overweight female rats. Annals of Agriculture Science. 2016; 61(1):155-163.
60. Bastone A, Rossi A, Bagnati R, Passoni A, Salmona M, Diomedea L. Determination of steviol glycosides in seven *Stevia rebaudiana* (Bertoni) extracts routinely used in the food and confectionary industry. Nutrafoods. 2017; 16:217-222.
61. Paredes-López D, Robles-Huaynate R, Carrión-Molina M. Effect of stevia rebaudiana bertoni leaves powder on lipid profiles and productive parameters of laying hens. Scientia Agropecuaria. 2019; 10(2):275-282.



## Bölüm 9

# KOYUN VE KEÇİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ELEKTRONİK TANIMLAMA VE İZLENEBİLİRLİĞİNİN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Turgay TAŞKIN<sup>1</sup>  
Çağrı KANDEMİR<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Son yıllarda hayvanların izlenebilirliği, Avrupa Birliği başta olmak üzere birçok ülkede özellikle salgın hastalıkların kontrolü ve eradikasyonu amacıyla öncelikli olarak ele alınan konular arasında yer almaktadır. Hayvanların tanımlama sistemlerine katkıda bulunmak ve kolayca izlenebilmesini sağlamak amacıyla Avrupa Birliği 2004 yılında 21 nolu bir düzenleme yayınlamıştır. Bu kapsamda, ilk önerilen yöntem, plastik kulak numaralama olup, ikinci tanımlama yöntemi ise radyo frekansı ile hayvanların tanımlanmasını (RFID) sağlayan rumen bölüslarının kullanılmasıdır (Carne ve ark. 2009a,b; Carne ve ark. 2010). Bu konuda 2008 yılında hazırlanan 1427 sayılı kararda 600000 ve daha fazla küçükbaş hayvana sahip ülkelerde her iki tanımlama yönteminin birlikte uygulanması gerektiği ifade edilmektedir (SANCO/1427/2008; Besbes ve Hoffmann, 2011; Ocak ve ark. 2013).

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan geleneksel numaralandırma yöntemleri arasında; plastik numara ve tetovir (dövme) öne çıkmaktadır. Bu uygulamalar hayvana göreceli olarak acı vermekte veya kulakta istenmeyen yaralara yol açmaktadır. Plastik numaralardaki düşme, her iki yöntemde de önemli veri kaybına neden olabilmektedir (Pinna ve ark. 2006; Karakus ve ark. 2015; Taşkın ve ark. 2016; Karakus ve ark. 2016). Plastik kulak numaraları, yaygın olarak kullanılan görsel bir yöntem olmakla birlikte gübre/çamur ile kirlenme gibi nedenlerle zaman zaman okuma güçlükleri yaşanmaktadır. Belirtilen olumsuzluklar özellikle büyük sürülerde bir yandan hayvanların bireysel tanımlamalarını zorlaştırırken diğer taraftan kullanılan elektronik sistemler, anılan sürülerde izlenebilirlik sürecini kolaylaştırabilmektedir (Curtin ve ark. 2010; Monterio ve ark. 2018). Bu

<sup>1</sup> Prof. Dr. Ege Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Bornova-İzmir, turgay.taskin@ege.edu.tr

<sup>2</sup> Dr. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Bornova-İzmir, cagri.kandemir@ege.edu.tr

bulunmamaktadır. Rumen bölüslerinin teknik özellikleri ve retikulumdan atılmadan kalabilmesi konusunda yapılan çalışmalarda koyuna göre keçilerde daha özel bir ağırlığa sahip olması gerektirir. Bölüs hacmindeki azalma, ancak bölüs yapımında uygun materyalin kullanımıyla gerçekleştirilebilir. Yeni rumen bölüslerinin sahip olacağı teknik özelliklerinin yanı sıra hayvan refahına olan etkisi de dikkate alınarak karar verilmelidir. Sonuç olarak küçükbaş hayvancılık işletmeleri başta işletmenin amacı ve hayvan refahı olmak üzere maliyetler de dikkate alarak kendileri için en uygun olan hayvan tanımlama yöntemlerinden birine karar vermelidir.

