

Cilt 32
Volume

Sayı 1 2017
Number

ISSN 1300 - 4700

Çukurova
TARIM
ve **GIDA**
Bilimleri Dergisi



Çukurova Journal of
AGRICULTURAL
and **FOOD**
Sciences



Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Çukurova Journal of Agricultural and Food Sciences

Editörler Kurulu

Editorial Board

Orhan BOZAN
Serap GÖNCÜ
H. Hüseyin ÖZTÜRK
Serkan SELLİ

Çukurova Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi

Baş Editör

Editor-in-chief

Mahmut ÇETİN

Çukurova Üniversitesi

Sorumlu Editör

Managing Editor

Emin Bülent ERENOĞLU

Çukurova Üniversitesi

Bilimsel Danışma Kurulu

Advisory Board

Şinasi AKDEMİR
Adil AKYÜZ
Atılgan ATILGAN
Mikail BAYLAN
Haşim KELEBEK
Nazan KOLUMAN
Mustafa KÜSEK
Atila Aytekin POLAT
Uğur SEBESTER
Serkan SELLİ
Gülşen SERTKAYA
Mehmet SÜTYEMEZ

Çukurova Üniversitesi
Sütçü İmam Üniversitesi
Süleyman Demirel Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi
Adana Bilim ve Teknoloji Üni.
Çukurova Üniversitesi
Sütçü İmam Üniversitesi
Mustafa Kemal Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi
Mustafa Kemal Üniversitesi
Sütçü İmam Üniversitesi

Amaç ve Kapsam

Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, Tarım, Orman, Gıda, Çevre, Peyzaj, Su Ürünleri, Biyoloji ve Biyoteknoloji alanlarında hazırlanan daha önce başka bir yerde yayınlanmamış araştırma ve derleme makaleleri Türkçe veya İngilizce olarak yayınlar.

Aims and Scope

Çukurova Journal of Agricultural and Food Sciences publishes original papers and review articles dealing with agriculture, forestry, food sciences, environment, landscape, fisheries, biology and biotechnology in Turkish or English.

**Çukurova
Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**



**Çukurova
Journal of Agricultural and Food Sciences**

ISSN 1300 - 4700

Ürün Bilgisi (Product Information)

Yayıncı Publisher	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çukurova University Faculty of Agriculture
Sahibi (ÇÜZF adına) Owner (on behalf of ÇUFA)	Mustafa Bülent TORUN, Dekan (Dean)
Teknik Sekreteryası Technical Secretary	Hasan YILDIRIM - Murat ACAR
Basımevi Adresi Printing House	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi Balcalı, Sarıçam 01330 Adana-TÜRKİYE
Basım Tarihi Date of Publication	30/06/2017
Dil Language	Türkçe - İngilizce Turkish - English
Yayın Türü Type of Publication	Hakemli Süreli Yayın Double-blind peer reviewed

“Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi” yayın hayatına 1 Ocak 2016 tarihi itibarıyla “Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi” adıyla devam etmektedir.

From January 1, 2016 “Çukurova University Journal of Faculty of Agriculture” continuous its publication life as “Çukurova Journal of Agriculture and Food Sciences”.

Yönetim Adresi

Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yayın Ünitesi
Balcalı-Sarıçam 01330 Adana

Management Address

Çukurova J. Agric. Food Sci.
Çukurova University Faculty of Agriculture
Publication Department
Balcalı-Sarıçam 01330 Adana, TURKEY

Telefon : 0 322 338 60 84 / 2115-2119

Faks : 0 322 338 63 64

E-posta : ctgbdeditor@cukurova.edu.tr

Phone : 0 322 338 60 84 / 2115-2119

Fax : 0 322 338 63 64

E-mail : ctgbdeditor@cukurova.edu.tr



Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri*

Neslihan KILIÇ^{(1)**} Nurgül F. TÜREMİŞ⁽²⁾ Celaleddin BARUTÇULAR⁽³⁾

Özet

Bu çalışmada, cevizlerde güneş yanıklığına karşı doğal bir kil minerali olan kaolin uygulamasının bitkinin fizyolojik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. 2010 ve 2011 yıllarında yürütülen denemede Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitleri kullanılmıştır. Kaolin uygulamasına Haziran ayında %6'lık doz ile başlanıp üç hafta ara ile %4 ve %2 olarak tekrar edilmiştir. Çalışmada kaolin uygulamasının cevizde sıcaklık, stoma iletkenliği, fotosentetik kuantum etkinliği, yaprakta toplam klorofil miktarına ve meyvelerde güneş yanıklığına etkilerine bakılmıştır. Sonuç olarak, kaolin uygulamasının bitki sıcaklığının aşırı yükselmesini önlediği, stoma iletkenliği ve toplam klorofil miktarına olumsuz yönde etkisi olmadığı ve meyvelerde güneş yanıklığını azalttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaolin, ceviz yetiştiriciliği, bitki sıcaklığı, güneş yanıklığı.

Effects of Kaolin Application on Some Plant Physiological Properties in Walnuts

Abstract

In this study, the effects of kaolin, which is a natural clay mineral against sunburns, on the physiological properties of the plant were investigated. The experiment was carried out between 2010 and 2011. Payne, Serr and Pedro walnut cultivars were used as plant materials. The application of kaolin started in June with a dose of 6% and continued on a three weeks interval with 4% and respectively 2%. The study analyzed the effects of kaolin application on the temperature of the walnut, stoma conductivity, photosynthetic quantum activity, total amount of chlorophyll on the leaf and sunburn in fruits. As a result, it was found that kaolin application prevents overheating of the plant and has no negative effect on stomatal conductance and total amount of chlorophyll and to reduce sunburn in fruits.

Keywords: Kaolin, plant temperature, sunburn, walnut production.

* Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD'nda yürütülmüş "Doktora Tezi"nin bir kısmıdır. Bu çalışma Ç.Ü.Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje No: ZF2010D22) tarafından desteklenmiştir.

(1)** sorumlu yazar: neslihankilic@osmaniye.edu.tr

Telefon: 0(328) 717 25 78 Faks: 0(328) 888 00 90

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadırlı Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye

(2) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

(3) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

Giriş

Cevizler ilkbahar ve yaz aylarında normal büyüme ve olgunlaşmayı sağlayacak kadar (25-35°C) sıcaklık istemektedir. Yüksek yaz sıcaklıkları meyvede güneş yanıklıklarına ve meyvelerde kalite kaybına neden olmaktadır. Zararlanmalar 39-40 °C'de başlamakta, 40°C'den yüksek yaz sıcaklıkları cevizin yeşil kabuğunda yanmalara ve ceviz içinde büzülmelere yol açabilmektedir (Budak, 2010; Vural, 2009).

Kimyasal inert (hareketsiz) mineral parçacıklardan oluşan ve bitki üzerine üniform yayılacak şekilde formüle edilmiş olan kaolin, yaprakta gaz değişimine müdahale etmemekte ve fotosentetik aktif ışık geçişini iletmektedir (Glenn ve Puterka, 2005). Beyaz bir renge sahip olan kaolinin güneş ışığını yansıttığından dolayı sıcaklık stresi ve güneş yanıklığını azaltırken meyve iriliği ve rengini geliştirebileceği belirtilmiştir (Glenn ve ark., 1999 ve 2003; Erez ve Glenn, 2002; Mazor ve Erez, 2004).

Kaolin, yetiştiricilikte birçok ülkede kullanılmakta ve etkinliği araştırılmaya devam edilmektedir. Araştırmacılar, elma, greylift, nar, nektarin, Trabzon hurması, badem, ceviz, portakal, zeytin gibi meyveler ile domates, fasulye gibi sebzelerde kaolin uygulaması yaparak güneş yanıklığı, sıcaklık, fotosentez, stoma gibi bitki fizyolojisine ve bitki zararlılarına etkisi üzerine çalışmışlardır (Glenn ve ark., 2002 ve 2003; Schupp ve ark., 2002; Jifon ve Syvertsen, 2003; Melgarejo ve ark., 2004; Mazor ve Erez, 2004; Lombardini ve ark., 2005; Rosati ve ark., 2006; Yazıcı ve Kaynak, 2006; Pascual ve ark., 2009; Yiğitarslan, 2010; Verde ve ark., 2011).

Bu çalışmada, yaz aylarının sıcak geçtiği Adana'da bölgemiz koşulları için önerilen Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitlerinde kaolin uygulaması yapılmıştır. Kaolinin güneş yanıklığını azaltması üzerine etkisi ile birlikte, stoma iletkenliği, toplam klorofil miktarı, fotosistem kuantum verimi (fotosistem II) gibi fizyolojik özellikler üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nün Araştırma ve Uygulama arazisindeki ceviz bahçesinde yapılmıştır. Denemede Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitleri ve kaolin materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Kaolin uygulamasına, haziran ayının son haftasından başlanarak üç hafta ara ile devam edilmiştir. Birinci uygulamada, % 6 (6 kg/100lt) oranındaki kaolin suda çözünür hale getirildikten sonra yaprakların ve meyvenin yüzeyine pülverizatör ile ağaçları yıkama şeklinde püskürtülmüştür. Diğer iki uygulamada (ikinci ve üçüncü uygulamada) kaolin, % 4 ve % 2 oranında kullanılmıştır. Deneme iki yıl tekrar edilmiştir.

Kaolin uygulamaları sonrası sıcaklık ölçümü için kızılötesi termometre kullanılmıştır. Sıcaklık ölçümü meyve yüzeyi, yaprak yüzeyi ve ağacın taç kısmında yapılmıştır. Ölçümde ceviz ağacının güneş gören yöndeki meyve ve yapraklar seçilmiştir. Ölçüm, tamamen bulutsuz açık havada saat 12 -13 arası yapılmıştır.

Klorofil tayini, birinci ve ikinci deneme yılında yapraklara %4 kaolin uygulaması yapıldıktan sonra saptanmıştır. Klorofil tayini için tamamen güneş gören gelişimini tamamlamış yapraklar seçilmiştir. Klorofil tayini Arnon (1949)'a göre gerçekleştirilmiştir.

Fotosistem II (PSII) ölçümleri, quantum verimi ($QY = F_m / F_v$), FluorpenTM (Qubit Systems Ltd, Canada) ile belirlenmiştir. Uygulamanın her yinelemesinde, gelişimini tamamlamış genç yaprakta ölçüm (saat 10 ile 14 arasında) yapılmıştır (Harding ve ark., 2009). Kaolin uygulanmış yapraklarda Fluorpen'in daha etkin şekilde çalışması için ilgili yaprak yüzeyindeki kaolin, saf su ile yıkandıktan sonra ölçüm yapılmıştır.

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Yapraklarda stoma iletkenliği AP4 Porometre (Delta-T Device Ltd, İngiltere) ile belirlenmiştir (Singandhupe ve ark., 2003). Ölçümler açık bulutsuz günde saat 10-14 arasında yapılmıştır.

Güneş yanıklığı analizinde, gözlemler sonucu yeşil kabukta yanık olan meyveler seçilip kullanılmıştır. Taçın iç ve dış kısımlarındaki meyveler ayrılarak hasat yapılmıştır.

Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Deneme sonunda elde edilen veriler MSTAT_C Paket programında değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıklar Tukey testine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kaolin Uygulamasının Meyve, Yaprak, Taç Sıcaklığına ve Güneş Yanıklığına Etkisi

Her iki yılda da kaolin uygulamasının meyve, yaprak ve taç sıcaklığının kontrole göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1-2-3). Meyve, yaprak ve taç sıcaklıkları karşılaştırıldığında en yüksek değerlerin meyvelerde ölçüldüğü görülmüştür. Meyve sıcaklık verileri incelendiğinde; birinci deneme yılının haziran ayında yapılan ölçümlerde sıcaklığın kontrol meyvelerinde 30°C iken kaolin uygulanan meyvelerde 28 °C; ikinci deneme yılında ise kontrol meyvelerinde 36.7°C iken kaolin uygulanan meyvelerde 33°C olduğu görülmektedir.

Birinci deneme yılının temmuz ayında yapılan ölçümlerde sıcaklığın kontrol meyvelerinde 37.1 °C iken kaolin uygulanan meyvelerde 35.3 °C; ikinci deneme yılında ise kontrol meyvelerinde sıcaklık 40.1 °C iken kaolin uygulanan meyvelerde 36.1 °C olduğu tespit edilmiştir.

Birinci deneme yılının ağustos ayı meyve sıcaklık verileri incelendiğinde sıcaklığın kontrol meyvelerinde 41°C iken kaolin uygulanan meyvelerde 38.7 °C; ikinci deneme yılında ise kontrol meyvelerinde 41.7 °C iken

kaolin uygulanan meyvelerde 37.8°C olduğu görülmektedir.

Kaolin uygulaması meyve, yaprak ve taç sıcaklığını düşürerek yetiştiricilikte sıcaklık ve ışık stresini azaltmıştır. Glenn ve ark.(2002 ve 2003) ile Wand ve ark. (2006)'nın yaptıkları çalışmalarda, kaolin uygulamasının ağacın taç kısmının sıcaklığını düşürerek çevresel stresi azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca Greysfurt'ta kaolin uygulamasının gün ortasında yaprak sıcaklığını 3 °C düşürdüğü (Jifon ve Syvertsen,2003); narda kaolin uygulamasının meyve ve yaprak yüzeyindeki sıcaklığı kontrole göre düşürdüğü (Melgarejo ve ark. 2004) tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda kaolin uygulamasının sıcaklığa etkisi ile ilgili elde edilen bulgular, çalışmamızda elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Güneş yanıklığı açısından taçın iç ve dış kısmındaki meyveler incelendiğinde, kaolin uygulanan meyvelerde kontrol meyvelerine göre güneş yanıklığı oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Güneş yanıklığı oranı, taçın dış kısmındaki kontrol meyvelerinde %27.34, kaolin uygulanan meyvelerde ise %8.57 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4). Bu sonuç kaolin uygulamasının güneş yanıklığını önlemede iyi bir uygulama olduğunu göstermektedir. Glenn ve ark. (2002)'nin yaptıkları çalışmada, kaolin uygulamasının UV ışınları yansıttığından dolayı meyve ve yaprakta güneş yanıklığını azalttığı belirlenmiştir. Yazıcı ve Kaynak (2006), Hicaznar nar çeşidinde kaolin ve gölgelik kullanımının güneş yanıklığına etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, yapılan uygulamalar arasında güneş yanıklığını önlemede kaolin uygulamasının en iyi olduğunu bildirmişlerdir. Melgarejo ve ark.(2004)'nin yaptıkları çalışmada ise kaolin uygulamasının meyvelerde güneş yanıklığını (kaolinde % 21.9, kontrolde % 9.4) azalttığı tespit edilmiştir. Araştırmacıların sonuçları ile çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular benzerlik göstermektedir.

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 1. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin meyve, yaprak ve taç sıcaklıklarına etkisi (2010 ve 2011 yılları, Haziran)

Haziran Ayı Sıcaklık Değerleri											
2010 Yılı											
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç				
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	30.00	29.67	29.83	25.50	24.78	25.14	24.67	24.44	24.56		
Pedro	29.00	25.50	27.25	27.00	25.33	26.17	26.00	24.22	25.11		
Serr	31.17	28.89	30.03	27.50	27.00	27.25	26.00	24.89	25.45		
Ortalama	30.06 A	28.02 B		26.67	25.70		25.56	24.52			
LSD_{0,05}											
Uygulama	1.655				Ö.D			Ö.D.			
Çeşit	Ö.D.				Ö.D.			Ö.D.			
İnteraksiyon	Ö.D.				Ö.D.			Ö.D.			
2011 Yılı											
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	37.42	33.28	35.35	30.92	27.17	29.04 B*	28.08	26.78	27.43		
Pedro	35.83	32.50	34.17	31.67	27.72	29.70 B	27.42	25.83	26.62		
Serr	37.00	33.28	35.14	33.42	29.56	31.49 A	27.50	25.83	26.67		
Ortalama	36.75 A	33.02 B		32.00 A	28.15 B		27.67 A	26.15 B			
LSD_{0,05}											
Uygulama	0.853				0.687			0.244			
Çeşit	Ö.D				0.913			Ö.D.			
İnteraksiyon	Ö.D.				Ö.D.			Ö.D.			

*LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D. Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 2. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin meyve, yaprak ve taç sıcaklıklarına etkisi (2010 ve 2011 yılları, Temmuz)

Temmuz Ayı Sıcaklık Değerleri												
2010 Yılı												
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç					
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	37.87	36.62	37.25 A*	33.87	32.11	32.99 B	32.00	31.13	31.57 A			
Pedro	35.83	34.10	34.97 C	33.50	31.51	32.51 B	30.80	30.02	30.41 C			
Serr	37.70	35.27	36.48 B	35.73	33.33	34.53 A	31.50	30.49	30.99 B			
Ortalama	37.13 A	35.33 B		34.37 A	32.32 B		31.43 A	30.55 B				
LSD _{0,05}												
Uygulama		0.914			0.452			0.746				
Çeşit		0.586			0.695			0.386				
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.				
2011 Yılı												
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç					
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	40.69	36.78	38.74 A	34.69	30.94	32.81 B	30.64	28.86	29.75			
Pedro	39.71	35.12	37.42 B	34.64	30.44	32.54 B	29.67	27.70	28.68			
Serr	40.02	36.59	38.31 A	37.02	33.24	35.13 A	30.83	28.79	29.81			
Ortalama	40.14 A	36.16 B		35.45 A	31.54 B		30.38 A	28.45 B				
LSD _{0,05}												
Uygulama		0.997			0.829			0.654				
Çeşit		0.803			1.108			Ö.D.				
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.				

*LSD testine göre %5düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 3. Kaolin uygulamasının ceviz çeşitlerinin meyve, yaprak ve taç sıcaklıklarına etkisi (2010 ve 2011 yılları, Ağustos)

Ağustos Ayı Sıcaklık Değerleri											
2010 Yılı											
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç				
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	41.42	39.22	40.32 A	37.54	35.25	36.40 B*	34.79	33.67	34.23		
Pedro	39.21	37.71	38.46 B	37.88	34.89	36.38 B	34.67	32.67	33.67		
Serr	42.58	39.19	40.89 A	39.83	37.17	38.50 A	35.08	33.30	34.19		
Ortalama	41.07 A	38.71 B		38.42 A	35.77 B		34.85 A	33.21 B			
LSD_{0,05}											
Uygulama		0.752			0.954			0.941			
Çeşit		0.848			0.773			Ö.D.			
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.			
2011 Yılı											
Çeşitler	Meyve			Yaprak			Taç				
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama		
Payne	42.94	38.26	40.60	39.44	34.82	37.13 AB	33.67	31.18	32.43		
Pedro	40.83	36.94	38.89	37.61	32.52	35.07 B	31.72	29.00	30.36		
Serr	41.56	38.26	39.91	40.56	36.33	38.45 A	34.56	31.04	32.80		
Ortalama	41.78 A	37.82 B		39.20 A	34.56 B		33.32 A	30.41 B			
LSD_{0,05}											
Uygulama		1.239			1.712			1.318			
Çeşit		Ö.D.			2.368			Ö.D.			
İnteraksiyon		Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.			