## **KAYNAKLAR**

- Abecia, J.A. & Torras, J. (2009). Aplicación de la pulsera electrónica Patu-flex: Identificación de corderas y cabritas de reposición. *Albéitar* 129:54–55.
- Ait-Saidi, A., Caja, G., Carné S, A.A.K., Salama, A.A.K. & Ghirardi, J.J. (2008a). Performance of using electronic identification (e-ID) for milk recording in dairy goat. Innovations that result in efficient and environmentally friendly farming Ruminant Research Group, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain. 59th Meeting EAAAP, 24-27 August 2008, Vilnius, Lithuania.
- Ait-Saidi, A., Caja, G., Carné, S., Salama A.A.K. & Ghirardi, J.J. (2008b). Comparison of manual vs. semi-automatic milk recording systems in dairy goats. *Journal of Dairy Science* 91:1438–1442.
- Ait-Saidi, A., Caja, G. & Mockett J.H. (2013). Eficacia de lectura dinámica detranspondedores de distintas tecnologías en ganado ovino en condiciones de granja. In: XV Jornadas sobre Producción Animal. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza, Spain, pp.91–93.
- Allen, A., Golden, B., Taylor, M., Patterson, D., Henriksen, D. & Skuce, R. (2008). Evaluation of retinal imaging technology for the biometric identification of bovine animals in Northern Ireland *Livestock Science* 116(1-3): 42-52.
- Balvay, B. (2010). Identification électronique: Présentation du projet «RFId Caprine». Institut de l'Élevage. [http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf\\_Actualites\\_de\\_la\\_filiere.pdf](http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf_Actualites_de_la_filiere.pdf) (23 Nisan 2010).
- Barry, B., Gonzales-Barron, U.A., McDonnell, K., Butler, F. & Ward, S. (2007). Using muzzle pattern recognition as a biometric approach for cattle identification. *Transactions of the ASABE* 50(3):1073-1080, ISSN 0001-2351.
- Barry, B., Corkery G., Gonzales-Barron, U., McDonnell, K., Butler, F. & Ward, S. (2008). A longitudinal study of the effect of time on the matching performance of a retinal recognition system for lambs. *Computer and Electronics in Agriculture* 64: 202–211.
- Bass, P.D., Pendell, DL, Morris, D.L. Scanga, J.A, Belk KE, Field TG, Sofos, J.N. Tatum, J.D. & Smith, G.C. (2008). Review: sheep traceability systems in selected countries outside of North America *Professional Animal Scientist* 24(4): 302–330.
- Bauer, U., Kilian, M., Harms, J. & Wendl, G. (2009). First results of a large field trial regarding electronic tagging of sheep in Germany. In: Lokhorst C, Groot Koerkamp PWG. (Eds.), *Precision Livestock Farming'09*. Wageningen Academic Publishers, the Netherlands 237–242.
- Bechini, A., Cimino, M.G.C.A. Marcelloni, F. & Tomasi, A. (2008). Patterns and technologies for enabling supply chain traceability through collaborative e-business. *Information and Software Technology* 50(4):342–359.
- Besbes, B., & Hoffmann, I. (2011). Animal identification for traceability and performance recording: FAO's multipurpose and integrated approach FAO-ICAR-FEPALE Workshop on animal

## *Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II*

- identification and recording systems for traceability and livestock development in LAC region, December Santiago, Chile.
- Blancou, J. (2001). A history of the traceability of animals and animal products. *Revue Scientifique Et Technique-Office International Des Epizooties*. 20(2):420-425.
- Caja, G., Luini, M. & Fonseca, P.D. (1994). Electronic identification of farm animals using implantable transponders. In: FEOGA Research Project (Contract CCAM 93-342), Final Report, Vol. I-II, December European Commission, Brussels.
- Caja, G., Barillet, F. Nehring, R. Marie, C. Ribó, O. Ricard, E. Lagriffoul, G. Conill, C. Aure, M.R. & Jacquin, M. (1996). Comparison of different devices for electronic identification in dairy sheep. In: Renaud, J., van Gelder, J. (Eds.) *Performance Recording of Animals*. Wageningen Press, Wageningen, the Netherlands, pp. 349-353, EAAP Publ. No. 87.
- Caja, G., Ribó O, Nehring R, Conill C, Peris S, Solanes D, Montardit JL, Milán MJ, Farriol B, Vilaseca JF, Alvarez, JM, Díez A, Aguilar O. (1998a). Contract AIR 3 PL 93 2304 (1995-1997): Coupling Active and Passive Telemetric (CAPT) Data Collection for Monitoring, Control and Management of Animal Production at Farm and Sectorial Level. Final Report, Partner P10. Universitat Autònoma de Barcelona, Spain.
- Caja, G., Vilaseca, J.F. & Korn, C. (1998b). The European Union, assignee, (1998b). Ruminant bolus for electronic identification of a ruminant. Patent WO 98/01025 (01.15.1998).
- Caja, G., Conill, C, Nehring, R. & Ribó, O. (1999a). Development of a ceramic bolus for the permanent electronic identification of sheep, goat and cattle. *Computer and Electronics in Agriculture* 24:45-63.
- Caja, G., Peris, S, Conill C, Nehring, R, Roca, R, Ribó, O. & Milán, M.J. (1999b). Implementation of a system based on electronic identification for the official milk recording of dairy goats in Catalonia. In: Barillet F, Zervas NP. (Eds.), *Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats*. Wageningen Press, EAAP Publ. No. 95, Wageningen, the Netherlands, pp. 406-411.
- Caja, G., Ghirardi J, Hernández-Jover, M. & Garí, D. (2004). Diversity of animal identification techniques: from fire-age to electronic-age. ICAR Technical Series No.9. [http://minnie.uab.es/~veteri/40300/23\\_Caja\\_et\\_al04\\_IcarTS9\\_animal%20identification.pdf](http://minnie.uab.es/~veteri/40300/23_Caja_et_al04_IcarTS9_animal%20identification.pdf). (12.05.2016).
- Caja, G., Hernandez-Jover, M., Conill, C, Garin, D. Alabern, X. Farriol, B. & Ghirardi, J.J. (2005a). Use of ear tags and injectable transponders for the identification and traceability of pigs from birth to end of the slaughter line. *Journal of Animal Science* 83:2215-2224.
- Caja, G., Ghirardi, J.J, Garin, D. & Viseca, J.F. (2005b). Capsule for the electronic identification of ruminants of any weight and ge. Inventors; Rumitag S.L. Assignee. International Patent WO/2005/002329.
- Caja, G., Conill, C, Ribó, O, Nehring,, R, Salama, A.A.K. & Ayadi, M. (2013). Readability and migration of glass encapsulated transponders injected in different body sites of adult goats for electronic identification. *Animal* (submitted for publication). Traceability of pigs from birth to the end of the slaughter line. *Journal of Animal Science* 83:2215-2224.
- Caja, G., Carné, S, Salama, A.A.K., Ait-Saidi, A, Rojas-Olivares, M.A, Rovai, M., Capote J, Castro, N, Arguello, A, Ayadi M, Aljumaah, R. & Alshaikh, M.A. (2014). State-of-the-art of electronic identification techniques and applications in goats. *Small Ruminant Research* 121:42-50.
- Capote, J, Martín D, Castro N, Muñoz, E., Lozano, J., Carné, S, Ghirardi, J.J. & Caja, G. (2005). Retención de bolos ruminales para identificación electrónica en distintas razas de cabras españolas. *ITEA Production Animal* 26:297-299 (Vol. extra).
- Cappai, M.G., Picciau, M, Nieddu, G, Bitti, M.P.L. & Pinna, W. (2014). Long-term performance of RFID technology in the large-scale identification of small ruminants through electronic ceramic boluses: Implications for animal welfare and regulation compliance. *Small Ruminant Research* 117:169-175.
- Carlberg, J. (2010). Development and Implementation of a Mandatory Animal Identification System: The Canadian Experience. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 42(3):559-570. <http://home.cc.umanitoba.ca/~carlberg/bio/Carlberg%20JAAE%20Animal%20Identification.pdf> (12.05.2016).