*LSD testine göre %5düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 4. Kaolin uygulamasının ceviz meyvelerinde güneş yanıklığına etkisi (2011)

Güneş Yanıklığı % (+)						
Çeşitler	Taçın İç Kısmı			Taçın Dış Kısmı		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	13.000	3.764	8.382	43.677 a [§]	12.670 c	28.173 A*
Pedro	0.001	0.001	0.001	8.157 cd	3.250 d	5.703 C
Serr	17.085	2.964	10.024	30.187 b	9.797 c	19.992 B
Ortalama	10.029 A	2.243 B		27.340 A	8.572 B	
LSD _{0.05}						
Uygulama	6.328			4.421		
Çeşit	Ö.D.			3.765		
İnteraksiyon	Ö.D.			7.658		

*LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D. Önemli değil.

§ Aynı satır ve stunda aynı harf grubuna giren ortalamalar 0,05 olasılıkla benzerdir

+Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu uygulanmıştır.

Stoma İletkenliği

Her üç ayda da kaolin ile kontrol arasında istatistiksel açıdan fark çıkmamıştır (Çizelge 5). Bu da kaolin uygulamasının stomaları kapatmadığı ve stoma iletkenliğini olumsuz yönde etkilemediğinin göstergesidir. Nitekim, Glenn ve Puterka (2005) kaolinin parçacık çapının 2µm'dan küçük olduğunu, bitki üzerine uniform yayılacak şekilde formüle edildiğini, gözenekli filmin yaprakta gaz değişimine

müdahale etmediğini belirlemişlerdir. Elde edilen bulgular, Rosati ve ark. (2006)'nın kaolin uygulamasının sulanan ve su stresindeki ceviz ve badem ağaçlarına etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, kaolin uygulamasının stoma iletkenliğini etkilemediği, buna ilaveten Lombardini ve ark.(2005)'nın, pikan cevizinde kaolin uygulamasının, stoma iletkenliğini ve su potansiyelini etkilemediği sonuçları ile uyum içersindedir.

Çizelge 5. Kaolin uygulamasının cevizlerde stoma iletkenliği üzerine etkisi (2010-Haziran, Temmuz, Ağustos)

Stoma İletkenliği									
Çeşitler	Haziran			Temmuz			Ağustos		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	1115.00a [§]	850.83b	982.92A*	322.38	368.06	345.22 A	265.00	318.67	291.84 A
Pedro	1057.50 a	1106.6a	1082.08A	306.24	262.66	284.45AB	208.61	291.73	250.17 A
Serr	458.00 c	693.33b	575.67 B	217.10	239.65	228.38 B	183.97	159.02	171.50 B
Ortalama	876.83	883.61		281.91	290.13		219.19	256.47	
LSD _{0.05}									
Uygulama	Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.		
Çeşit	270.2			64.65			58.06		
İnteraksiyon	183.3			Ö.D.			Ö.D.		

*LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.Önemli değil

§ Aynı satır ve stunda aynı harf grubuna giren ortalamalar 0,05 olasılıkla benzerdir.

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Yapraklarda Toplam Klorofil

Kaolin ile kontrol uygulamasına ait yapraklardaki toplam klorofil değerleri kıyaslandığında dikkate değer bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 6). Bu da kaolin uygulamasının yapraklardaki toplam klorofil içeriğine olumsuz bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Çalışmamızın bulguları, Jifon ve Syvertsen (2003)'ün greyfurtta kaolin uygulamasının yapraktaki toplam klorofil içeriğini etkilemediği yönündeki bulgular ile uyumlu bulunmaktadır.

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi (Etkinliği)

Haziran ve Temmuz aylarında kaolin kaplamalı yaprakların fotosistem kuantum verimi (PSII) kontrol yapraklarının fotosistem kuantum verimine (PSII) göre daha düşük çıkmıştır (Çizelge 7-8). Ağustos ayında kaolin kaplamalı yaprakların fotosistem kuantum verimi (PSII) ile kontrol yapraklarının fotosistem kuantum verimi (PSII) arasında istatistiksel açıdan fark çıkmamıştır (Çizelge 9). Genel olarak kaolin uygulamasının klorofil kuantum etkinliği üzerine etkileri alındığında, ilk kaolin uygulaması (Haziran ayı) ile yapraklarda klorofil kuantum etkinliği önemli düşüş göstermiştir. Benzer şekilde daha sonraki ayda (Temmuz) azalış devam etmiş, daha geç dönemde (Ağustos) ise kaolin ve kontrol uygulaması arasındaki farklar ortadan kalkmıştır.

Çizelge 6. Kaolin uygulamasında ceviz yapraklarındaki toplam klorofil miktarına (mg g) etkisi (2010-2011 yılları)

Yapraklarda Toplam Klorofil			
2010 Yılı			
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	1.74 a [§]	1.31 bcd	1.53
Pedro	1.40 bc	1.58 ab	1.49
Serr	1.08 d	1.24 cd	1.16
Ortalama	1.41	1.38	
LSD _{0.05}			
Uygulama		Ö.D	
Çeşit		Ö.D	
İnteraksiyon		0.289	
2011 Yılı			
Payne	1.05	1.2	1.12
Pedro	1.51	1.41	1.46
Serr	1.55	1.28	1.42
Ortalama	1.37	1.3	
LSD _{0.05}			
Uygulama		Ö.D	
Çeşit		Ö.D.	
İnteraksiyon		Ö.D	

[§] LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir
Ö.D. Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 7. Kaolin uygulamasının cevizlerde fotosistem kuantum verimi üzerine etkisi (2010 ve 2011 yılları, Haziran)

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi						
2010 Yılı Haziran						
Çeşitler	Kaolin Kaplamalı Yaprak			Kaolini Yıkanmış Yaprak		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.64	0.52	0.58	0.64	0.56	0.60
Pedro	0.6	0.49	0.54	0.6	0.54	0.57
Serr	0.57	0.53	0.55	0.57	0.55	0.56
Ortalama	0.61 A	0.51 B		0.61 A	0.55 B	
LSD 0.05						
Uygulama	0.053			0.034		
Çeşit	Ö.D.			Ö.D.		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		
2011 Yılı Haziran						
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
	0.64 a [§]	0.51 c	0.57 A*	0.64a	0.55bc	0.60 A
Pedro	0.56 b	0.52 bc	0.54 B	0.56bc	0.57b	0.56 B
Serr	0.50 cd	0.47 d	0.49 C	0.50d	0.53cd	0.52 C
Ortalama	0.57 A	0.50 B		0.57	0.55	
LSD 0.05						
Uygulama	0.019			Ö.D.		
Çeşit	0.029			0.024		
İnteraksiyon	0.034			0.030		

* LSD testine göre%5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D. Önemli değil. § Aynı satır ve stunda aynı harf grubuna giren ortalamalar 0,05 olasılıkla benzerdir

Çizelge 8. Kaolin uygulamasının cevizlerde fotosistem kuantum verimi üzerine etkisi (2010 ve 2011 yılları, Temmuz)

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi						
2010 Yılı Temmuz Ayı						
Çeşitler	Kaolin Kaplamalı Yaprak			Kaolini Yıkanmış Yaprak		
	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.49	0.47	0.48 A*	0.49	0.49	0.49 A
Pedro	0.48	0.45	0.47 AB	0.48	0.48	0.48 A
Serr	0.46	0.42	0.44 B	0.46	0.45	0.45 B
Ortalama	0.48A	0.45B		0.48	0.47	
LSD 0.05						
Uygulama	0.020			Ö.D.		
Çeşit	0.031			0.024		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		
2011 Yılı Temmuz Ayı						
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
	0.52	0.48	0.50 A	0.52	0.5	0.51 A
Pedro	0.51	0.49	0.50 A	0.51	0.52	0.52 A
Serr	0.44	0.43	0.43 B	0.44	0.44	0.44 B
Ortalama	0.49 A	0.47 B		0.49	0.49	
LSD 0.05						
Uygulama	0.025			Ö.D.		
Çeşit	0.037			0.042		
İnteraksiyon	Ö.D.			Ö.D.		

* LSD testine göre%5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D. Önemli değil

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çizelge 9. Kaolin uygulamasının cevizlerde fotosistem kuantum verimi üzerine etkisi (2010 ve 2011 yılları, Ağustos)

Kaolin Kaplamalı ve Kaplamasız Yapraklarda Fotosistem Kuantum Verimi						
2010 Yılı Ağustos Ayı						
	Kaolin Kaplamalı Yaprak			Kaolini Yıkanmış Yaprak		
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.38	0.4	0.39 A*	0.38	0.39	0.39 A
Pedro	0.34	0.34	0.34 B	0.34	0.35	0.35 B
Serr	0.29	0.29	0.29 C	0.29	0.3	0.29 C
Ortalama	0.34	0.34		0.34	0.35	
LSD 0.05	Ö.D.			Ö.D.		
Uygulama	0.012			0.026		
Çeşit	Ö.D.			Ö.D.		
İnteraksiyon						
2011 Yılı Ağustos Ayı						
Çeşitler	Kontrol	Kaolin	Ortalama	Kontrol	Kaolin	Ortalama
Payne	0.46	0.45	0.46 A	0.46	0.46	0.46 A
Pedro	0.49	0.44	0.46 A	0.49	0.44	0.46 A
Serr	0.34	0.37	0.36 B	0.34	0.38	0.36 B
Ortalama	0.43	0.42		0.43	0.42	
LSD 0.05	Ö.D			Ö.D		
Uygulama	0.054			0.055		
Çeşit	Ö.D.			Ö.D.		
İnteraksiyon						

* LSD testine göre %5 düzeyinde önemli farklılık gösteren ortalamalar farklı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D. Önemli değil

Sonuç ve Öneriler

Yüksek sıcaklık, ışık gibi çevresel etmenler sonucu güneş yanıklığı oluşmakta bu da yetiştiricilikte verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu çalışmada, kaolin uygulamasının meyve, yaprak ve taç sıcaklığını düşürerek sıcaklık ve ışık stresini azalttığı belirlenmiştir. Kaolin uygulamasının sıcaklığı düşürmesinden dolayı meyve yüzey sıcaklığı düşmesi ile güneş yanıklığı önemli derecede azalmıştır. Ayrıca, kaolin uygulamasının stoma iletkenliği ve klorofil miktarı üzerine olumsuz yönde etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu

sonuçlara dayanarak, sıcaklığın yüksek olduğu yetiştiricilik yapılan bölgelerde kaolinin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Bundan sonraki çalışmalarda, Payne, Pedro ve Serr çeşidinin dışında yetiştirilen diğer ceviz çeşitlerinde ve sert kabuklu meyvelerde kaolinin farklı dozlarıyla ve daha erken dönem ortaya çıkan sıcaklardan korunmak amacıyla erken dönemde uygulama yapılması ve yazın aşırı sıcak olan bölgelerimizde örtü altı yetiştiriciliğinde de kaolin uygulamasının etkisinin araştırılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Arnon, D. (1949) Copper enzymes in isolated chloroplast: polyphenoloxidase in beta vulgaris. *Plant Physiol.*, 14:1-15.
- Budak, Y. (2010) *Ceviz Yetiştiriciliği*. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Müdürlüğü.
- Erez, A., Glenn, D. M. (2002) The effect of particle film technology on yield and fruit quality. A Proceedings of the XXVI International Horticultural Congress, Toronto, Kanada, 11-17 August.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J., Vanderzwet, T., Byers, R. E., Feldhage, C. (1999) Hydrophobic particle films: a new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. *J.Econ.Entomol.*92(4):759-771.
- Glenn, D. M., Proda, E., Erez, A., Mcferson, J., Puterka, G.J. (2002) A Reflective, processed- kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. *J. Amer. Soc. Sci.*127 (2):188-193.
- Glenn, D. M., Erez, A., Puterka, G. J., Gundrum, P. (2003) Particle film affect carbon assimilation and yield in 'Empire' apple. *J. Amer. Soc.Sci.*,128(3): 356-362.
- Gleen, D.M., Puterka, G. J. (2005) Particle films: a new technology for agriculture. *Horticultural Reviews*, Volume 31, 44s.
- Harding, S.A., Jarvie, M. M., Lindroth, R.L., and Tsai, C.J. (2009) A comparative analysis of phenylpropanoid metabolism, N utilization and carbon partitioning in fast and slow growing populus hybrid clones. *Journal of Experimental Botany* Volume 60, Number 12 Pp. 3443-3452.
- Jifon, J.L., Syvertsen, J. P. (2003) Kaolin particle film application can increase photosynthesis and water use efficiency of 'Ruby Red' grapefruit leaves. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*128(1):107-112.
- Lombardini, L., Harris, M. K., Glenn, D. M. (2005) Effects of particle film application on leaf gas exchange, water relation, nut yield and insect populations in mature pecan trees. *HortScience* 40(5):1376-1380.
- Mazor, M., Erez, A. (2004) Processed kaolin protects from mediterranean fruit fly infestations. *Crop Protection* 23:47-51.
- Melgarejo, P., Martinez, J.J., Hernandez, F., Martinez-Font, R., Erez, A. (2004) Kaolin treatment to reduce pomegranate sunburn. *Scientia Horticulturae*, 100: 349-353
- Pascual, S., Cobos, G., Seris, E., Gonzalez, N. M. (2009) Effect of processed kaolin on pests and non-target arthropods in a spanish olive grove. *J. Pest. Science.* 278-283.
- Rosati, A., Metcalf, S. G., Buchner, R. P., Fulton, A. E., Lampinen, B. D. (2006) Physiological effect of kaolin application in well-irrigated and water-stressed walnut and almond trees. *Annals of Botany*98:267-275
- Schupp, J., Fallahi, E., Chun I-J. (2002) Effect of surround particle film on fruit sunburn, maturity and quality of 'fuji' and 'honeycrisp' apples. *New York Fruit Quarterly*.volume 10 number 1.
- Singandhupe, R. B., Rao, G.G.S.N., Patil, N. G., Brahmanand, P. S. (2003) Fertigation studies and irrigation scheduling in drip irrigation system in tomato crop (*Lycopersicon esculentum L.*) *Europ. L. Agronomy* 19:327-340.
- Verde, G.L., Galeca, V., Verde, V.L. (2011) The use of kaolin to control ceratitis capitata in organic citrus groves. *Bulletin of Insectology* 64(1): 127-134. ISSN 1721-8861.
- Vural, T. (2009) *Ceviz Yetiştiriciliği*. Bursa Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Müdürlüğü.
- Wand, S. J. E., Theron, K. I., Ackerman, J., Marais, S. J. S. (2006) Harvest and post-harvest apple fruit quality following applications of kaolin particle film in

Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

south african orchards. *Scientia Horticulturae*. 107. 272-276.

Yazıcı, K., Kaynak, L. (2006) Effects of Kaolin and shading treatments on sunburn on fruit of hicaznar cultivar of pomegranate (*Punica granatum* L.cv. Hicaznar). Proceedings of the I International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, Adana, p.167-180.

Yiğitarşlan, U. (2010) Fasülye(*Phaseolus Vulgaris* L.)'de kaolin uygulamasının verim, verim ögeleri ve tane kalitesine etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.



Siyah ve Yeşil Çayların Biyoaktif ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Kıyaslanması

Pınar KADİROĞLU⁽¹⁾

Sevgin DIBLAN⁽¹⁾

Özet

Bu çalışmada siyah ve yeşil çayların toplam fenolik madde miktarı, antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri ve renk parametreleri araştırılmıştır. Yeşil çayların toplam fenolik madde içerikleri 3915 – 309 mg GAE/L arasında siyah çayların ise 2089 ile 152 mg GAE/L arasında değişmiştir. En yüksek antioksidan aktivite değeri yeşil çay örneklerinde (1942.761 µmol TE/L) belirlenmiştir. Antimikrobiyal aktivite analizleri sonucuna göre siyah çayların 200 ve 100 mg/ml oranlarında demlenmesiyle elde edilen ekstraktların *P. aeruginosa* üzerine etkisi olmasına rağmen *S. aureus* ve *E. coli* üzerinde hiçbir inhibisyon etkisinin olmadığı görülmüştür. Yeşil çaylarda ise tüm konsantrasyonlarda *P. aeruginosa* üzerine antimikrobiyal etki görüldüğü saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Siyah çay, yeşil çay, antimikrobiyal, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite

Comparison of Bioactive and Antimicrobial Properties of Black and Green Teas

Abstract

In this study, total phenolic content, antioxidant, antimicrobial activity and colour parameters of black and green teas were investigated regarding to brewing concentrations of teas. Total phenolic content of green teas ranged between 309-3915 mg GAE/L while in black teas they changed from 152 to 2089 mg GAE/L. The highest antioxidant activity was detected in green teas with 1942.761 µmol TE/L. Antimicrobial activity analysis showed that brewing the black teas at ratios of 200 and 100 mg/ml exhibited antimicrobial activity on *P. aeruginosa* while they did not show inhibitory effect on *S. aureus* and *E. coli*. However, all green tea concentrations exhibited antimicrobial effect on *P. aeruginosa*.

Keywords: Black tea, green tea, antimicrobial, total phenolic content, antioxidant activity

Giriş

Çay ilk olarak Çin’de daha sonra da Japonya’da yetiştirilen *Camellia sinensis* bitkisinin kuru yapraklarının ve tohumlarının demlenmesi ile elde edilmektedir. Günümüzde çay sudan sonra en çok tüketilen içecektir (Wang ve Ho, 2009). Çay genellikle işleme yöntemine bağlı olarak üç çeşide ayrılmaktadır; yeşil çay (fermente olmayan çay), oolong çayı (kısmen fermente olmuş çay) ve siyah çay (tamamen fermente olmuş çay). Çayın etkileyici aroması, tadı ve sağlık üzerine olumlu etkileri dünyada en popüler içeceklerden biri haline getirmiştir (Lin ve ark., 2003).