## *Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II*

- Carné, S., Caja, G., Ghirardi, J.J. & Salama, A.A.K. (2009a). Long-term performance of visual and electronic identification devices in dairy goats. *Journal of Dairy Science* 92:1500–1511.
- Carné, S., Gipson, T.A., Rovai, M., Merkel, R.C. & Caja G. (2009b). Extended field test on the use of visual ear tags and electronic boluses for the identification of different goat breeds in the United States. *Journal of Animal Science* 87:2419–2427.
- Carné, S., Gipson, T.A., Rovai, M., Merkel, R.C. & Caja, G. (2009c). Extended field test on the use of visual ear tags and electronic boluses for the identification of different goat breeds in the United States. *Journal of Animal Science* 87:2419–2427.
- Carne, S. (2010). Electronic identification of goats: comparison of different types of radio frequency and visual devices. PhD. Thesis. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain. 140 p.
- Carné, S., Caja, G., Rojas-Olivares, M.A. & Salama, A.A.K. (2010). Readability of visual and electronic leg tags versus rumen boluses and electronic ear tags for the permanent identification of dairy goats *Journal of Dairy Science* 93(11):5157-5166.
- Carné, S., Caja, G., Ghirardi, J.J. & Salama, A.A.K. (2011). Modeling the retention of rumen boluses for the electronic identification of goats. *Journal of Dairy Science* 94:716–726.
- Castro, A., Martín, D., López, J.L., Montesdeoca, M.C. & Capote, J. (2004). Efecto de la identificación electrónica con bolo ruminal en los parámetros histológicos de los estómagos de cabritos. Pages 88–90 in XXIX Jornadas Científicas de la SEOC, Lleida, Spain.
- Ching, S. & Tai, A. (2009). HF RFID versus UHF RFID — Technology for Library Service Transformation at City University of Hong Kong. *The Journal of Academic Librarianship* 35(4):347-359.
- Conill, C., Caja, G., Nehring, R. & Ribo, O. (2002). The use of passive injectable transponders in fattening lambs from birth to slaughter: Effects of injection position age and breed. *Journal of Animal Science* 80:919–925.
- Cooke, A., Diprose, B.B. & Brier B. (2010). Use of UHF Tags in Deer & Sheep. Rezare Systems Limited, New Zealand. [http://www.rfid-pathfinder.org.nz/images/pdf/uhf\\_tag\\_assessment\\_report\\_2010-02-09.pdf](http://www.rfid-pathfinder.org.nz/images/pdf/uhf_tag_assessment_report_2010-02-09.pdf) (12.05.2016).
- Curtin, J., Kauffman, R. & Riggins, F. (2010). Making the ‘MOST’ out of RFID technology: a research agenda for the study of the adoption, usage and impact of RFID. *Information Technology and Management* 8(2):87-110 (DOI: 10.1007/s10799-007-0010-1).
- Curtis, M. (2002). Tag loss variation shock. *Farmers Weekly Interactive*, 28 June 2002. Available: <http://www.fwi.co.uk> (16 March 2004).
- Dalvit, C., De Marchi, M. & Cassandro, M. (2007). Genetic traceability of livestock products: A review. *Meat Science* 77(4):437-449.
- Devours, D. (2005). UHF EPC Tag Performance Evaluation. RFID Alliance Lab, University of Kansas. [http://www.rfidjournal.net/Alliance\\_Lab\\_Report\\_intro.pdf](http://www.rfidjournal.net/Alliance_Lab_Report_intro.pdf) (11.05.2016).
- DEFRA, (2003). Regulatory impact assessment on EU proposals for a council regulation establishing a system for the identification and registration of ovine and caprine animals and amending regulation N3508/92. v.8, April 2003. Available:<http://www.defra.gov.uk/corporate/consult/sheepria/sheepriadocument.pdf>. (28 July 2004).
- EC, (2004). Council Regulation (EC) No 21/2004 of 17 December 2003. establishing a system for the identification and registration of ovine and caprine animals and amending Regulation (EC) No 1782/2003 and Directives 92/102/EEC and 64/432/EEC. *J.Eur. Union L5*: 8–17.
- EC, (2005). Report from the Commission to the Council and The European Parliament on the possibility of introduction of electronic identification for bovine animals Brussels, 25.01.2005 COM(2005) 9 final. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0009:-FIN:EN:PDF> (28 July 2004)
- Edwards, D.S., Johnston, A.M. & Pfeiffer, D.U. (2001). A comparison of commonly used ear tags on the ear damage of sheep. *Animal Welfare* 10:141–151.
- Fallon, R.J. (2001). The development and use of electronic ruminal boluses as a vehicle for bovine identification. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)* 20:480-490.
- FCCEC, (2009). Study on the introduction of electronic identification (EID) as official method to identify bovine animals within the European Union. Final Report by the Food Chain Evalu-

- ation Consortium (FCEC) under Framework Contract for evaluation and evaluation related services - Lot 3: Food Chain (awarded through tender no 2004/S 243-208899). European Commission, Directorate General for Health and Consumers. [http://ec.europa.eu/food/animal/identification/bovine/docs/EID\\_Bovine\\_Final\\_Report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/identification/bovine/docs/EID_Bovine_Final_Report_en.pdf) (10.05.2016).
- Ferrer, G., Dew, G. & Apte, U. (2010). When is RFID right for your service? *International Journal of Production Economics* 124:414–425.
- Fonseca, M.S., Kenworthy, W.J., Courtney, F.X. & Hall, M.O. (1994). Seagrass planting in the southeastern United States: methods for accelerating habitat development. *Restoration Ecology* 2:198–212.
- Geers, R., Puers, B., Goedgeels, V. & Wouters P. (1997). *Electronic Identification, Monitoring and Tracking of Animals*. CAB International, Oxford.
- Hobo, J. (1998). The necessity for identification and registration of bovine animals from birth to consumer. *Performance Recording of Animals: State of the Art, 1998*. EAAP Publication No. 91: 53–58.
- Ghirardi, J.J., Caja, G., Flores, C., Garín, D., Hernández-Jover, M. & Bocquier, F. (2007). Suitability of electronic mini-boluses for early identification of lambs. *Journal of Animal Science* 85:248–257.
- Golden, B.L., Rollin, B.E., Switzer, R.V. & Comstock, C.R. (2004). Retinal vasculature image acquisition apparatus and method. Colorado State University Research Foundation, assignee. US Pat. 6:766, 041.
- Gonzales Barron, U., Butler, F., Mc Donnell, K. & Ward, S. (2009). The end of the identity crisis? Advances in biometric markers for animal identification. *Irish Veterinary Journal* 62:204-208. [http://www.veterinaryirelandjournal.com/Links/PDFs/CE-Large/6\\_CELA\\_March\\_2009.pdf](http://www.veterinaryirelandjournal.com/Links/PDFs/CE-Large/6_CELA_March_2009.pdf) (12.05.2016).
- Gonzales-Barron, U., Corkery, G., Barry, B., Butler, F., McDonnell, K. & Ward, S. (2008). Assessment of retinal recognition technology as a biometric method for sheep identification. *Computers and Electronics in Agriculture* 60:156–166.
- Gruys, E., Schakenraad, J.M., Kruit, L.K. & Bolsher, J.M. (1993). Biocompatibility of glass-encapsulated electronic chips (transponders) used for the identification of pigs. *Veterinary Record* 133:385–388.
- Hanton, J.P. (1974). *Electronic identification of livestock*. I.F.A.C. Symposium on Automatic Control for Agriculture, University of Saskatchewan (Saskatoon) Paper E2.
- Hanton, J.P. (1976). Rumen-implantable method of electronic identification of livestock. In: *Proceedings: Symposium on Cow Identification System and Their Applications*. April 8 and 9, IMAG, Wageningen, the Netherlands.
- Hartley, G. (2008). UHF RFID for livestock traceability: Findings from New Zealand. New Zealand. GS1 [http://www.fsai.ie/uploadedFiles/News\\_Centre/Events/Events\\_Listing/Garry%20Hartley.pdf](http://www.fsai.ie/uploadedFiles/News_Centre/Events/Events_Listing/Garry%20Hartley.pdf) (11.05.2016).
- Hartley, G. & Sundermann, E. (2010). The efficacy of using the EPC global network for livestock traceability: A Proof of Concept. GS1 New Zealand. <http://www.gs1nz.org/documents/Final%20POC%20Document.pdf> (17.12.2015).
- Heeres, J.J. & Hogerwerf, P.H. (2003). Ear tag transponders studied in sheep and goats. Page 190 in *Book of Abstracts of the 54th Annu. Mtg. Eur. Assoc. Anim. Prod. Rome, Italy*.
- Hess, E. (2006). The Great Debate: HF or UHF RFID. *Field Technologies Online*. August 2006 <http://www.fieldtechnologiesonline.com/article.mvc/The-Great-Debate-HF-Or-UHF-RFID-0001> (09.05.2016).
- Hosie, B. (1995). Problems with the use of ear tags in sheep. *Veterinary Record* 137:571-576.
- ICAR, (2005). *Animal identification: List of manufacturer codes*. [Online] Available: [http://www.icar.org/manufacturer\\_codes.htm](http://www.icar.org/manufacturer_codes.htm) (11.05.2016).
- ICAR, (2007). *International agreement of recording practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Kuopio, Finland, June 2006*. ICAR, Rome, Italy.
- ICAR, (2009). *International Agreement of Recording Practices. Guidelines approved by the General Assembly, Niagara Falls, NY, June*. International Committee for Animal Recording, Rome, Italy.