Çay ürünleri içerisinde en çok tüketilenler siyah ve yeşil çaydır. Türk Gıda Kodeksi Çay Tebliği’nde siyah çay *Camellia sinensis* türünün farklı çeşitlerinin genç sürgünlerinden tepe tomurcuğu ve onu takip eden taze yapraklar ve taze tek yaprak, taze iki yaprak ve taze üç yapraklı sürgünler ile bunları birbirine bağlayan taze sap kısımlarının soldurma, kıvrırma, parçalama, oksidasyon ve kurutma gibi üretim aşamaları ile işlenmesi sonucu elde edilen ürün olarak tanımlanmaktadır. Kodekste yeşil çay ise enzim inaktivasyonu, kıvrırma, parçalama, kurutma, gibi üretim aşamaları ile

Yayın kuruluna Geliş Tarihi: 24.05.2017

1)Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 01180 Seyhan, Adana; Tel: 0 322 455 00 00/2120; E-posta: pkadiroglu@adanabtu.edu.tr

işlenmesi sonucu elde edilen okside olmamış ürün olarak ifade edilmektedir. Her iki çayda da çay filizinin kimyasal kompozisyonu ve işleme süresinde oluşan reaksiyonlar son ürünün kendine özgü karakterini, tadını ve kalitesini belirlemektedir (Karori ve ark., 2007). Yeşil çayın hazırlanmasında kurutulmuş yapraklara buharlama işlemi uygulanmakta ve bu işlem hücre içi (endojen) enzimlerin inaktivasyonuna neden olmaktadır. Daha sonra kurutma işlemi uygulanır ve yapraklar yuvarlayarak parçalanarak hücre içi (endojen) enzimlerin aktivasyonu sağlanmış olur (Layher ve ark., 2013). Siyah çayın hazırlanmasında ise çay filizleri polifenol oksidaz enzimi ile oksidasyonun başlaması için ısıtılarak yumuşatılır. Bu şekilde siyah çay hızlandırılmış bir fermentasyon sürecinden sonra elde edilmektedir (Obanda ve ark., 2001).

Çayın içecek olarak çok tüketilmesinin nedenleri antioksidan (Zhu ve ark., 2016), antimutajenik ve antikanserojenik (Kuroda and Hara, 1999), antiviral ve antifungal (Friedman, 2007) özellikleri gibi birçok biyoaktif özellik göstermeleridir. Antialerjik (Yamamoto ve ark., 2004) ve antimikrobiyal (Paola ve ark., 2005) özelliklerinin vurgulandığı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu özellikler çayların fenolik madde içerikleri ile ilişkilendirilmekte ve antioksidan aktivitelerine katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacını, siyah ve yeşil çayın biyoaktif bileşenleri, antimikrobiyal potansiyelleri ve diğer önemli kalite özellikleri arasındaki ilişkinin saptanması ve kalite özelliklerine göre çaylar arasındaki farkların öneminin istatistiksel olarak ortaya konulması oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada kullanılan siyah ve yeşil çaylar Adana'da bulunan yerel bir marketten satın alınmıştır. Çay örnekleri farklı konsantrasyonlarda; 200 mg/ml, 100 mg/ml, 50 mg/ml, 25 mg/ml ve 10 mg/ml olacak şekilde kaynar su içerisinde 5 dakika demlenerek hazırlanmıştır. Bu demlemeler siyah çaylarda sırasıyla S200, S100, S50, S25 ve S10 olarak yeşil çaylarda ise Y200, Y100, Y50, Y25 ve Y10 olarak kodlanmıştır. Siyah ve yeşil çay

örneklerinde toplam fenolik madde analizleri, DPPH· antioksidan aktivite analizleri, renk değerleri ölçümleri ve antimikrobiyal aktivite analizleri gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

Toplam Fenolik Madde Tayini

Demleme çaylarda toplam fenolik madde miktarı Singleton ve Rossi (1965) tarafından bildirilen yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir. Farklı miktarlarda çay konularak demlenen çaylardan 0.2 ml alınarak üzerine 1.8 ml saf su ve 10 ml %10'luk Folin-Ciocalteu çözeltisi ilave edilmiş ve 1 saat süresince karanlık ortamda bekletildikten sonra çözeltilerin absorbans değerleri 760 nm dalga boyunda spektrofotometre ile ölçülmüştür. Standart çözelti için 0-100 mg/L arasında hazırlanan gallik asit çözeltileri kullanılmıştır. Örneklerin toplam fenol miktarı standartlardan elde edilen kalibrasyon grafiği ($R^2=0.99$) kullanılarak hesaplanan sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/L olarak hesaplanmıştır.

Antioksidan Aktivite Tayini

Çay örneklerinin antioksidan aktivite analizleri, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radikalinin mor renginin açılmasına dayanan yöntemle yürütülmüştür (Brand-Williams ve ark., 1995). Analiz için 0.1 ml çay örneğinden alınarak 3.9 ml metanol içerisinde hazırlanan DPPH çözeltisi (6×10^{-5} M) içerisine eklenmiştir. Çözelti 30 dakika karanlık bir ortamda ve oda sıcaklığında bekletilmiş, inkübasyon sonunda 515 nm dalga boyunda absorbans değerleri Cary 60 UV-Vis spektrofotometre cihazı (Agilent Technologies, Santa Clara, CA) kullanılarak ölçülmüştür. Örneklerin antioksidan kapasitesi Trolox standardından elde edilen kalibrasyon grafiği ($R^2=0.99$) yardımıyla hesaplanarak sonuçlar $\mu\text{mol Trolox eşdeğeri (TE)/L}$ olarak verilmiştir.

Antimikrobiyal Aktivite Tayini

Çay örneklerinin antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 25922 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterileri test mikroorganizmaları olarak kullanılmıştır. Bu bakteriler triptik soy agar

üzerinde 35°C'da 18-24 saat inkübasyon sonunda aktifleştirilmiş ve bakteri çözeltilisinin bulanıklığı 0.5 McFarland birimi olacak şekilde steril tuzlu su çözeltisi kullanılarak ayarlanmıştır. Bakteri kültürleri 10⁶ kob/ml olacak şekilde dilüsyon hazırlanmıştır ve 45-50°C'ye soğutulan Muller Hinton Agar içerisine %1 oranında inokule edilmiştir. Hazırlanan karışım steril plakalar içerisine dökülmüştür. Çay örnekleri 0.22 µm gözenek çapındaki membran filtrelerden geçirilerek steril hale getirilmiştir. Çay örneklerinden 50 µl alınarak steril boş diskler üzerine damlatılarak emdirilmiş ve diskler agar üzerine yerleştirilmiştir. 35°C for 18-24 saat inkübasyon sonunda zon çapları ölçülmüştür (Ozturk ve ark., 2015).

İstatistiksel Analizler

Analiz sonuçları Minitab17 (Minitab Inc., State College, ABD) istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. ANOVA testi ve Fisher'in en küçük anlamlı fark (LSD) yöntemi ile örnekler arasındaki farklılıkların önem derecesi $p < 0.05$ düzeyinde belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Analiz sonuçlarına yeşil çayların toplam fenolik madde değerleri 309-3915 mg GAE/L arasında ve siyah çayların toplam fenolik madde miktarları ise 152 ile 2089 mg GAE/L arasında değişmiştir. Çayların toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri ve renk değerleri Tablo 1' de verilmiştir. Yeşil çayların toplam fenolik madde miktarları siyah çaylara göre daha yüksek bulunmuştur. Demlemede kullanılan çay miktarlarının azalmasına bağlı olarak toplam fenolik madde içerikleri azalmıştır. Çayların toplam fenolik madde miktarlarının kuru çay miktarına göre değişimi Şekil 1a' da verilmiştir. ANOVA analizine göre siyah ve yeşil çaylar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bununla birlikte çaylar kendi içinde değerlendirildiğinde kuru çay miktarlarına göre toplam fenolik madde miktarları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Carlioni ve ark. (2013) beyaz, siyah ve yeşil çayların antioksidan aktivitelerini araştırdıkları bir çalışmada çayları demledikleri oran 2.5

g/100 g olarak belirtilmiş ve yeşil çayların toplam fenolik madde miktarlarını 2360 ve 2260 mg/100g, siyah çayların toplam fenolik madde miktarlarını 1070 ve 1490 mg/ 100 g olarak saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada toplam fenolik madde miktarı 2.5 g/100 g oranındaki siyah çay için 278.374 mg GAE /L, yeşil çay için ise 551.502 mg GAE /L bulunmuştur. Sonuçlar karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmadaki toplam fenolik madde miktarlarının daha düşük olduğunu göstermektedir. Toplam fenolik madde miktarlarının yaptığımız çalışmada daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni demleme süresinin daha kısa olması ile ilişkilendirilebilir. Çayın demleme süresinin ve sıcaklığının toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite üzerine etkisi daha önce yapılan bir çalışmada ortaya konulmuştur (Kelebek, 2016)

Çayların antioksidan aktivitelerinin çay konsantrasyonuna bağlı değişimi Şekil 1b'de verilmiştir. Siyah çayların antioksidan aktivite değerleri en düşük S10 örneğinde 892.377 (µmol TE/L) en yüksek S200 örneğinde 9575.274 (µmol TE/L) belirlenmiştir. Kuru çay miktarlarının azalmasına bağlı olarak antioksidan aktiviteleri azalmıştır. Yeşil çay örneklerinde ise en düşük antioksidan aktivite değeri Y10 örneğinde ve 153.676 (µmol TE/L) ve en yüksek antioksidan aktivite değeri olan 1942.761 (µmol TE/L) ise Y200 örneğinde saptanmıştır. ANOVA analizine kuru çay miktarlarına göre çayların antioksidan aktiviteleri arasındaki fark önemli bir fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).

Farklı şekillerde demlenen siyah ve yeşil çayların renk parametreleri incelendiğinde, L* değerinin yeşil çaylarda daha yüksek olduğu ve siyah çaylardaki en yüksek değer S200 koldu örnekte olduğu saptanmıştır. Siyah ve yeşil çaylarda L*, a* ve h* değerlerinin çay miktarları azaldıkça arttığı, C değerinin ise siyah çaylarda miktar azaldıkça azaldığı saptanmıştır. İstatistiksel olarak incelendiğinde siyah ve yeşil çayların farklı miktarları için renk değerleri arasında önemli bir fark bulunmaktadır ($p < 0.05$).

Siyah ve Yeşil Çayların Biyoaktif ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Kıyaslanması

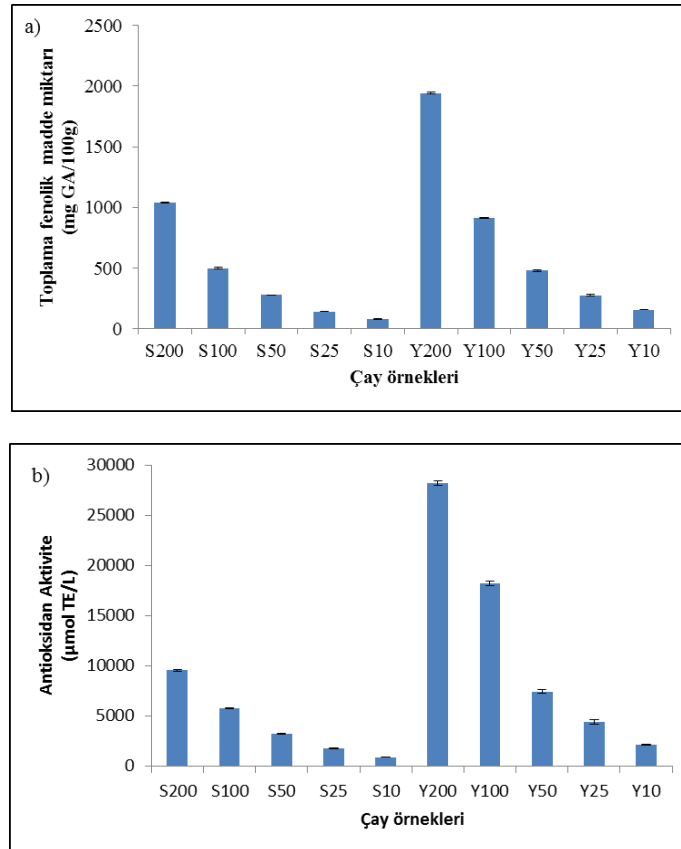
Tablo 1. Çayların toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri ve renk değerleri

Örnek kodları	Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/L)	Antioksidan aktivite (µmol TE/L)	L*	a*	b*	C	h*
S200	2089.67±10.045 ^a	9575.274±84.14 ^a	20.39±0.01 ^a	39.93±0.01 ^a	35.15±0.02 ^a	53.21±0.01 ^a	41.36±0.01 ^a
S100	999.927±11.808 ^b	5781.614±28.01 ^b	49.41±0.01 ^b	37.91±0.01 ^b	61.35±0.01 ^b	72.12±0.00 ^b	58.28±0.01 ^b
S50	553.919±5.939 ^c	3256.436±53.37 ^c	66.76±0.01 ^c	23.68±0.00 ^c	78.38±0.01 ^c	81.88±0.01 ^c	73.19±0.00 ^c
S25	278.901±3.537 ^d	1770.439±54.155 ^d	78.89±0.02 ^d	8.48±0.02 ^d	63.15±0.01 ^d	63.72±0.01 ^d	82.37±0.01 ^d
S10	152.308±8.650 ^e	892.377±12.578 ^d	88.50±0.01 ^e	-0.67±0.00 ^e	34.36±0.01 ^e	34.36±0.01 ^e	91.10±0.01 ^e
Y200	3915.751±17.263 ^a	28230.98±232.88 ^a	69.98±0.02 ^e	5.85±0.02 ^a	78.25±0.01 ^a	78.47±0.01 ^a	85.73±0.01 ^e
Y100	1836.630±6.657 ^b	18210.92±194.98 ^b	82.42±0.00 ^d	-4.15±0.01 ^c	60.34±0.03 ^b	60.50±0.03 ^b	93.93±0.01 ^d
Y50	960.440±16.085 ^c	7422.62±184.73 ^c	88.82±0.05 ^c	-7.39±0.01 ^e	42.19±0.03 ^c	42.83±0.03 ^c	99.92±0.01 ^c
Y25	551.502±10.553 ^d	4420.079±197.793 ^d	92.67±0.58 ^b	-6.42±0.01 ^d	25.87±0.01 ^d	26.66±0.00 ^d	103.94±0.01 ^b
Y10	309.744±2.650 ^e	2132.685±42.786 ^e	94.67±0.02 ^a	-3.39±0.02 ^b	11.34±0.05 ^e	11.82±0.04 ^e	106.65±0.02 ^a

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

S: Siyah çay; Y: Yeşil çay; 200-10 demleme konsantrasyonları (mg/ml)

^{a-e} Aynı sütunda yer alan farklı harfler gruplar arası farkın önemli olduğunu göstermektedir. ($p < 0.05$)



Şekil 1. Çayların a) toplam fenolik madde miktarları (mg GAE/L) b) antioksidan aktivite (µmol TE/L) grafiği

Antimikrobiyal aktivite analizleri sonucuna göre siyah çayların 200 ve 100 mg/ml konsantrasyonları *P. aeruginosa* üzerine etkisi olmasına rağmen *S. aureus* ve *E. coli* üzerinde hiçbir konsantrasyonun inhibisyon etkisi görülmemiştir. Yeşil çaylarda ise tüm kuru çay miktarlarının *P. aeruginosa* üzerine antimikrobiyal etkisi bulunmaktadır. Yeşil çayların *P. aeruginosa* üzerindeki inhibisyon etkisi konsantrasyona bağlı olarak kuru çay miktarı arttıkça antimikrobiyal etki artmıştır. Çayların farklı demleme konsantrasyonlarındaki antimikrobiyal aktiviteleri Tablo 2’ de verilmiştir. *S. aureus* üzerine sadece 200, 100 ve 50 mg/ml konsantrasyonların antimikrobiyal etki gösterdiği görülmektedir. Yeşil çaylar da *E. coli* üzerine antimikrobiyal aktivite göstermemiştir. *S. aureus* gram pozitif, *P. aeruginosa* ve *E. coli* gram negatif bakterilerdir. Bizim çalışmamıza benzer olarak Yıldırım ve ark. (2000) tarafından bildirilen bir çalışmada ıhlamur çayı, ada çayı ve siyah çayların antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri karşılaştırılmış, çayların antioksidan

aktivite değerleri sırasıyla en yüksek çayda daha sonra ıhlamurda ve adaçayında bulunmuştur. Çayların antioksidan aktiviteleri yüksek olmasına rağmen *S. aureus* ve *E. coli* üzerine antimikrobiyal etki bulunamamıştır. Farklı markalardaki siyah, yeşil ve oolong çayının antibakteriyel özelliklerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada çay ekstraktlarının antibakteriyel etkileri karşılaştırıldığında stafilokokların en hassas Gram pozitif bakteriler olduğu belirtilmiştir (Yam ve ark., 1997). Yeşil çay ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada çaylar *S. typhi* üzerine bakterisidal etki göstermelerine rağmen *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsella pneumoniae*, *Citrobacter freundii* ve *shigella* türleri gibi gram negatif ve mikroaerofilik bakteriler üzerine önemli bir antimikrobiyal aktivite bulunmamıştır. Yeşil çayların *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus*, *Streptococcus pneumoniae* ve *Bacillus subtilis* gibi gram pozitif bakteriler üzerine aktiviteleri yüksek bulunmuştur (Farooqui ve ark., 2015)

Tablo 2. Çayların antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları

Örnek kodları	<i>S. aureus</i> (ATCC 29213)	<i>E. coli</i> (ATCC 25922)	<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853)
S200	-	-	+
S100	-	-	+
S50	-	-	-
S25	-	-	-
S10	-	-	-
Y200	+	-	++++
Y100	+	-	++++
Y50	+	-	+++
Y25	-	-	++
Y10	-	-	+

(-) Antimikrobiyal aktivite yok, zon çapı <8.5 mm; (+) Antimikrobiyal aktivite var, zon çapı 8.5-9.0 mm arası (++) Antimikrobiyal aktivite var, zon çapı 10-11 mm; (+++) Antimikrobiyal aktivite var, zon çapı 11-14 mm (++++) Antimikrobiyal aktivite var, zon çapı >14 mm

Sonuç

Yapılan analizler sonucunda demlenen çayların konsantrasyonlarına göre toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri ve antimikrobiyal potansiyeli arasında önemli ($p<0.05$) farklılıklar saptanmıştır. Yeşil çayların toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktiviteleri siyah çaylara göre daha yüksek bulunmuştur. Antimikrobiyal aktivite analizleri yeşil çayların *P. aeruginosa* üzerine

inhibisyon etkisinin çay miktarına bağlı olarak arttığını göstermiştir. Siyah çayın yüksek miktarlarında *P. aeruginosa* üzerine antimikrobiyal etki görülmüştür. Genel olarak değerlendirildiğinde yeşil ve siyah çayların 200 mg/mL oranında demlenmesiyle elde edilen çaylarda toplam fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite daha yüksek saptanmıştır.