- ICAR, (2010). Animal identification: List of manufacturer codes. [http://www.service-icar.com/Manufacturers\\_DB/manufacturer\\_codes\\_main.asp](http://www.service-icar.com/Manufacturers_DB/manufacturer_codes_main.asp) (08.05.2016).
- ICAR, (2012). International Agreement of Recording Practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Cork, Ireland on June 2012. In: International Committee for Animal Recording, Rome, Italy, p. 578.
- ICAR, (2014). Complete List of the ICAR Approved RFID Devices and Corresponding Manufacturers' Codes, Last updated 05.02.14. Available at: [http://www.service-icar.com/manufacturer\\_complete.php](http://www.service-icar.com/manufacturer_complete.php) (10.05.2016).
- ISO-International Organization for Standardization, (2006). Code for the Representation Names of Countries and their Subdivisions - Part 1: Country codes. ISO 3166-1:2006 2009-10-15.
- Jain, A.K., Ross, A. & Prabhakar, S. (2004). An introduction to biometric recognition. *Circuits and Systems for Video Technology*, IEEE Transactions 14(1):4-20.
- Karakus, F., Demir, A.Ö., Akkol, S., Düzgün, A. & Karakus, M. (2015). Performance of electronic and visual ear tags in lambs under extensive conditions in Turkey. *Archives Animal Breeding* 58:287-292.
- Karakus, F., Demir, A.O., Akkol, S., Duzgun, A. & Karakus, M. (2016). Readability of electronic and visual ear tags in Hair goats. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 4(5): 407-410, 2016
- Kowalski, L.H., A.L.G. Monteiro, A.L.G., Hentz, F., Prado, O.R., Kulik, C.H., Fernandes, S.R. & da Silva, C.J.A. (2014). . Electronic visual identification devices for adult goats reared in semi-intensive system. *Brazilian J. of Animal Sci.* 43: 100-114.
- Leng, N.M., Kin, S.L., Hall, D.M. & Cole, P.H. (2005). A small passive UHF RFID tag for livestock identification. *Proceedings of 2005 IEEE International Symposium on Microwave, Antenna, Propagation and EMC Technologies for wireless Communication*, Beijing, China.
- Leong, K.S., Leng, N.M. & Cole, P.H. (2007). Investigation on the deployment of HF and UHF RFID tag in livestock identification. *Proceedings of IEEE Antennas and Propagation International Symposium*, Honolulu, HI.
- Macrae, A.I., Barnes, D.F., Hunter HA, Sargison, ND, Scott, PR, Blis-Sitt KJ, Booth, T.M. & Pirie, R.S. (2003). Diagnosis and treatment of retropharyngeal injuries in lambs associated with the administration of intraruminal boluses. *Veterinary Record* 153:489-492.
- MAPA. (2007). Identificación electrónica animal: Experiencias del MAPA. MAPA, Madrid, Spain.
- Matey, J.R. & Bergen, J.R. (2010). Methods and systems for biometric identification. U.S. Patent No. 7,751,598. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Mingxiu, Z., Chunchang, F. & Minggen, Y. (2012). The application used RFID in third party logistics. *Physics Procedia* 25:2045-2049.
- Monteiro, A.L.G., Prado, O.R., Hentz, F., Campos, K.F.D., Peres, M.T.P. (2018). Electronic and visual identification for sheep and goats in Brazil. *Proceedings ICAR Conference 2018*, Auckland.
- Ocak, S., Ogun, S. & Gunduz, Z. (2013). Electronic Identification of Livestock to Improve Turkey's Animal Production System. *Journal of Agricultural Science and Technology A 3* (2013) 417-422
- Pinna, W., Sedda, P., Moniello, & Ribó, O. (2006). Electronic identification of Sarda goats under extensive conditions in the island of Sardinia. *Small Ruminant Research* 66:286-290.
- Pugh, G. (2004). The Basics of RFID. An Introduction to the Technology and Terms. *Transient Technology White Paper*. [http://www.rfid-pathfinder.org.nz/images/pdf/pfg\\_0705011.pdf](http://www.rfid-pathfinder.org.nz/images/pdf/pfg_0705011.pdf) (19.12.2015).
- Queiroga, M.C., Fonseca, P.D., Roquete, CR, Castro, JL, Condec, O.A.G. & Lage, M. (1994). Subcutaneous tissue reaction to the implanted electronic identification transponders in caprine. In: *Electronic Identification of Farm Animals Using Implantable Transponders*. UE DG VI-FEO-GA, Research Project, Final Report, vol. II, Exp. UE-03/2.3, European Commission, Brussels.
- Reiners, K., Hegger, A., Hessel EF, Bo, C.K.S., Wendl, G. & van den Weghe, H.F.A. (2009). Application of RFID technology using passive HF transponders for the individual identification of weaned piglets at the feed trough. *Computers and Electronics in Agriculture* 68:178-184.