Kaynaklar

- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., and Berset, C. (1995) Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity, *LWT – Food Sci, Technol.* 28: 25–30.
- Carloni, P., Tiano, L., Padella, L., Bacchetti, T., Customu, C., Kay, A., Damiani, E. (2013) Antioxidant activity of white, green and black tea obtained from the same tea cultivar. *Food Res Int* 53: 900–908.
- Farooqui, A., Khan, A., Borghetto, I., Kazmi, S.U., Rubino, S., Paglietti, B. (2015) Synergistic antimicrobial activity of *Camellia sinensis* and *Juglans regia* against multidrug-resistant bacteria. *PLoS ONE* 10: 1–14.
- Friedman, M. (2007) Overview of antibacterial, antitoxin, antiviral, and antifungal activities of tea flavonoids and teas. *Mol Nutr Food Res* 51: 116–134.
- Karori, S.M., Wachira, F.N., Wanyoko, J.K., Ngure, R.M. (2007) Antioxidant capacity of different types of tea products. *Afr J Biotechnol* 6: 2287–2296.
- Kelebek, H. (2016) LC-DAD-ESI-MS/MS characterization of phenolic constituents in Turkish black tea: Effect of infusion time and temperature. *Food Chem* 204: 227–238.
- Kuroda, Y., Hara, Y. (1999) Antimutagenic and anticarcinogenic activity of tea polyphenols. *Mutation Research - Mutat Res Rev* 436: 69–97.
- Layher, J.W., Poling, J.S., Ishihara, M., Azadi, P., Alvarez-Manilla, G., Puett, D. (2013) A possible effect of concentrated oolong tea causing transient ischemic attack-like symptoms. *Br J Med Med Res* 3: 2157–2172.
- Lin, Y.S., Tsai, Y., Tsay, J.S., Lin, J.K. (2003) Factors affecting the levels of teapolyphenols and caffeine in tea leaves. *J Agric Food Chem* 51: 1864–1873.
- Obanda M, Owuor PO, Mang’oka R (2001) Changes in the chemical and sensory quality parameters of black tea due to variations of fermentation time and temperature. *J. Food Chem.* 75: 395-404
- Ozturk, I., Caliskan, O., Tornuk, F., Ozcan, N., Yalcin, H. (2015). Antioxidant, antimicrobial, mineral, volatile, physicochemical and microbiological characteristics of traditional home-made Turkish vinegars. *LWT - Food Sci Technol* 63: 144–151.
- Paola, R.D., Mazzon, E., Muia, C., Genovese, T., Menegazzi, M., Zaffini, R., Suzuki, H., Cuzzocrea, S. (2005) Green tea polyphenols attenuates lung injury in carrageenan-induced pleurisy injury in mice. *Respir Res* 6: 1465–9921.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Viticult*, 16:144–158
- Wang, Y., Ho, C.T. (2009) Polyphenols chemistry of tea and coffee: A century of progress. *J Agric Food Chem* 57, 8109–8114.
- Yam, T.S., Shah, S. Hamilton-Miller, J.M.T. (1997) Microbiological activity of whole and fractionated crude extracts of tea (*Camellia sinensis*), and of tea components. *FEMS Microbiol Lett* 152: 169–174.
- Yamamoto, Y., Matsunaga, K., Friedman, H. (2004) Protective effects of green tea catechins on alveolar macrophages against bacterial infections. *Biofactors* 21: 119-21.
- Yıldırım, A., Mavi, A., Oktay, M., Kara, A.A., Algur, O.F. Bilaloglu, V. (2000) Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of Tilia (*Tilia argentea* Desf ex DC), sage (*Salvia triloba* L.), and black tea (*Camellia sinensis*) extracts. *J Agric Food Chem* 48: 5030–5034.
- Zhu, Y., Luo, Y., Wang, P., Zhao, M., Li, L., Hu, X. Chen, F. (2015) Simultaneous determination of free amino acids in Puerh tea and their changes during fermentation. *Food Chem* 194: 643–649.



Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi

Özkan GÜĞERCİN⁽¹⁾
Nafi BAYTORUN⁽¹⁾

Deniz Levent KOÇ⁽¹⁾
Bekir POLAT⁽¹⁾

Kenan BÜYÜKTAŞ^{*(2)},
Özlem Derya POLAT⁽³⁾

Özet

Süt üretiminin ve kalitesinin artırılması için, verimi yüksek hayvanlara sahip olmak, hayvanların beslenmesine özen göstermek ve hastalıklara karşı duyarlı davranmak yeterli değildir. Bunların yanı sıra hayvanların biyolojik ve çevresel isteklerinin de dikkate alındığı, davranış özelliklerine uygun, maksimum düzeyde hayvan rahatlığı sağlayan, iklim koşulları ile uyumlu, sağlıklı ve modern barınakların inşa edilmesi gereklidir. Buna karşın yapılan hatalar sonucunda, hayvanlar elverişsiz çevre koşullarında yaşamak zorunda kalmaktadırlar. Bu araştırma Adana ili sınırları içinde bulunan bir kısım süt sığırcılığı işletmelerinin mevcut durumunu saptamaya yöneliktir. Bu amaçla, gözlem ve anket çalışmaları yapılmıştır. Ulaşılan verilerden yörede bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin önemli bir bölümünün küçük aile işletmeleri olduğu, barınakların projelerinin bulunmadığı, iç mekan düzenlemelerinin geleneksel yöntemlerle yapıldığı ve barınakların hayvan sağlığı açısından yetersiz olduğu, işletmelerin bir bölümünde yem depoları, sağım ünitesi ve gübrelik gibi önemli bölümlerin bulunmadığı, saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Süt sığırcılığı, Barınak planlama, Çevre koşulları

Determining of Current Situation of Some Animal Barns in Dairy Cattle Enterprises in Adana Province

Abstract

It is not an enough solution to purchase animals with high lactation and to feed them carefully and to strive against their diseases to improve animal milk production and its quality. Besides, modern shelters must be built considering biological and environmental requirements of animals to be compatible with animal behavioral characteristics and climatic conditions, which allows maximum level of animals comfort. Failures in the shelters result in adverse environment conditions for animals. In this study, It was aimed determining the current status of some dairy cattle enterprises located within the borders of Adana province. For this purpose, observations were made in some milk cattle farms in Adana and observations and surveys were carried out. It was determined that the majority of dairy cattle enterprises in the region were small family businesses, production in these cattles was carried out by traditional methods and there were no shelter projects, indoor arrangements in the barns were made by traditional methods and shelter structures were inadequate for animal health.

Keywords: Dairy farming, Barns planning, Environment conditions

Yayın Kuruluna Geliş tarihi: 25.05.2017

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana

Sorumlu yazar (Corresponding autor) : Özkan GÜĞERCİN (ogugercin@cu.edu.tr)

Giriş

Ülkemizdeki toplam süt sığırcılığı işletmelerinin sayısı Ağustos 2017 yılı itibariyle 1 201 060.00 adet, yıllık inek sütü üretimi ise, 16.85 milyon tondur (Anonim, 2017a). Adana ili hayvan varlığı ve süt sığırcılığı açısından yetersiz olmakla birlikte ilde halen 1500 adet süt sığırcılığı işletmesi mevcut olup; yıllık süt potansiyeli 2014 yılı itibarıyla 233.846 ton, sağılan sığır sayısı ise 82.164 tondur (Anonim, 2017b).

Süt sığırcılığı işletmelerinde süt verimini etkileyen en önemli faktörlerden biri de yapılan barınağın tipi ve yapısal özellikleridir. Hayvan barınakları yapıldığı yerin iklim koşullarına göre planlanmalıdır. Şayet hayvanın yaşadığı barınağın yapısı ve çevre koşulları uygun değilse, hayvandan elde edilecek verim hiçbir zaman istenilen seviyeye ulaşamaz. Araştırmalar optimum verimin ancak projelendirme kriterlerine, yöre koşullarına ve yetiştiricilik çeşidine uygun olarak inşa edilen barınaklardan alınabileceğini göstermiştir (Mutaf ve Sönmez 1984; Ekmekyapar 2001; Olgun 2011; Yüksel ve Şişman 2015; Büyüктаş ve ark., 2016).

Barınak temeli sağlam zemin üzerine inşa edilmelidir. Temel tabanı yapıldığı yerin don seviyesi altında olmalı, temel derinliği 60 cm'den az olmamalıdır. Temel tipi olarak hayvan barınaklarında yaygın olarak kullanılan en az 60x60cm boyutlarında tekil temel veya genişliği en az 50 cm olan sürekli temel yapılmalıdır. Tekil temel yapılacaksa temeller en az 30x30cm kesitinde betonarme bağ kirişleri ile birbirlerine bağlanmalıdır. Hayvan barınaklarında duvar kalınlıkları belirlenirken yörenin iklim koşulları dikkate alınmalıdır. Kapılar ahşap veya metalden tek veya çift kanatlı ya da sürme kapı şeklinde yapılabilir. Bir süt sığırcılığı barınağında doğal havalandırmanın etkili olabilmesi için toplam pencere alanı, barınağın taban alanının 1/20'sinden daha az olmamalıdır. Pencereler vasistaslı olmalı, pencere

yükseklikleri hayvanların sırt yüksekliğinden en az 30-40 cm yüksekte yapılmalıdır. (Ekmekyapar 2001; Olgun 2011; Yüksel ve Şişman 2015; Büyüктаş ve ark., 2016).

Süt sığırcılığı barınaklarında sağmal hayvan bölümü, buzağı bölümü, genç hayvan bölümü, doğum bölümü, hasta hayvan bölümü, sağım ünitesi, yem depoları ve gübre deposu ile verimlilik ve sürdürülebilirlik için, günlük, haftalık, aylık ve yıllık süt üretiminin, buzağı sayılarının, doğum-ölüm kayıtlarının, yem tüketim miktarlarının ve gübre üretim miktarlarının bilgisayar ortamında kayıt altına alındığı ve işletme ile ilgili plan ve projelerin saklandığı bir ofisin bulunması gereklidir. Sıcak iklimlerde planlanan Açık (Serbest) barınaklarda sağmal hayvan bölümü olan dinlenme yerine ek olarak birde gezinme yeri de planlanmalıdır. Dinlenme yeri, hayvanları rüzgâr, yağmur ve kardan korumak amacıyla üç tarafı ve üstü kapalı, doğu veya güney tarafı açık olarak yapılan barınak bölümüdür. Dinlenme yeri, her bir hayvan başına en az 5-6 m² olarak planlanmalıdır. Ayrıca dinlenme yerinde veya dinlenme yerine ekli olarak yapılan ayrı bir yapıda buzağular, danalar, hasta hayvanlar, gebe inekler ve varsa boğalar için özel bölmeler oluşturulmalıdır. Gezinme yeri, dinlenme yerinin açık cephesi önünde hayvanların temiz hava almaları ve dolaşmaları için ayrılmış kısımdır. Gezinme alanı güneşten ve rüzgârdan korunmuş olmalıdır. Gezinme avlusu tabanı, sıkıştırılmış toprak dolgu olmalı veya beton zemin üzerine 10-15 cm kalınlıkta kum serilmelidir. İyi bir drenaj sağlayabilmek için gezinme avlusu barınaktan itibaren dışa doğru %2 eğimli olmalıdır. Gezinme avlusunda hayvan başına en az dinlenme yeri için ayrılan alanın iki katı alan ayrılmalı ve tehlikelere karşı etrafı çitle çevrilmelidir (Ekmekyapar, 2001; Arıcı ve ark., 2010; Olgun 2011; Yüksel ve Şişman, 2015; Büyüктаş ve ark., 2016).

Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi

Gübre yönetimi sığır işletmelerindeki en önemli konulardan biridir. Bu nedenle işletme planlanırken mutlaka uygun boyutlarda ve kontrollü gübre deposunun planlanması gerekir. Gübre deposu planlanırken, hayvan sayısı, hayvanların çıkarttığı günlük gübre miktarı, depolama yüksekliği ve depolama (yılda kaç kez boşaltılacağı) gibi faktörler dikkate alınarak boyutları belirlenmelidir (Arıcı ve ark., 2010; Olgun 2011; Yüksel ve Şişman, 2015; Büyüктаş ve ark., 2016).

Yem depoları, işletmede bulunan hayvanlara yıl boyunca verilecek kuru ot, silaj yem ve kesif yemlerin depolanması için yapılan yapılardır. Yem depoları genelde sundurman çatılı, beşik çatılı ya da mansard çatılı olarak planlanır. Depoların boyutları; hayvan sayısı, hayvan başına verilecek günlük yem miktarı, yemin depolanma şekli ve depolama süresi dikkate alınarak belirlenir (Arıcı ve ark. 2010; Olgun 2011; Yüksel ve Şişman 2015; Büyüктаş ve ark., 2016).

Buzağı ölümlerinin önemli bir kısmı, doğumu takip eden ilk günlerde ve büyük oranda olumsuz çevre koşulları nedeniyle meydana gelmektedir. Bu amaçla buzağılar kapalı barınaklarda özellikle ilk haftalarda ineklerden ve diğer buzağılardan ayrı yerde ve içerisinde yemlik ve suluk olan yeterli büyüklükte özel bölmelerde tutulmalıdır. Açık barınaklarda ise, 1.2 x 2.4 m boyutlarında gezinme yerine sahip bireysel buzağı bölmelerinde barındırılmalıdır (Aksoyak, 1995; Olgun, 2011).

Genç hayvan bölmesi planlanırken, hayvan başına en az 2.5 m² alan düşünülmeli ve bu bölümde hayvan serbest bir şekilde dolaşabilmelidir. Ayrıca, her bir genç hayvan için 30-60 cm uzunluğunda yemlik, 10-15 hayvan için bir adet otomatik suluk planlanmalıdır (Anonim, 2016a).

Doğum bölmesi yemlik ve suluğa sahip olması koşuluyla, inek başına 12-14 m²lik alan düşecek şekilde planlanmalıdır. Sığır barınaklarında her

50 hayvan için bir adet 3.5 x 3.5 ya da 3.5 x 4 m boyutlarında hasta hayvan bölmesi yapılmalıdır (Olgun, 2011; Yüksel ve Şişman, 2015; Anonim, 2016a).

Kapalı barınaklarda sağım işlemi barınak içerisinde yapılmasına karşın, serbest barınaklarda birkaç ineğin aynı anda sağılabileceği bir sağım ünitesine gereksinim vardır. Sağım yeri barınağın temiz ve drenajı iyi olan bir bölümünde; yeterli ışıklandırma, havalandırma olanağına ve suya sahip olmalıdır. Sağım ünitesinin yeri seçilirken sağım yerinin ileride büyütülebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sağım ünitesi planlanırken tüm hayvanların sağım işleminin, küçük işletmelerde ortalama 1.5 saatte, büyük işletmelerde ise ortalama 2-3 saatte bitirilmesi hedeflenmelidir. Sağım ünitesi, içerisinde süt deposunun bulunduğu bir süt odası ve pompa odası ile birlikte tasarlanmalıdır. Süt sığır işletmelerinde sağım yerinin düzenlenmesi; sıraya sağım yeri, paralel sağım yeri, poligon sağım yeri, balık kılçığı sağım yeri ve dönen sağım yeri olmak üzere 5 değişik şekilde yapılır (Ekmekyapar 2001; Usta 2011; Olgun 2011; Yüksel ve Şişman 2015; Büyüктаş ve ark., 2016).

Bu araştırma, yukarıda sıralanan ve modern bir hayvan barınağında bulunması gereken özellikler ile eklentilerin yöredeki hayvan barınaklarında ne ölçüde bulunduğu saptanmasına yöneliktir. Çalışma ile yöredeki sığırcılık işletmelerine yönelik önerilerin getirilmesi ve yöredeki süt sığırcılığı hakkında araştırmacılara bazı bilgilerin sağlanması amaçlanmıştır.

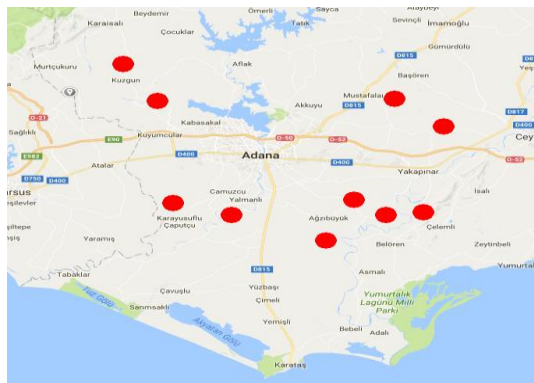
Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma Akdeniz Bölgesinin Doğusunda yer alan Adana il merkezi ile Toros Dağlarının eteklerindeki bazı ilçelerde bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin bir bölümünde

gerçekleştirilmiştir. Süt sığırcılığı işletmelerinin seçiminde Adana Süt Üreticiler Birliğinden sağlanan üretici listesinden yararlanılmıştır. Verilere göre ilde farklı büyüklüklerde 1500 süt üreticisinin bulunduğu, bunlardan dört tanesinin 200 ün üzerinde hayvana sahip olduğu, bu işletmelerden üçünün araştırma kapsamına alındığı, ayrıca 101–200 arasında hayvanı bulunan iki; 51-100 arasında hayvanı bulunan üç, 0-50 arasında hayvanı bulunan iki işletmenin gezildiği, bunların dışında çok sayıda küçük aile işletmesinin (1-10 hayvan) bulunduğu saptanmıştır. Bu işletmecilerin yetiştiriciliği evlerinin altında ya da yanındaki barınaklarda yaptıkları bilgisine ulaşılmıştır. Bu işletmelerden bir bölümüne ait telefon numaraları ve adresleri Süt Üreticileri Birliği listesinden seçilmiştir. Seçim yapılırken, işletmelerin ulaşılabilirliği, işletme büyüklükleri, işletmelerin yoğun olduğu ilçeler dikkate alınmıştır. Bu işletmeler ile ön görüşmeler yapılarak destekleri istenmiş ve 5 tanesi büyük (hayvan sayısı 100'den fazla), 5 tanesi küçük işletme (hayvan sayısı 1-100 arası) olmak üzere toplam 10 işletme üzerinde çalışmalar yürütülmüştür.

Araştırma materyali olarak seçilen süt sığırcılığı işletmelerinden 3'ü Karataş, 1'i İmamoğlu, 2'si Karaisalı ve 4'ü Yüreğir merkez ilçesinde bulunmaktadır. İşletmelerin coğrafi dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. İşletmelerin coğrafi dağılımı

Araştırmanın yapıldığı bölgede tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Bölgede yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. 1955-2015 uzun yıllık iklim verilerine göre, ortalama sıcaklık yılın en soğuk ayı olan ocak ayında 9.6°C, yılın en sıcak ayı olan ağustos ayında ise, 28.5°C değerine ulaşır (Anonim 2016b).

Yöntem

Seçilen işletmeleri ziyaret amacıyla ilgililerden randevu alınmış ve işletme başına yarım gün olmak üzere hazırlanan takvim doğrultusunda işletme ziyaretleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın arazi çalışmaları sırasında seçilen işletmelerin yapısal özellikleri, kuruluş planları ve projeleri, çevre düzenlemeleri, işletmelerde oluşan atıklar ve bu atıklara uygulanan işlemler, mevcut atık depolama yapıları, yemlikler, kaba, kesif ve silaj yem depoları, buzağı bölmeleri, doğum bölmeleri, hasta hayvan bölmesi, boğa bölmesi ve sağım ünitesi gibi fonksiyonel alanlar ile barınakların yapısal özellikleri gözlemlenmiş, fotoğraflanmış ve işletme sahip veya yöneticilerine anket soruları yöneltilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında (Büro çalışmaları) anketlerin değerlendirilmesi yapılarak, işletmeler için ulaşılan bilgiler yazılı ve basılı kaynaklar ile kıyaslanmıştır.

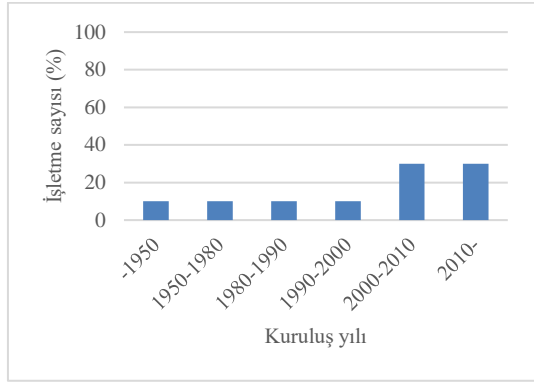
Gözlem, ölçme ve işletmecilere uygulanan anketten elde edilen veriler literatür verileri ile kıyaslanarak, çalışma ile ulaşılan sonuçlar tablolar ve grafikler şeklinde verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İşletmelerin Genel Özellikleri

Hayvancılık ve süt sığırcılığı işletmeciliği Anadolu'nun diğer yörelerinde olduğu gibi Adana yöresinde de yıllardır söz konusudur. Ancak modern anlamda işletmelerin kuruluş tarihleri oldukça yenidir. Şekil 2'de materyal olarak seçilen işletmelerin kuruluş tarihleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi

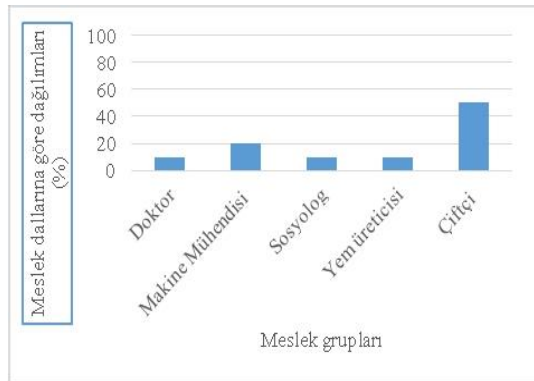


Şekil 2. İşletmelerin kuruluş yıllarına göre dağılımı

İşletmelerin kuruluş yıllarına göre dağılımı:

Şekil 2’de görüldüğü üzere, hem büyük, hem de küçük işletmelerin kuruluş yılları farklı tarihlere karşılık gelmektedir. İşletmeciler işletmelerin kuruluş tarihinden çok, destekleme kredisinin alındığı tarihleri bildiklerini ifade etmişlerdir. İşletmelerin kuruluş tarihleri ve ömürleri dikkate alındığında, işletmecilerin yeterli deneyime sahip oldukları söylenebilir.

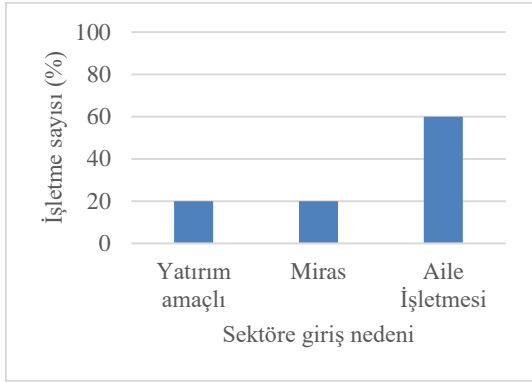
İşletme sahiplerinin mesleklerine göre dağılımları: Yeterli sermayeye sahip kişi ve kuruluşlar kaynaklarını karlı yatırımlara yönlendirirken, uzman birikimlerinden de yararlanma yolunu seçmektedirler. İncelenen işletmelerin durumu da benzerlik göstermekte ve farklı meslek gruplarından insanların süt sığırcılığı işletmeciliği yaptıkları görülmektedir. Araştırma yapılan işletme sahiplerinin meslek dallarına göre dağılımları Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. İşletme sahiplerinin meslek gruplarına göre dağılımları

Şekil 3’te de verildiği gibi, işletme sahiplerinin %50’sinin çiftçi, %20’sinin makine mühendisi, %10’unun doktor, %10’unun sosyolog ve %10’unun ise esnaf olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, işletme sahiplerinin den %40’ının üniversite, %60’ının ise ilköğretim mezunu olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte üniversite mezunu işletme sahiplerinin tamamının aldığı eğitimin hayvansal üretimle ilgisinin bulunmadığı, üniversite mezunu olmayan işletme sahiplerinin ise küçük aile işletmesi oldukları (1-100 hayvana sahip) ve aile bireylerinin tamamının işletmelerde görev yaptıkları, aile reislerinin başka mesleklerinin olmadığı ve bu grupta yer alan çiftçiler, süt sığırcılığı dışında başka bir iş yapamayacaklarını belirtmişlerdir. Üreticiler işleri ile ilgili birikimlerini ailelerinden ve çevrelerinden edindiklerini belirtmişlerdir. Görüldüğü üzere, işletme sahiplerinden hiç birinin hayvancılık alanında eğitimi bulunmamakta ve ayrıca büyük işletmeler de dâhil olmak üzere işletmelerden hiçbir ziraat mühendisi çalıştırmamaktadırlar.

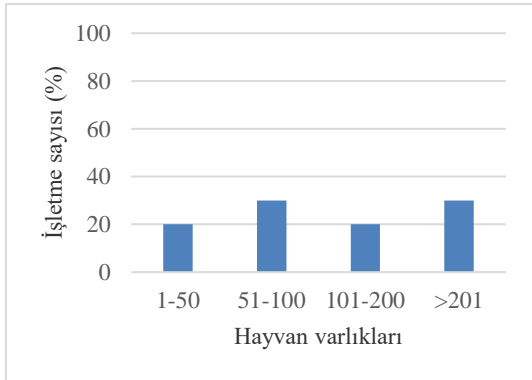
İşletmecilerin sektöre giriş nedenleri: Süt sığırcılığı işletmelerinin bir bölümü (genellikle küçük işletmeler) kırsal alanlarda yaşayan ve geçimini bu işletmelerden karşılayanlar tarafından yapılırken, bir bölüm işletme sahibi ise karlı yatırım olması ve riskin bölünmesi amacıyla sermayesini süt sığırcılığı işletmelerine yatıran tarafından kurulmuştur. Dolayısıyla işletmecilerin işe giriş nedenleri farklılık göstermektedir. Nitekim Şekil 4’te işletmecilerin sektöre giriş nedenleri incelendiğinde, işletme sahiplerinin %80’inin hayvancılığı aileden kalan bir iş olması nedeniyle sürdürdükleri, sadece %20’sinin yatırım amaçlı bu işe girdiği belirlenmiştir.



Şekil 4. İşletmecilerin sektöre giriş nedenleri

İşletmecilerden miras yolu ile edinilenler bir yana bırakılırsa, tamamının işletme yeri olarak kendilerine ait arazilerinin bulunduğu yerleri tercih ettikleri ve yer seçiminin de uyulması gerekli ölçütleri yeteri kadar dikkate almadıkları görülmüştür. Bu nedenle tüm işletmelerin Adana iline uzaklıkları 20 km'den daha fazladır.

İşletmelerin hayvan varlıkları: Kuşkusuz işletme büyüklükleri yatırılan sermayeye, işletmeden beklentilere ve bilgi birikimine bağlı olarak değişmektedir. Bu değerler hayvan varlığını belirleyen ana etmenlerdir. İncelenen işletmelerin hayvan varlıklarına ait bilgiler Şekil 5'de verilmiştir.



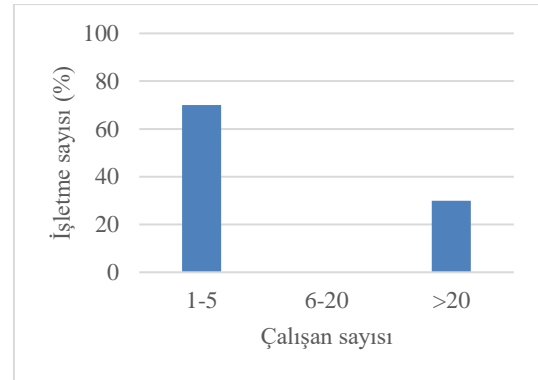
Şekil 5. İşletmelerin hayvan varlıkları

Şekil 5'de görüldüğü üzere işletmelerden %30'unda hayvan varlığı 200 adetten fazla, %20'sinde hayvan varlığı 101-200 adet arasında, %30'unda hayvan varlığı 51-100 adet arasında ve %20'sinde ise 50 adetten azdır. (Sınıflamada 100'ün üzerinde hayvan varlığı olan işletmeler

büyük, altında hayvan varlığı olan işletmeler küçük işletme olarak değerlendirilmiştir) (Balaban ve Şen 1988).

Şekil 5'e göre, işletmelerin %30'unda (hayvan sayısının 200 adetini üzerinde olduğu üç büyük işletmede) çalışan sayısının 20 kişinin üzerinde olduğu, buna karşın %70'inde ise (hayvan sayısının 200 adetten az olan işletmelerde) çalışan sayısının 1 ile 5 kişi olduğu ve bu kişilerin de aile bireylerinden oluştuğu gözlenmiştir.

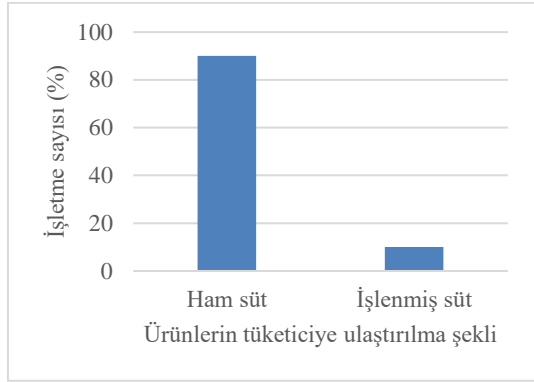
İşletmelerde çalışan personel sayısı: İşletmelerde çalışan personel sayısı genellikle işletme büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir. Ancak küçük işletmelerde aile bireylerinin tamamı işletmenin işlerine katıldığından aile bireyleri dışında fazla miktarda iş gücüne gereksinim duyulmamaktadır. Bu nedenle araştırma yapılan işletmelerde çalışan sayıları farklılık göstermektedir (Şekil 6).



Şekil 6. İşletmelerde çalışan personel sayısı

Ürünlerin tüketiciye ulaştırılma yöntemleri: İşletme sahiplerinin elde ettikleri ürünlerini tüketicilere ulaştırılma yöntemleri, ürünleri işleme yetenekleri ile ilgilidir. Bu bağlamda bazı büyük işletmeler ürünlerini işleyerek pazarlarken, karlılıklarını da artırmaktadırlar. Buna karşın küçük işletmeler elde ettikleri sütleri işlemeden pazarlamak durumundadırlar. Konuya yönelik bilgiler Şekil 7'de verilmiştir.

Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırçılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi



Şekil 7. Ürünlerin tüketiciye ulaştırılma yöntemleri

Şekil 7'ye göre, işletme sahiplerinin sadece % 10'unda (üç büyük üreticiden biri) ürün işleme tesisine sahiptir ve sütü kendi entegre tesislerinde işleyerek yoğurt ve türevleri, peynir ve türevleri, tereyağı, süt tozu, kaymak gibi ürünler şeklinde tüketiciye ulaştırmaktadır. İşletmelerin %90'nın ise ürettiği ham sütü doğrudan bir işleme merkezine veya toptancılara satarak, tüketiciye ulaştırdıkları belirlenmiştir. Bu işletme sahipleri sattıkları sütün ne amaçla kullanıldığını bilmediklerini belirtmişlerdir.

İşletmelerdeki barınakların yapısal özellikleri

Barınak içi düzenlemeler: Yapılan gözlemlerde sadece büyük işletmelerde durak boylarının planlama kriterlerine uygun olduğu (durak boylarının danalar ve buzağılar için 1 m, düveler için 1.2 m, sağmal inekler için 2.5 m olduğu ve duraklar arası mesafenin 3 m olduğu) belirlenmiştir. Hayvan başına düşen alanlar ise özel buzağı bölmelerinde 1x1.5x1.2 m, danalar için 1.5x2m, gebe inekler ve boğalar için 3.5x4m veya 4x4 m boyutlarında olduğu ve bu değerlerin literatür verilerine uygun olduğu gözlenmiştir (Ekmekyapar, 2001; Arıcı ve ark., 2010; Olgun, 2011; Yüksel ve Şişman, 2015).

İşletmelerin tamamında yeterli açık alanın bulunduğu ve barınakların yüksekliğinin 4.5-10.0 m arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu değerlerin ortalama değerlerden oldukça fazla olmasının nedeni bölgenin iklim koşulları olduğu söylenebilir. Ekmekyapar, (2001); Arıcı

ve ark., (2010); Olgun, (2011); Yüksel ve Şişman (2015), Büyüktaş ve ark., (2016)'na göre, barınak yükseklikleri ılık bölgelerde 2.5-3m ve sıcak bölgelerde ise 3-5m olabilir. Barınaklarda tamamlayıcı yapılar olarak tanımlanan konut, hasta hayvan bölmesi, bakıcı odası, doğum bölümü gibi hacimlerin sadece üç işletmede bulunduğu (işletmelerin %30'unda), buna karşın diğer 7 işletmede (işletmelerin % 70'inde) bu hacimlerin olmadığı belirlenmiştir. Tüm barınakların planlarının işletmeciler tarafından hazırlandığı, yapı ve iskân ruhsatlarının olmadığı saptanmıştır.

Barınaklarda çatı ve duvarlar: Yapılan araştırmalar sonucunda barınakların tamamının çatılı olduğu, çatı kaplama malzemesi olarak çinko kaplı levhaların kullanıldığı gözlenmiştir. Çatı taşıyıcı elemanlarının inşasında ise çelik profillerin kullanıldığı, çatı makaslarının çelik kolonlara bağlandıkları belirlenmiştir. Gözlenen barınaklardan dokuz tanesinde havalandırma boşlukları çatılarda ve barınağın yem yolu üzerindedir. Havalandırma boşluklarının genişlikleri 0.5m civarındadır. Ayrıca işletmelerden birinin havalandırma boşluğunun bulunmadığı gözlenmiştir. Bu işletmeci de havalandırma boşluğuna ihtiyaç duyduğunu ve yapacağını ifade etmiştir. İşletme sahipleri Adana ilinde hayvanlar üzerinde etkili olacak düzeyde soğuk günlerin olmadığını, bu nedenle ısıtma yapmadıklarını, ancak bazı işletmelerin yazın sıcak günlerde soğutma amacıyla sisleme ve vantilatör kullanarak, serinletme yaptıklarını ifade etmişlerdir. Soğutma yapmayan üreticiler ekonomik koşullarının yetersiz olduğunu, bu nedenle soğutma sistemlerini kuramadıklarını belirtmişlerdir.

Diğer Barınak Yapıları

Yem depoları, yemlikler ve yemleme: İşletme sahiplerinin tamamının hayvan sağlığı ve verimi konusunda önemli rol oynayan yemleme konusundan haberdar oldukları ve serbest

yemleme, yaşa bağlı yemleme ve cinsiyete bağlı yemleme şekillerinden üçünü de uyguladıkları görülmüştür.

Seçilen işletmelerin sadece %30'unda kaba yem, kesif yem ve silaj yem depolarının bulunduğu, buna karşın % 70'inde ise bu yem depolarının bulunmadığı görülmüştür. İşletmelerin tamamına yakınının kaba yemi satın alarak depoladıkları, yalnız bir işletmenin satın almak yanında bir miktar yemi kendisinin ürettiği saptanmıştır. Aynı şekilde kesif yemi ve silaj yemini de satın alma yoluyla sağladıkları belirlenmiştir. İncelenen işletmelerden %30'unda silaj yeminin silaj yem depolarında depolanarak; %70'inin ise doğrudan ve beklemeksizin hayvanlara verildiği bilgisine ulaşılmıştır. Yapılan gözlemler sonunda, kaba yem depolarının yüksekliklerinin 6-10 m arasında, genişliklerinin ise 10-20m arasında olduğu görülmüştür. İşletmelerdeki kaba yem depoları çelik konstrüksiyonlarla inşa edilmiştir. Yemler yağmur etkisinden korunmuştur. İşletmelerdeki yemliklerin yapı malzemesinin çoğunlukla beton olduğu, sadece 20'nin altında hayvan varlığına sahip işletmelerde yemliklerin genellikle ahşaptan yapıldığı gözlenmiştir. Beton yemlikler 16 cm yüksekliğinde, 35cm eninde ve 50 m uzunluğunda inşa edilmiştir.

İşletmelerde hayvan başına günlük tüketilen yem miktarının buzağılar için 5-7 kg, danalar için 5-10 kg ve inekler için 10-15 kg olduğu ve bu miktarlarda yemin hayvanlara verildiği ifade edilmiştir. İncelenen işletmelerin sadece %30'unda yem karışımının silolarda otomatik olarak yapılarak dağıtıldığı, %70'inde ise, yem deposu olmadığından karışımın branda serili bir zemin üzerinde el ile yapılarak dağıtıldığı saptanmıştır.

Sulama ve suluklar: İşletme sahipleri işletmeleri için gerekli olan suyu kuyulardan (sondaj kuyusu açarak) elde ettiklerini, su sıkıntısı yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Suyun niteliği konusunda ise bilgilerinin bulunmadığı anlaşılmıştır. İşletmelerin sadece %30'unda

şamandıralı (otomatik) sulukların kullanıldığı, %70'inde ise sabit sulukların (yalakların) olduğu görülmüştür.

Sağım ünitesi ve sağım işleri: Sağım ünitesinin işletmelerin sadece %30'unda (3 büyük işletmede) olduğu, buna karşın işletmelerin %70'inde ise (diğer 7 işletmede) bulunmadığı belirlenmiştir. Bu sağım ünitelerinin şekli balık kılıcı tipindedir ve zeminleri karo ile kaplıdır. Sağım ünitesinin bulunmadığı, işletmelerde seyyar sağım makineleri ile sağım işleminin yapıldığı gözlenmiştir.