- Reinholz, A., Vaselaar, D., Owen G, Freeman, D., Glower, J., Ringwall, K. & Riesinger, M. (2006). Learning from Animal Identification with UHF RFID Technology. North Dakota State University. [http://autoidlabs.mit.edu/cs/convocation/2006\\_05\\_01\\_LasVegas/presentations%5CMcCarthy.pdf](http://autoidlabs.mit.edu/cs/convocation/2006_05_01_LasVegas/presentations%5CMcCarthy.pdf) (15.11.2015).
- Ribó, O., Korn C, Meloni U, Cropper, M, De Winne, P. & Cuypers, M. (2001). IDEA:a large-scale project on electronic identification of livestock. *Revue Scientifique Et Technique-Office International Des Epizooties* 20:246-436.
- Rojas-Olivares, M.A., Caja, G., Carne, S. & Salama, A.A.K. (2009). Retinal image recognition of identifying and tracing live and harvested lambs. 60th Annual Meeting of European Association for Animal Production. 24-27 August Barcelona-Spain.
- Rojas-Olivares, M.A., Caja, G., Carne, S., Salama, A.A.K., Adell, N. & Puig, P. (2011). Retinal image recognition for verifying the identity of fattening and replacement lambs. *Journal of Animal Science* 89:2603-2613.
- Rojas-Olivares, M.A., Caja, G., Carne, S, Salama, A.A.K., Adell, N. & Puig, P. (2012). Determining the optimal age for recording the retinal vascular pattern image of lams. *Journal of Animal Science* 90:1040-1046.
- Roquete, C.R., Castro, J.L., Condec, O. & Fernandes, J.V. (1994). Evaluation of the body reaction of electronic identification transponders implanted in four different sites in adult goats. In: Electronic Identification of Farm Animals Using Implantable Transponders. UEDG VI-FEOGA, Research Project, Final Report, Vol: II, Exp.UE-03/2.1.
- Rusk, C.P., Blomeke, C.R., Balschweid, M.A., Elliott, S.J. & Baker, D. (2006). An evaluation of retinal imaging technology for 4-H beef and sheep identification. *Journal of Extension* [On-line], 44(5) Article 5FEA7. Available at: <http://www.joe.org/joe/2006october/a7.shtml> (10.05.2016).
- Saa, C., Mila, M.J., Caja, G. & Ghirardi, J.J. (2005). Cost evaluation of the use of conventional and electronic identification and registration systems for the national sheep and goat populations in Spain. *Journal of Animal Science* 83:1215-1225.
- San Miguel, O., Caja, G., Nehring, R., Miranda, F., Merino J.A., Almansa, V. & Lueso, M.J. (2005). Results of the IDEA projection cattle, sheep and goats in Spain. In: Guellou, M., Dimitriadou, A., Mosconi, C. (Eds.) Performance Recording of Farm Animals: State of the Art, EAAP Publ. No.113. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands, pp. 357-359.
- SANCO, (2008). Commission of the European Communities. Commission Regulation of Amending the Annex to Regulation (Ec) No 21/2008, Brussels.