Gübrelik: İşletmelerin tamamının gübreyi kendi arazilerinde kullanılmak amacı ile biriktirdikleri, ancak gübre depolarının olmadığı, gübrenin toprak zemin üzerinde depolanması nedeni ile çevre kirliliğine sebep olduğu gözlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Gübrenin açıkta depolandığı bir işletme

İşletme sahipleri çevreyi korumak amacıyla ağaçlandırma yaptıklarını, sıvı gübrenin kendi tarım alanlarına verildiğini, böylece gübrenin çevreye olumsuz etkilerinin engellenmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Yine üç büyük işletmenin, sinekle mücadele için haftada bir gün ilaçlama yaptığı, diğer üreticilerin buna gerek duymadıkları saptanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Yapılan anket çalışmaları, gözlemler ve literatür taraması sonucunda yöredeki süt sığırcılığı açısından aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi

Yörede hava sıcaklığının ve nem oranının yüksek olması nedeniyle, süt sığırcılığı açısından ideal iklim koşullarının mevcut olmadığı, yörede açık barınakların tercih edilmesine rağmen, çatı kaplamalarının yalıtımsız ve genellikle galvanizli sac levha olması nedeniyle yılın sıcak günlerinde hayvanların strese girdikleri,

Yöredeki hayvan barınaklarında sabit sağım ünitelerinin yerini hareketli sağım makinelerinin aldığı,

Barınaklarla işletme binası, depo ve konutların yerleştirilmesinde yönlerin ve hâkim rüzgâr yönünün önemsenmediği,

İşletmelerdeki barınak döşemelerinin betonla kaplı olduğu, hayvanların beton zeminden zarar görmemeleri için altlık olarak kurutulmuş gübrenin ot ile karıştırılarak kullanıldığı,

Gelişmiş üç işletme dışındaki diğer işletmelerde idrar kanallarının bulunmadığı, ayrıca işletmelerin tamamında idrar deposunun bulunmadığı,

Gübre depolarının inşasında sızdırmazlığın sağlanamadığı dolayısıyla çevre kirliliği sorununun yaşandığı,

İşletmelerden biri dışındakilerin elde ettikleri sütü işlemeden pazarladıkları,

Sadece üç işletmede gübre temizliğinin mekanik sistemlerle yapıldığı,

İşletmelerin üçü dışında uzman (zooteknist) mühendis çalıştırmadıkları,

Süt sığırlarının hazır yemle beslendiği, otlak kullanılmadığı,

Günlük yem miktarının literatürdeki değerlerde verildiği,

Tüm işletmelerin kaba ve kesif yemi dışarıdan satın aldıkları,

Barınakların çelik konstrüksiyonla inşa edildiği fakat statik projelerinin bulunmadığı,

Yöredeki sıcak günlerde ahırların serinletilmesinde vantilatörlerle havalandırma yapılmasına ihtiyaç duyulduğu sonucuna

varılmıştır. Bu veriler ışığında, aşağıdaki öneriler sıralanabilir.

Yöredeki iklim koşullarının sıcaklık nedeni ile hayvancılık için uygun olmadığı, bu nedenle sıcağa daha dayanıklı ırklar ıslah edilmeli ve barınakların çatılarında ısı yalıtımlı malzemeler kullanılmalıdır.

Barınakların planlanmasında hayvanların davranışları ve yörenin iklim koşulları dikkate alınmalı, sağım, yemleme ve temizlik işleri otomasyona dayalı olarak yapılmalıdır.

İşletmelerin devamlılığı için yem üretiminin işletmeler tarafından yapılması, kaba yem, kesif yem ve silaj yem depolarının inşası yararlı olur.

Barınaklarda gübre, tabanı beton, duvarları yarıya kadar örülü ve üzeri çatı ile kaplı kontrollü bir ortamda depolanmalı ve gübrenin çevre kirliliğine neden olması önlenmelidir.

Sağım işleri için mutlaka ayrı bir sağım ünitesi planlanmalı ve sağım bu ünitelerde otomasyona dayalı olarak yapılmalıdır.

Kooperatifleşme özendirilerek üreticilerin ürünlerini işleyebilmeleri sağlanabilir. Böylece gelir artışı sağlanabilir.

Devlet destekleme koşulları daha da kolaylaştırılmalı ve yöredeki aile işletmeleri dahil tüm süt sığırcılığı işletmeleri, devlet desteklemelerinden yararlanarak, barınaklarını iyileştirmeli ya da büyütebilmelidirler.

Kaynaklar

Aksoyak, Ş., 1995. Konya İlinde Kültür+Melez Süt Sığırcılığı İşletmeleri ile Yerli Irk Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Kayseri.

Anonim, 2016a.

<http://www.Tarim.Gov.Tr/Konular/Hayvancilik/Buyukbas-Hayvancilik> (Büyükbaş Hayvancılık, Sığırcılık).

Anonim, 2016b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ADANA>

- Arıcı, İ., Şimşek E, Yashođlu, E., 2010. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. Sütas Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi. 4, Bursa.
- Anonim, 2017a. Antalya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Antalya
- Anonim,2017b.
<http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>
- Büyüктаş,K., Atılđan, A., Tezcan, A., 2016. Tarımsal Üretim Yapıları. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:101, Isparta.
- Ekmekyapar, T., 2001. Tarımsal Yapılar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders kitabı. Yayınları No:204, Erzurum.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984 Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, İzmir.
- Mutaf, S., Alkan, S., Şeber, N., 2001. Hayvan Barınaklarının Projelendirme İlkeleri Ve Gap Yöresi İçin Uygun Barınak Tipleri. Tmmob Makine Mühendisleri Odası, II. Gap ve Sanayi Kongresi. 29-30 Eylül 2001. Diyarbakır.
- Olgun, M., 2011. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Yayın No. 529, Ankara.
- Usta, S., 2011. Serbest Duraklı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mimari Yerleşim Planı Oluşturma İlkeleri ve Üreticiler İçin Öneri Mahiyetinde Tip Yerleşim Planlarının Geliştirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi Cilt:1, Sayı:2, Sayfa:29-42, Isparta.
- Yüksel, A. N. ve Şişman, C.B., 2015. Hayvan Barınaklarının Planlanması. Hasad Yayıncılık, İstanbul.



Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

Serap GÖNCÜ¹

Gökhan GÖKÇE^{1*}

Özet

Büyük ölçekli hayvancılık işletmelerinde çok yüksek genetik değeri olan hayvanlardan teknoloji ve otomasyon sistemlerini kullanmadan beklenen performansın alınması mümkün olamamaktadır. İleri teknolojilerin sürü yönetimi alanında kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek olan hayvancılık, yetiştiriciye, hayvana ve tüketiciye farklı açılardan yararlar sağlayacaktır. Ancak bu sistemlerden beklenen faydaların elde edilebilmesi sistemlerin sahip olduğu fonksiyonların bilinmesi ve etkin kullanımları ile mümkündür. Bu çalışmada karlı ve sürdürülebilir et üretimi açısından Türkiye’deki besi çiftliklerindeki mevcut teknolojik uygulamaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, Besi İşletmeleri, Sürü Yönetimi, Karlılık

Technologic Applications at Turkish Beef Farms for Sustainable and Profitable Meat Production

Abstract

In beef farms which very high genetic value of breeding animals can not be get the expected performance without the use of technology and automation systems. Beef herd management programs if can be used as effectively, farming will have many advantages for consumer, farmer and also animals. However, to obtain these advantages from this system required to have knowledge of the functions and effective use of the functions. The large amount of data in the obtained on many issues related to animals, herd management and an individual unless used in decisions about animals, ensuring the heavy data flow, record keeping or assessment will not give the expected results. In this study it has been aiming that the examined the technologic applications at Turkish beef farms for sustainable and profitable meat production.

Key words: Technology, Beef Farms, Herd Management, Profitability

Giriş

Entansif sığır besiciliği son 20 yılda çok hızlı bir gelişme süreci içerisine girmiştir. Kurulan işletme sayıları ve büyük işletmelerin üretimde yer alması ile üretim siteminde ciddi değişimler ve talepler oluşmuştur. Karlı ve sürdürülebilir üretim temel amaç olmuş ve bu konuda pek çok teknolojik gelişme olmuştur. Gen teknolojileri, yemleme sistemleri ve yem otomasyon sistemleri ile görüntü işleme ve sürü yönetim

yazılımları en çok gelişme gösteren alanları oluşturmaktadır. Ancak halen Türkiye’de uygulamaya aktarımında ve teknoloji kullanımında sıkıntılar vardır. Oysa teknoloji ve otomasyon sistemleri kullanılmadan istenilen verim düzeyleri ve sürekliliğin sağlanması ekonomik ölçeklerde üretim yapmak mümkün değildir. Türkiye sığır besiciliğinin gelişerek ihtiyaç duyulan kırmızı et üretimine beklenen katkıyı yapmasında et üretiminin her

Yayın kuruluna Geliş Tarihi: 14.06.2017

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 01330 Adana

Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

aşamasında kayıt tutma ve sürüyü takip etme ön koşuldur. Hayvancılık işletmelerinde takip, kontrol ve ölçülebilirlik konularında işin zorluğu ortada olmasına karşın gelişen teknolojiler bu konuda pek çok zorluğu kolay bir şekilde kullanıma sunabilmektedir. Kırmızı et sektörüne çok önemli katkısı olan sığır besicilerinin sorunlarının çözümünde pek çok faktörün bir arda değerlendirmesi zorunluluğu vardır. Ülkemizde pazara sevk edilen veya kesime gönderilen hayvanların kayıtlarının tutulması ve kayıt dışı kesimlerin önlenmesini, işletmelerin 6 aylık periyotlarla besi materyali sayısını Bakanlığa bildirmesi, özellikle Et ve Süt Kurumunun üreticiyi korumak adına fiyatların düştüğü dönemlerde kesim yoğunluğunu arttırması ve ihtiyaç fazlasını depolaması, küçük aile işletmeciliğinin sürdürülebilirliği ve büyütülmesi açısından özel teşvikler getirilmesi, büyükbaş hayvanlarda olduğu gibi küçükbaş hayvanlara da destek verilmesi genel başlıklar olarak sıralanmaktadır. Ayrıca sektörel paydaşlar olarak borsalar, birlikler ve Et ve Süt Kurumunun koordinasyon içinde çalışması gerektiği ve özellikle et fiyatlarının belirlenmesinde tüm paydaşların katılım yapacakları toplantıda politika-yol haritası, stratejiler ve maliyetlerin belirlenmesi pek çok sektörün dile getirdiği çözümlerden birisidir. Kırmızı et fiyatları üretimden tüketime kadar uzun vadede planlama açısından çok büyük etkiye sahip olup güven ve istikrar piyasada üretici hareketlerini çok etkilemektedir.

Bu problemlere bakıldığında, gelişen teknoloji, kapsamlı bireysel hayvan bilgi toplama ve sürü yönetiminde etkili karar vermede kullanılacak araştırma ve geliştirmeye dayalı yenilikler yetiştiricilere kolaylaştırıcı teknolojik ürünler sunmaktadır (Göncü ve ark. 2008; Göncü ve ark. 2015). Bu sayede yetiştiricilere bilgi sistemleri, pazarlama yönetimi, sağlık ve beslenme programı yönetimi ve bireysel hayvan izleme alanlarında en geniş kapsamlı araç, çözüm ve uzmanlık yelpazesi sunabilmektedir. Sığırçılık Teknolojileri, 1980’li yıllardan itibaren bireysel hayvan tanımlama ve izlenebilirlikte büyük avantaj sağlanmıştır (Göncü ve ark. 2016; Göncü ve Yeşil, 2017). Hayvancılıkta karlı ve sürdürülebilir üretim

özellikle büyük sürülerde her hayvan için detaylı bilgi ve bilgi yönetimini gerektirir. Bunun tek yolu ise otomatik veri akışı sağlamak ve akıllı yazılımların sürü yönetiminde uyum içinde kullanımınıdır (Göncü ve ark. 2008; Göncü ve Yeşil, 2017). Bu çalışma ile besi işletmelerinde sürü yönetiminde son yaşanan teknolojik gelişmeler, içerikleri, kapsamı ve gereksinimleri konusunda bilgilerin bir arada değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sığır besiciliğinde günlük yapılan işler esasında basittir. Ancak, hayvan sayısı arttıkça hata payı ve iş yükü artmaktadır. Bunlarda kolaylık sağlamak için mekanizasyon ve otomasyon sistemleri piyasada yoğun bir rekabet içinde kullanıcının önüne seçenekler sunmaktadır. Gelecek yıllarda Türkiye kırmızı et açığının kapatılması karlı ve sürdürülebilir yetiştiricilik sistemi ile mümkündür. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye’de sığır besiciliği işletmeleri için mevcut teknolojiler ve bunların kullanım düzeyleri üzerinde durulması amaçlanmıştır.

Elektronik tanımlama

Elektronik tanımlama sistemleri bireysel olarak hayvanların yaşamı boyunca izlenebileceği anlamı taşımaktadır. Bu tanımlama sistemleri sayesinde;

- tartım süreci önemli ölçüde hızlandırılabilir,
- hatalar azaltılabilir,
- iş gücü tasarrufu sağlanabilir.

RFID etiketi kullanarak hayvanların tanımlanması, hızlı güvenli ve otomatik veri toplama için etkin bir yöntem sağlamaktadır. Bir RFID kulak küpesi içine kaydedilmiş bulunan hayvana ilişkin bilgiler, örneğin doğum tarihi, aşular, üreme özellikleri ve daha fazlası bu hayvanın bilgisayar ortamında takibini ve raporlamasını sağlamaktadır. Mikroçip ya da Transponder olarak isimlendirilen elektronik etiketler radyo frekanslı kimliklendirme cihazlarıdır (AIM, 2000). Değişik şekil, boyut ve teknolojiyle üretilmiş olabilirler. Fakat temelde işleri hayvanları tanımlamaktır. Transponder kelimesi "Transmitter" (iletici) ve "Responder" (cevaplayıcı) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Okuyucudan gelen talebi cevaplayarak bünyesindeki kayıtlı bilgiyi okuyucuya gönderme görevine sahiptirler. Transponder’lar

Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

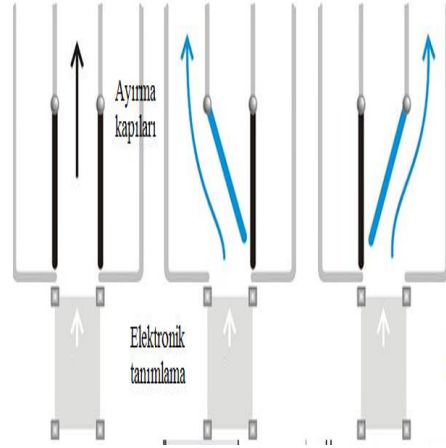
kendi aralarında frekans aralıklarına göre kategorize edilir. Hayvancılıkta kullanılanlar düşük ve orta frekans etiket ve okuyuculardır. 125 ila 135 Khz arasındaki frekanslardaki transponder’lar yakın mesafe uygulamaları için uygun etiketlerdir. Normalde tipik el tipi bir okuyucu ile kullanılan transponderin tipine göre 0 - 20 cm arasında tanımlanabilme mesafesine sahiptir. Üst düzey okuyucular ve birden fazla anten kullanımı ile 2 metre mesafeye kadar okunabilmektedirler. Hayvan tanımlama için kullanılan frekans aralığı da bu aralık olup 134.2 KHz ISO tarafından standart hayvan kimliklendirme frekansı olarak belirlenmiştir. Bu frekanstaki transponder’lar iki farklı şekilde çalışmaktadır. FDX yani Full Duplex (telefonda olduğu gibi hem okuyucu hem de transponder aynı anda birbirlerine bilgi iletebilmektedir) veya HDX yani Half Duplex (bu ise daha çok eski mandallı telsizlere benzer. Aynı anda sadece bir taraf konuşabilir). Transponder’lar içerisindeki verinin yazılıp okunma sistemine göre de 3 farklı tipte satışa sunulmaktadır (Eradus ve Jansen, 1999). RO (Read Only) denilen fabrikada üretim sırasında kodlanan ve sadece okunabilen tipteki transponder’lar, OTP (one time programmable) olarak adlandırılan ve fabrika çıkışı üzerinde kod olmayan ve daha sonradan sadece bir defaya mahsus olarak programlanabilen transponderlar ve R/W (Read Write) birden çok defa hem okunup hem yazılabilen transponder’lardır (Artmann, 1999). Hepsinin kullanım alanı ihtiyaçlarla belirlenmektedir (Göncü ve ark. 2008; Göncü ve ark. 2016). Elektronik okuyucu etiketi otomatik olarak algılar ve böylece hayvanı tanımlayarak ağırlığını ilgili alana kaydederek o hayvana ait diğer bilgilerle birlikte gösterebilir (Göncü ve Yeşil, 2017).

Zamanla, bir hayvanın geçmiş canlı ağırlık bilgileri hızlı, rahat ve kolay bir şekilde izlenerek değerlendirme yapmak ve gerektiğinde müdahale etmek mümkün olur. Beklenen performansı gösterenler ile kötü performans gösterenler tespit edilebilir ve böylece kaynak kullanımı optimize edilebilir.

Sığır gruplama kapısı

Sığırların gruplanması genellikle büyük önem arz eder. Sığırların ayrılarak çeşitli uygulamalar yapılması gerektiğinde bu ayırma işlemi stresli,

zaman alıcı, risk içeren, hata oranı yüksek bir sürü yönetim işine dönüşür. Bu görev çok yoğun emek gerektiren işlerden biridir. Ancak kilo kaybı olan, hasta görünen veya yeme gitmeyen, topallık gibi problemler nedeniyle sürüde bazı hayvanların bu ayırma işlemine tabii tutulması gerekir.



Şekil 1. Otomatik ayırma kapıları (Anonim, 2017)

Bireysel olarak elektronik numaralanmış olan sığırların gruplanması bu elektronik sistemler ile mümkün olmaktadır. Bu amaçla kullanılan sistemin özelliklerine bağlı olarak bir şekilde bir nedenden dolayı ayrılması gereken numaraları belirlenmiş olan ineklerin manuel olarak sisteme girilmesi veya sistemin kendi belirlediği tanımlanmış kriterlerine göre sığırların otomatik olarak ayrımı da yapılabilmektedir.

O hayvana ait bireysel numara algılayıcı anten vasıtasıyla okunmakta ve tanımlanmış kapıların yönetimi ile hayvanın hangi tarafa gideceğinin yönlendirilmesi yapılabilmektedir. Sığırların üçten fazla doğrultuda sıralanması bu sistemlerin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Numara okuyucu anten, hızlı ve doğru bir şekilde etiket okumalarını yakalayabildiğinden, iş akışı ve hareketlerine müdahale olmadığından stresi azaltmakta ve iş yönetim kolaylığı sağlamaktadır.

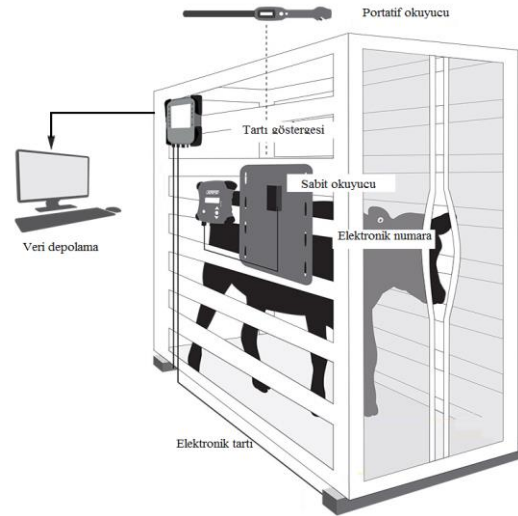
Otomatik ayırma kapıları hayvanların hareketleri sırasında dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirgeyerek taşıma ve gruplamada etkili

Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

akışı sağlamak üzere tasarlanmışlardır. Farklı modelleri mevcuttur. Ancak genel olarak, stressiz sıralama, sığır akışını durdurmadan işlem yapmaktadırlar. Sisteme birden fazla ayırma kapısı eklenerek üç yönden fazla sıralamaya olanak sağlamaktadır. Farklı boyutlarda yapılabilmektedir. Metal aksam dayanıklı uzun ömürlü galvanize çelik kullanılarak imal edilmektedir. Havalı sistem ile çalışmaktadır. Sistem sığırcılıkta tanımlanan tüm özellikler için ayırma işlemi yapabilmektedir.

Elektronik tartım

Canlı hayvan tartımı çok riskli zor ve hayvan içinde stres oluşturan bir unsurdur. Ancak hayvancılıkta ilkinde çiftleşme, rasyon hesabı ve hayvanların genel yetiştirme programlarındaki durumları tartım yapılmasını gerektirmektedir. Önemli bilgiler sağlayacak olan tartım işlemi zorluğundan dolayı aksatılmakta ve çok zaruri durumlarda yapılmaktadır. Oysa elektronik tanımlama sistemlerinden sonra tartım yapmakta otomasyona geçmiştir. Çiftlikte uygun görülen bir alana kurulacak sistemle hayvanların geçişleri sırasında ağırlıklarının otomatik olarak ölçülmesi ve bilgisayar sistemine kaydedilmesi işletmeye büyük avantaj sağlamaktadır. Tartım işi genelde çok ağır ortam şartlarında ve ıslak zeminlerde çalışmaya elverişli bir dizi elektronik ve mekanik malzemeden oluşmaktadır. Bunlardan tartım barları, travay veya platformların altına kolayca monte edilebilen kir ve toza dayanımı garanti eden ürünler olması gerekir. Kalibrasyonu kritik bir konudur. Ayrıca hayvancılıkta kullanılan tartım sisteminin dinamik ve statik tartım için hayvanların yürürken en doğru şekilde tartılmasını gerektirir. Kulak veya bilek RFID TAG 'lerini otomatik okuyarak hayvanı tanımak, ağırlığını ve sağlık durumu, kesilme veya satış zamanlarını belirlemek mümkün olmaktadır. Anten, ID okuyucu ve WiFi bağlantısı aracılığıyla PC programı bu sistemin opsiyonlarından (Viazzi ve ark. 2014)



Şekil 2. Elektronik okuyucu şematik kullanım gösterimi (Anonim, 2016)

Elektronik okuyucuların uzun pil ömrü, ergonomik yapıda, hafif ve taşınabilir olması kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

Yem tüketimi takibi

Hayvancılıkta yem giderleri ana gider kaynağı olup bu konuda yapılacak en ufak tasarruf işletmelerin karında önemli farklar oluşturabilmektedir. Bu aşamada gerek yem hazırlığında elektronik hassas ölçüm sistemine sahip yem hazırlama makineleri, karıştırıcılar ve dağıtıcılar ilk akla gelen uygulamalardır. Otomatik yoğun yem üniteleri otomatik tanıma sistemi ile birleşik çalışmakta ve bir bilgisayara yüklü yazılımlar tarafından kontrol edilmektedir (Boğa ve ark. 2008; Göncü ve ark. 2015). Yazılım, kullanıcının tanımladığı kriterler doğrultusunda hayvanların günlük yoğun yem tüketim düzeyini ayarlamakta, bir öğünde verilecek miktarı ve öğün frekansını (sıklığını) kontrol etmekte ve ayrıca her hayvan için belirlenen günlük toplam miktardan tüketilmeyen miktarı saptamaktadır (Spahr, 1989). Burada elektronik olarak tanımlanmış hayvanlar otomatik hassas tartım yapan teraziler içeren yemliklere gelip yem yediğinde kayıt alınmakta, yemlikte ne kadar süre kaldı, ne kadar yem yedi hangi saatte geldi gibi bilgiler buradan alınabilmektedir. Elektronik tanımlama okuyacak antenler yemliğin hemen yakınına monte edilmekte ve sürekli gelen verileri kaydetmektedir. Yemlikte dakikalık

Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

olarak kaydedilen veriler otomatik olarak kablosuz sistemler vasıtasıyla merkezi sisteme gönderilmektedir (Herd ve ark. 2003).

Görüntü işleme sistemleri

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, (GİS) Görüntü İşleme Sistemlerinin hayvancılık alanında kullanımı, daha çok üretim dönemi, depolama ve tüketim öncesi sağlık ve kalite denetimleri, büyüme ve gelişmenin incelenmesi, morfolojik özelliklerin belirlenmesi, hayvansal ürünlerin renk özelliklerine göre değerlendirme, derecelendirme veya standardize etme konularında yoğunlaşmıştır. Boyutların ve şeklin incelenmesi yoluyla vücut gelişimi ve büyümenin saptanmasında da GİS kullanımı mümkündür. Böyle bir sistemin kullanılması halinde hayvanların gelişim durumlarına göre gruplandırılması, gruplandırılan hayvanlara ayrı bakım ve besleme uygulamalarının yapılması işletme ekonomisi açısından gerekli olduğu gibi, büyüme olayının incelendiği bilimsel çalışmalar için de önem taşımaktadır. Örneğin Onal ve ark.’ın (2009) yaptığı araştırma kapsamında hayvanlardan Cidago Yüksekliği (CY), Sırt Yüksekliği(SY), Sağrı Yüksekliği (SGRY), Arka Sağrı Yüksekliği (ASGRY), Göğüs Derinliği (GD), Vücut Uzunluğu (VU) ve Gövde Uzunluğu (GU) gibi vücut özelliklerine ait ölçümlerinde GİS ile elde edilebildiği ortaya konulmuştur. Viazzi ve ark. (2014) tarafından yapılan bir diğer çalışmada büyükbaş hayvanlarda sıkça görülen topallık (Lameness) probleminin otomatik olarak tespit edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca besideki hayvanların yağlanma durumunu tahmin için kullanılan görüntü işleme programları da yer almaktadır.

Sürü yönetim yazılımları

Sürü yönetim yazılımı, sistem tarafından otomatik olarak ölçülen bilgilerin yanı sıra, her bireyle ilgili kullanıcı tarafından girilen bilgileri de veri tabanında saklamaktadır. Bunların başlıcaları bireyin kimlik bilgileri, soy kütüğü bilgileri, tohumlama, sağlık kontrol sonuçları, teşhis edilen hastalıklar ve uygulanan tedavilere ilişkin bilgilerdir (Bergfeld, 2006; Tömek, 2007). Bu konuda Yurtdışında çok fazla sayıda besi işletmeleri için sürü yönetim yazılımları olmasına rağmen Türkiye’de çok az sayıda ticari yazılım vardır. Sürü yönetim yazılımları

üzerinden, kayıtlı hayvanlara ilişkin her türlü bilgi; pencere, çizelge ve grafik gibi çeşitli formlarda görüntülenebilmektedir. Örneğin hayvanın anlık durumuna ilişkin bilgiler (statüsü, grubu, yaşı, ırkı, besideki gün sayısı, aşı ilaç uygulaması vb) ayrıntılı biçimde izlenebilmektedir. Güncel veya geçmiş tartım, yem tüketimi gelişme durumu aşı ve ilaç uygulamalarına ait (günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, hareketlilik, canlı ağırlık vb.) ilişkin veriler grafiklerle raporlanabilmekte ve kullanıcıya sunulabilmektedir.

Sonuç

Türkiye’de uygulamaya aktarımında ve teknoloji kullanımında sıkıntılar vardır. Bunlar;

- Sistemlerin çok pahalı olması
- Ulaşılabilir ve açıklayıcı kaynak problemi
- Yetiştirici düzeyinde örneklerin olmaması
- Alternatifin az olması
- Modüler olmamaları
- Kullanım zorluğu
- Mevcut sistemlere uyum sorunu
- Herhangi bir zorunluluk olmaması gibi ana başlıklar altında sıralanabilir.

Oysa bu teknolojik uygulamalar ile hızlı işlem yapılması ve anında karar mekanizmalarında kullanılabilmesi çok önemli avantajdır. İşletmede bulunan tüm hayvanların anlık bilgilerine ulaşmak ve kararlarda kullanmak anında müdahale ve kayıpların önlenmesinde son derece önemlidir. Ayrıca bu kayıtlardan hareketle çok önemli olan hesaplamaları yapılarak karlılık ve sürdürülebilirlik hesapları yapılabilmektedir. Ayrıca sürü yönetim programları esnek özellikte ve kolaylıkla genişletebilecek ve diğer otomasyonlarla uyumlu çalışacak nitelikte olması avantaj sağlamaktadır. Burada kullanılan raporlar kullanıcı talepleri ve ileride olası gelişmelere göre geniş ve esnek özellikte olması avantaj sağlar.

Kaynaklar

- AIM, 2000. Draft paper on the characteristics of RFIDsystems. The Association of the AutomaticIdentification and Data Capture Industry. <http://www.aim-ned.nl/Frequencies.pdf> (Erişim:07/2010).
- Anonim, 2016. <https://livestock.tru-test.com/en-au/weighing>. (erişim tarihi: 09.02.2016)

Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar

- Anonim, 2017. **ATL Agricultural Technology** <https://www.atlagri.com/pegasus-drafting-system> (erişim tarihi: 09.05.2017)
- Artmann, R. 1999. Electronic identification systems: state of the art and their further development. *Comput. Electron. Agric.* 24: 5-26.
- Bergfeld, U. 2006. Bergfeld, U. 2006. Precision Dairy Farming – ein Schlagwort oder Basis zukunftsfähiger Milchproduktion? http://www.smul.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/IfI/inhalt/download/Vortrag_BLS_Fachtag_6_12_2006.pdf (Erişim: Mart 2016)
- Boga, M., Sahinler, S., Gorgulu, M., Kilic, U., Goncu, S., And Z.Cebeci, 2008. Obtaining Data for Meal Criterion for Dairy Cows in a Computerized Feeding System. 4th International Conference on Information and Communication Technologies in Bio and Earth Sciences (HAICTA 2008), Agricultural University of Athens, September 18-20, 2008, Athens, Greece
- Eradus, W.J., Jansen, M.B. 1999. Animal identification and monitoring. *Comput. Electron. Agric.* 24: 91-98.
- Göncü Karakök, S., Darcan, N., Görgülü, M., Özgürsoy, S., 2008. The Necessities of New Technologies Usage at Turkish dairy Farms to Increase Competitive Skills at Global Market. 4th International Conference on Information and Communication Technologies in Bio and Earth Sciences (HAICTA 2008), September 18-20, 2008, Athens, Greece
- Göncü, S., Koluman, N., Mevliyaogulları, E., 2015. Entansif Süt Sığırcılığında İşletmelerinde Kullanılan Sürü Yönetim Yazılımları Karşılaştırması. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül 2015, Konya.
- Göncü, S., Koluman, N., Görgülü, M., 2016. The New Technology Usage at Turkish Dairy Farms to Better Milk Quality. 9th International Scientific Conference on Applied Sciences and Engineering. : 6-6-2016. Nippon Hotel, İstanbul-Turkey.
- Göncü, S., Yeşil, M.İ., 2017. The New Technology Usage at Turkish Dairy Farms to Better Reproductive Performances. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF 2017). Cappadocia, Nevşehir, Turkey, May 15 - 17, 2017.
- Herd, R. M., Archer, J. A., Arthur, P. F.. 2003. Reducing the cost of beef production through genetic improvement in residual feed intake: Opportunity and challenges to application *J Anim Sci* 2003 81: E9-17E.
- Onal, A.R., M. Ozder, M.A. Yüksel, D. Soysal, 2009. Estimating Body Measurements of Anatolian Water Buffalo by Digital Image Analysis. 4th Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of the South Eastern European Countries, p.330- 333, Stara Zagora, 14-16 May 2009.
- Spahr, S.L. 1989. New Techniques in the mechanization and automation of cattle production systems. Chapter 3 in *New Techniques in Cattle Production*. C.J.C. Phillips, ed. Butterworths, England.
- Tömek, B. 2007. Süt sığırcılığında sürü yönetimi alanında kullanılan çağdaş teknoloji uygulamaları üzerine bir değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova-İzmir.
- Viazzi, S., Bahr, C., Van Hertem, T., Schlageter Tello, A., Romanini, C.E.B., Halachmi, I., 2014. Comparison of a three-dimensional and two-dimensional camera system for automated measurement of back posture in dairy cows. *Computers and Electronics in Agriculture*, 100(1), 139-147.



Süt Keçiciliğinde Somatik Hücre Sayısının Önemi ve Süt Kalitesine Etkisi

Özgül ANİTAŞ¹ Serap GÖNCÜ¹ Nazan KOLUMAN¹

Özet

Bugün hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, gerek üretici gerekse tüketiciye hizmet sunarak, ham maddeyi mamul maddeye dönüştüren fabrikalar, daha kaliteli ürün talep etmektedir. Özellikle, insan beslenmesinde ve pazardaki ürün yelpazesinin genişliği de dikkate alınırsa süt, ayrı bir önem arz etmektedir. Süt Somatik Hücre Sayısı (SHS) bugün tüketiciye kaliteli ürün sunmak isteyen süt işleme sanayisine olduğu kadar süt üreticisi için de çok büyük bir önem arz etmektedir. Çünkü bir süt üreticisi, günlük olarak yaptığı sağım veya gübre temizliği gibi uygulamalarla süt SHS içeriği ve dolayısıyla meme sağlığı ve sonuçta da ürettiği toplam süt miktarı üzerinde etkili olabilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri, ticari standart olarak keçi sütlerindeki azami somatik hücre miktarını 1000 000/ml olarak kabul etmektedir. Keçi sütlerindeki somatik hücrelerin %70'ini nötrofil, %21'ini lenfosit ve %0,4'ünün epitel hücreler oluşturur. İnek sütüne kıyasla keçi sütü çok sayıda sitoplazmik partiküller ve lökositlerin yanı sıra epitel hücreler de içerir. Bu çalışma ile süt keçilerinde SHS'nin önemi ve süt kalitesine etkisi üzerinde durulacaktır.

Anahtar kelimeler: Süt Keçileri, Meme Yapısı, Somatik Hücre Sayısı,

The Importance of Somatic Cell Counts in Dairy Goat Husbandry and Effect on Milk Quality

Abstract

Factories that have transformed raw materials into products by providing services to consumers, both producers and consumers, demand better quality products in developed countries today. Milk has particular importance, especially when it comes to human nutrition and the broad range of products in the market is also taken into consideration. Milk somatic cell count (SCC) is of great importance for the milk maker as well as for the milk processing industry, which today wants to offer quality products to consumers. Because, a milk producer, daily practices such as milking or cleaning can affect the amount of milk SCC content and therefore the amount of milk and quality of the milk. The United States accepts as the commercial standard the maximum amount of somatic cells in goat milk as 1000 000 / ml 70% of somatic cells in goat milk are composed of neutrophils, 21% are lymphocytes and 0.4% are epithelial cells. Compared to cow milk, goat's milk contains numerous cytoplasmic particles and leukocytes, as well as epithelial cells. This study will focus on the importance of the number of somatic cells and milk quality in dairy goats.

Key words: Milk goats, Breast Structure, Somatic Cell Count

Giriş

Keçi sütü üretimi birçok ülkede ekonominin önemli bir parçasıdır ve dünyadaki insanların yüzlercesinin refahı için temel olan, büyüyen ve dinamik bir endüstridir (Silanikova ve ark., 2010). Gelişmiş ülkelerde yetiştirilen keçi ırklarının bazıları yüksek verimli süt hayvanı olarak kabul edilmektedir (Capote ve ark., 2008). Bu sütler insan beslenmesinde, tüketicilerin beklentilerini karşılayacak ürünlere dönüşebilir (Riberio ve Riberio, 2010). Genelde somatik hücre sayısı (SHS) olarak adlandırılan somatik hücrelerin miktarı, sütlerdeki meme başı sağlığının önemli bir göstergesi olarak kullanılır çünkü somatik hücreler, doğuştan gelen bağışıklık sisteminin bir parçası olarak meme

bezini enfeksiyona karşı korurlar. Somatik hücre sayısı, süt kalitesinin değerlendirilmesi ve süt fiyatlarının belirlenmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Haenlein, 2001; Kalantzopoulos ve ark., 2004; Raynal-Ljutovac ve ark., 2005). Sütteki SHS, hayvan türleri, süt üretim düzeyi, emzirme evresi ve ayrıca yönetim uygulamaları gibi bireysel ve çevresel faktörler gibi birçok faktörden etkilenir (Rupp ve ark. 2000)

Süt sığırcılığının en önemli problemlerinden birini meme yangıları (mastitis) oluşturmaktadır. Yetiştirici, bu problemi ineğin memesinde şişme, kızarıklık ve sütün yapısında meydana gelen bozukluklarla (gözle) fark edebilmektedir. Bu tip mastitis vakalarında veteriner müdahalesi

Süt Keçiciliğinde Somatik Hücre Sayısının Önemi ve Süt Kalitesine Etkisi

ile gereken tedavi yapılmaktadır. Eğer bu yapılmaz ise o memenin körelmesi ve hatta sürüdeki diğer ineklere bulaşarak sürü problemi olarak karşımıza çıkması da mümkündür.