- Sasloglu, K., Glover, I.A., Goh, H.G., Kwong, K.H., Gilroy, M.P., Tachtatzis, C., Michie, C. & Andonovic I. (2009). Antenna and Base-station Diversity for WSN Livestock Monitoring Wireless Sensor Network, Scientific Research publishing [http://strathprints.strath.ac.uk/14826/1/Antenna\\_and\\_BaseStation\\_Diversity\\_for\\_WSN\\_Livestock\\_Monitoring.pdf](http://strathprints.strath.ac.uk/14826/1/Antenna_and_BaseStation_Diversity_for_WSN_Livestock_Monitoring.pdf).
- Shanahan, C., Kernan, B., Ayalew, G., McDonnell, K., Butler, F. & Ward, S. (2009). A framework for beef traceability from farm to slaughter using global standards: An Irish perspective. *Computers and Electronics in Agriculture* 66 (2009) 62-69.
- Schuiling, H.J., Verkaik, J., Binnendijk G, Hogewerf P, Smits, D. & van der Fels, B. (2004). Elektronische oormerken voor I&R bij schapen en geiten. *Praktijk Rapport Schapen 02*. Animal Sciences Group, Wageningen, the Netherlands.
- Taşkın, T., Akbaş, Y., Koyuncu, M., Kandemir, Ç., Tekin, A.B. & Koşum, N. (2016). Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Elektronik Tanımlama Sistemlerinin Önemi ve Kullanım Olanakları. *Hayvansal Üretim*. 57 (242-56.): 56-62.
- Thurner, S. & Wendl, G. (2007). Identification reliability of moving HF-transponders with simultaneous reading. *Landtechnik* 62:106-107.
- Torras, X., Vilaseca, J.F. & Caja, G. (2006). Process and machine for recovering capsules from inside slaughtered animals. Patent WO2006/050835A8. USDA (United States Department of Agriculture). Animal Disease Traceability Framework. Official Ear tags-Criteria and Options, Available at: [http://www.aphis.usda.gov/traceability/downloads/ADT\\_ear\\_tags\\_criteria.pdf](http://www.aphis.usda.gov/traceability/downloads/ADT_ear_tags_criteria.pdf) (09.05.2016).

## *Tarım Bilimleri ve Su Ürünlerinde Vizyonel Çalışmalar II*

- Trevharten, A. & Michael, K. (2008). The RFID-enabled dairy farm: towards total farm management. In: 7th International Conference on Mobile Business, Barcelona, Spain.
- Voulodimos, A.S., Patrikakis, C.Z., Sideridis, A.B., Ntafis, V.A. & Xylouri, E.M. (2009). A complete farm management system based on animal identification using RFID technology. *Computers and Electronics in Agriculture* 70:380–388.
- Walton, T.E. (2002). National Animal Health Monitoring System. Part I: Reference of sheep management in the United States. USDA APHIS: VS, CEAH, Fort Collins, CO.
- Whittier, J.C., Doubet, J., Henrickson, D., Cobb J, Shaddock, J. & Golden, B.L. (2003). Biological considerations pertaining to use of the retinal vascular pattern for permanent identification of livestock in Proc. Western Section, American Society of Animal Science. 54. <http://www.asas.org/western03/> (11.06.2016).
- Yalçın, H. & Baykan, Ö.K. (2013). Hayvanlarda Alternatif ve Yeni Biyometrik Kimliklendirme Yöntemleri. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, Ağustos, Y:46, Sayı:549, s:68-71.