Bu amaçla SHS varyasyon değerlerine katkıda bulunan, bulaşıcı olan ve olmayan faktörleri anlamak gerekir. Mevcut bilgilerle ilgili olarak keçi sütü SHS sayısını etkileyen faktörler ve meme yapısının özellikleri arası ilişkiler üzerinde durulmuştur.

Süt keçi çiftliklerinin sürdürülebilirliği ve süt keçilerinin sağlığı ile SHS arasındaki ilişkiyi anlamak keçi yetiştiricileri için farklı açılardan önem arz eder. Süt kalitesi, keçi kalitesi ve üretim işleri için keçi sütü SHS yasal sınırları çok önemlidir. Sütte Somatik Hücrenin kaynağını anlamak için temel birkaç yaklaşım vardır.

Bu yaklaşımlardan biri,

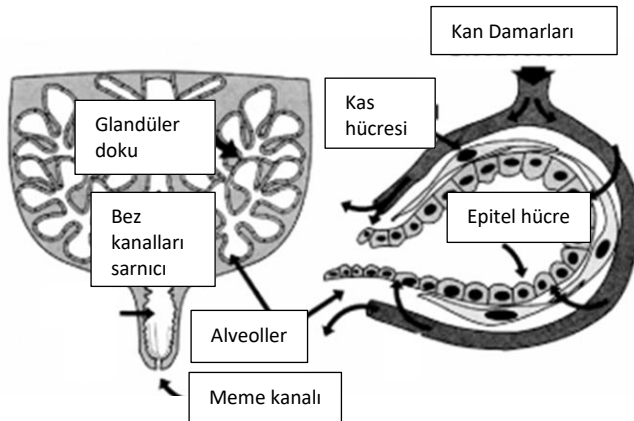
1. Bütün organizmalar bir veya daha fazla hücrelerden oluşur.
2. Hücre, organizasyonun temel birimidir.
3. Tüm hücreler önceki mevcut hücrelerden oluşur.

Diğer bir yaklaşım ise vücutta en az 4 hücre tipinin bulunmasıdır. Bu hücreler ;

1. Prokaryotlar: Çekirdek içermeyen hücrelerdir.
2. Ökaryotlar: Gerçek bir çekirdeğe sahip hücrelerdir.
3. Somatik hücreler: Vücuttan oluşan hücreler.
4. Gametler: Sex hücreleri veya üreme hücreleri, yumurta ve sperm gibi

Normalde sütte bulunan hücreler genel olarak;

- Memenin salgı dokusundan yaşlanıp atılan epitel hücreler
- Memede gelişen herhangi bir enfeksiyona karşı kandan süte geçen lökositler olarak sınıflandırılabilir.



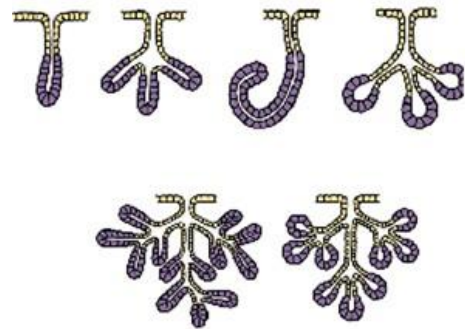
Şekil 1.A. Meme bezlerinin anatomik yapısı

Somatik hücre olarak tanımlanan hücrelerin büyük çoğunluğu (%98-99) lökositler (beyaz kan hücreleri) meydana getirmektedir ve bu hücreler meme başı kanalının fiziksel bariyerini geçen bakterilere karşı savunma amacıyla üretilirler. Bakteri enfeksiyonu zararlı doku üretirek klinik ve subklinik mastitise sebep olur ve lökositler bakterinin oluşturduğu zararı tamir etmek için çalışır (Escobar, 1999).

Somatik hücreler kan akımında sürekli dolaşır, memede hasar veya enfeksiyon oluştuğunda vücut enfekte veya yaralı bölgeye lökositleri yüksek oranda gönderir. Lökosit (SH) sayıları patojenik bakteri saldırısında cevap olarak belirgin bir şekilde artar ve akut mastitis durumlarında her ml başına milyon sayıda konsantrasyona ulaşabilir. Bu yüzden yüksek SHS meme bezi enfeksiyonunun bir (mastitis) işareti olabilir.

Çiğ sütte somatik hücre sayısının yükselmesiyle sütün bileşimini oluşturan protein, yağ, laktoz, mineral maddeler üzerinde önemli değişiklikler meydana gelir. Araştırmacılar yüksek somatik hücre sayısının proteolitik ve lipolitik enzim miktarlarında artışa işaret ettiğini ve bu enzimlerin varlığının sütte meydana gelebilecek kötü tat ve koku için potansiyel faktör olduğunu bildirmişlerdir. Bunun ana nedeni hastalık sebebi ile memedeki süt sentezinde görevli hücrelerin aktivitesinin etkilenmesidir. Ayrıca somatik hücre sayısının yüksek düzeyde olması, sütte patojen mikroorganizmaların varlığına işaret etmekte ve enfeksiyon sonucu memede çoğalan mikroorganizmalar sağım sırasında süte de geçmektedir.

Keçilerde meme enfeksiyonlarını ve sütün kalitesini belirleyen somatik hücre sayısı için keçi meme anatomisi ve salgı şeklinin iyi bilinmesi gerekir.

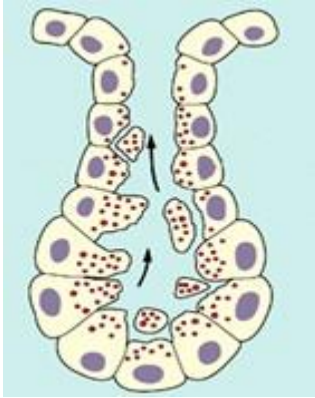


Şekil 1.B. Alveollerin yapısı

Süt Keçiciliğinde Somatik Hücre Sayısının Önemi ve Süt Kalitesine Etkisi

Meme bezlerinin süt salgı ünitesi alveollerdir (Şekil 1). Bu mikroskopik anatomik üniteler, yağ, protein ve laktoz gibi süt bileşenlerini sentez eden ve salgılayan epitel hücreleri ile kaplanır. Keçi sütündeki yüksek hücre sayısı; apokrin salgı sürecinin bir sonucu olarak meydana gelen sitoplazmik kitlelerin varlığı ve bu epitel hücrelerin dökülme oranında bir artış ile sonuçlanır.

Enfekte bir memeden gelen çok fazla sayıda lökositlerin dökülmesinden dolayı sütte büyük ölçüde artan SHS sığır meme bezlerinin mastitis durumları için



Şekil 2.A. Epitel hücrelerinde Apokrin salgı

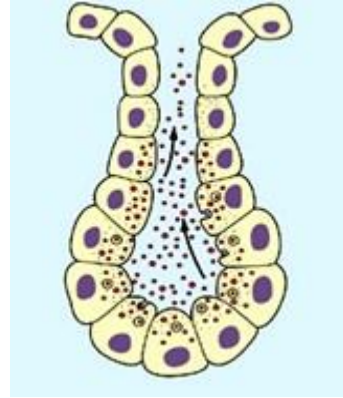
Hücreden salgı dışarı atılırken Şekil 2'de görüldüğü gibi sitoplazmanın büyük bir kısmı da dışarı atılır. Bu sırada hücrenin 2/3 kadarı da tahrip olur. Apokrin salgılamada (apo:ayrılma) çekirdek hücrede kaldığı için hücrenin kalan kısmı onarılır. Apokrin salgı yapan bezler buldukları yere göre kendilerine ait kokuları vardır. Bu nedenle bu bezlere koku bezleri de denir. Örneğin süt bezleri, koltuk altı bezleri, bazı ter bezleri, eşey organlarının etrafındaki apokrin tipi bezlerdir.

Hücrede meydana getirilen salgı bezin yapısına göre granüller halinde veya salgı molekülleri halinde salınır. Şekil 2'de görüldüğü gibi salgı, hücre zarının yırtılmasıyla veya bezdeki kanalcıklardan dışarı atılır ve hücre zarar görmez. Merokrin tipte salgı yapan bezlere örnek olarak endokrin ve ekzokrin bezlerin çoğu verilebilir.

Bu apokrin salgı nedeniyle çok sayıda sitoplazmik parçacıklar normal keçi sütünde meydana gelir. Bu lökosit olmayan hücre parçacıkları lökositlerde olduğu gibi bir çekirdek veya DNA içermez. Onlar sütte normal olarak

kabul edilen sayısal bir göstergedir. SHS hem meme enfeksiyonunu tahmin etmek için hem de süt kalitesini değerlendirmek için kullanılır (Burriel, 2000).

Ancak keçi sütünde mastitis enfeksiyonu ve SHS arasındaki ilişkiye gelince önemli bir çelişki vardır. Bu çelişkinin nedeni keçilerde ineklerden farklı süt salgılanmasının olmasıdır. Keçilerdeki süt salgısı ineklerden farklıdır. Keçilerde süt salgısı apokrin, ineklerde ise merokrin (Şekil 2).



Şekil 2.B. Epitel hücrelerinde Merokrin salgı

oluşur ve aynı zamanda iltihaba lökosit cevabının yorumunu zorlaştırır. Bu hücrelerin varlığından dolayı keçi sütünde toplam SHS, sütteki lökosit sayısı ile ilişkili değildir. Gerçek lökosit sayısı düşük olduğunda bile keçi sütünde SHS yüksek bulunabilir (Luengo ve ark., 2004) Öte yandan inek sütü merokrin süt salgılamaya sürecinden dolayı nispeten az sayıda epitel hücreleri içerir bu yüzden SHS inek memesinin klinik durumundan dolayı süt lökosit sayısının daha iyi bir göstergesidir. Süt salgısının apokrin olması nedeniyle diğer türlerle karşılaştırıldığında keçi sütünde Sitoplazmik Partikül (CP) sayısı yüksektir (Souza ve ark., 2012). Süt somatik hücreye boyut olarak benzer olan sitoplazmik partiküller spesifik DNA metotları kullanılmadığında SH gibi karşılık verebilir (Marco ve ark., 2012).

Keçilerde Mastitis ve Somatik Hücre Sayısı

Mastitisler diğer sağmal hayvanların (inek-koyun) yanı sıra keçi yetiştiriciliğinin de önemli problemlerinden birisidir. Hatta keçi mastitislerinin ineklere oranla daha şiddetli seyrettiği ve hayvanın genel durumunun da

bozulduğu bildirilmektedir (Doğruer ve ark., 2010).

Meme sağlığını izlemede SHS, meme içi enfeksiyonun tanısı için faydalı bir yöntem olarak birçok çalışmada tanımlanmıştır ve yine birçok ülkelerde inek sütünün hijyeni ve kalitesi standardı olarak kabul edilir. Ancak süt keçilerinde güvenilir bir meme içi enfeksiyon tanısı koyma aracı olarak SHS'nın geçerliliğinin doğruluğu sorgulanmalıdır. Çünkü keçi sütünde SHS değerlerini değiştirebilen farklı enfeksiyöz olan ve enfeksiyöz olmayan faktörler SHS'ı artırır ve bu yüzden bu türlerin süt kalitesinin ve meme sağlığının geliştirilmesinde bir araç olarak SHS kullanıldığında dikkate alınmalıdır. Süt keçilerinde bazı araştırmalar meme bakteriyel enfeksiyonlarında sütün üretim kaybının SHS'ndaki artışın önemli bir sebep olduğunu göstermiştir. Ancak keçilerde enfeksiyöz olmayan faktörlerin de SHS'na önemli bir etkisi olduğu için, SHS değerleri ve bakteriyel enfeksiyonlar arasındaki ilişki süt sığırlarınki kadar basit değildir. Enfeksiyöz olmayan faktörlerden;

Laktasyon sayısı ve zamanı (yaşlı keçilerde ve geç laktasyonda en yüksek SHS), verimliliği (çoklu doğumda yüksek SHS), sağım zamanı (sabah sağım ile karşılaştırıldığında akşamları daha yüksek SHS) gibi durumlar keçilerde memede enfeksiyon varmış gibi yüksek SHS değerlerini gösterir.

Enfeksiyöz olmayan faktörler keçilerde SHS'na önemli şekilde etki eder. Normal fizyolojik olaylar, bölge, ırk, stres, beslenme, östrus periyodu, deneme süresi, yaş ve laktasyon evresine bağlıdır. Fizyolojik olaylarla keçi sütündeki Somatik hücre sayısı, laktasyon evresi ile de önemli ölçüde etkilenir (Gonzalo 2002, 2005). SHS laktasyon evresi süresinde yükselir. Süt hücre sayısında bu artış süt veriminde bir düşmenin sonucu olarak hücrelerin konsantrasyonundan dolayıdır. Mastitisten bağımsız keçi sütü $0,05-5 \times 10^6$ hücre/ml aralığında SHS görülebilir. Laktasyon ilerledikçe keçi sütünde Polimorf nükleer Nötrofil Lökositler (PMN) , lökositler arasında en fazla hücre bileşenidir ve SHS'nın yaklaşık % 75-45'ini kapsar, enfeksiyon yokluğunda makrofaj ve lenfosit seviyesinde azalmaya paralel olarak

yükselir (Burvenich ve ark., 2003). Makrofajın SHS 'na katkısı %10-35, lenfositler %3-10, ve epitel hücreler %10-20'dir (Boutinaud and Jammes, 2002).

Keçi Sütü Somatik Hücre Eşik Düzeyleri

Meme dokusu enfekte olmaya başladığında veya yaralandığında sütte beyaz kan hücresi önemli bir sayıda birikir. Normal keçi sütü inek sütünden daha fazla sayıda somatik hücreye sahiptir. Bu pazarlama problemleri ve düzenleyici standartlardan dolayı keçi sahiplerini ilgilendirmiştir. Birinci kalite süt, SHS 1.000.000 hücre/ml'den daha fazla olmayan sütleri içerir. Amerika Birleşik Devletlerinde SHS'nda sınır inek sütü için 750.000 ml'den daha düşük sayıda olmasıdır. İnek sütündeki bu düşük sayıya rağmen keçi sütü için meme sağlığını ve süt kalitesini düzenleyici standartlar 1.000.000 ml'de kalır. Çünkü keçi sütünün 750.000 ml'ye kolayca ulaşabildiği ve bu sayının normal olduğudur. Keçi sütündeki hücre konsantrasyonu koyun ve inek sütünden daha yüksektir (Paape ve ark., 2007). Bu yüzden mastitisin yokluğunda keçi sütündeki SHS 270×10^3 ve $2,000 \times 10^3$ somatik hücre/ml arasında değişebilir. Oysa inek ve koyun sütünde 10×10^3 ve 200×10^3 somatik hücre/ml arasında olabilir (Paape ve ark., 2001).

Somatik Hücrenin Keçi Yetiştiriciliğinde Kullanımı

Somatik hücre sayısı (SHS) süt sığırı gibi tüm sürünün yönetiminde objektif parametreler ve benzer verim ile kullanılmak için derinlemesine performansı belirlemede kullanılan bir göstergedir (Burriel, 2000).

Keçi sütünde hijyenik, sağlık, diyet, besin, tat ve gastronomik kalite ve SHS rakamları ile süt kalitesini tespit etmek için süt endüstrisi vardır (Boyazoğlu ve Morand-Ferh, 2001). Ancak yüksek kaliteli süt ürünleri sadece kaliteli süttan üretilebilir. Kaliteli süt beslenme, hijyenik ve duysal nitelikler açısından tüketicilerin beklentilerini karşılayacak ürünlere dönüşebilir (Riberio ve Riberio, 2010) Bu amaçla SHS varyasyon değerlerine katkıda bulunan, bulaşıcı olan ve olmayan faktörleri anlamak çok önemlidir. Asıl amaç keçi sütü için yasal sınırlar ve süt kalitesini etkileyen eşikleri kurmaktır. Leitner ve ark. (2004) süt keçilerinde süt ürünündeki azalmadan dolayı direk olarak gelir kaybı ve SHS yükselmesi ile sonuçlanan bakteriyel meme kontaminasyonuna güçlü bağışıklık tepkisinin süt ineklerinden daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Somatik Hücre Sayım Metotları

Doğru sayım keçilerin doğal apokrin süt salgısı tarafından etkilendir. Salgı hücrelerinin üst parçasından gelen sitoplazmik parçacıklar, keçi sütünde normal olarak bulunur. Somatik Hücreleri saymak için kullanılan belirli metotlar gerçek somatik hücrelerden, somatik hücrelerin boyutunda olan sitoplazmik parçacıkları ayıramaz ve bu da hatalı okumaya neden olabilir. Sağlıklı koyun ve inek sütünde saptanan somatik hücreler başlıca makrofajlardır. Diğer lökositler ise %30'dan daha azdır. Bu ikincisinin yüksek seviyede olması inflamasyonun olduğunu gösterir. Lökositler normal keçi sütünde toplam hücrenin %60'ına kadar yükselebilir. Somatik hücre sayısını bu nedenle meme inflamasyonu açısından değerlendirmek zordur.

Sütte SHS'nin tespitinde direkt mikroskopik sayım (breed metodu), DNA filtre metodu, coulter counter (elektronik parça sayımı) ve entegre floresan mikroskop yöntemi ile bazı ticari cihazlar da kullanılmakla birlikte (Baştan ve ark. 1997), Kaliforniya Mastitis Testi (CMT), White Side Test (WST), Katalaz Testi, Wisconsin Mastitis Test (WMT) gibi indirekt yöntemler de SHS'nin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Yağcı, 2008).

Keçi sütünde çok sayıda DNA olmayan partiküller meydana gelir. DNA'nın varlığına dayalı somatik hücre sayma metodları, elektronik parça sayımı metodundan daha düşük sayı verecektir. Elektronik parça sayımı aracılığıyla elde edilen ölçümler, DNAsayım metodu ile elde edilenlerden yaklaşık iki kat daha yüksek olabilir (Kalogridou-Vassliadou ve ark., 1992). Bu yüzden sadece DNA için spesifik sayım metodları keçi sütünün SHS'nin ölçmek için uygulanabilir. Etidyum bromür boyası elektronik parça sayımını içeren metotlarda hücre duvarında bulunan DNA'nın spesifik boyanması temeline dayanır.

Sağlıklı keçilerde SHS genel olarak inek sütünden daha yüksek ve son derece değişkendir (Hunter, 1984). Enfekte olmamış keçilerin memelerinden elde edilen ve Etidyum bromür tarafından DNA'nın boyanmasına dayalı metotlar tarafından tespit edilen SHS 270 000 ile 360 000 hücre/ml aralığında olabilir (Kalogridou-Vassliadou ve ark., 1992). Spesifik olmayan

yöntemler vasıtasıyla örneğin Coulter sayacı ve spesifik olmayan bir boya ile direk mikroskopik işlemlerle sayım yapıldığında, ortalama 680.000'den 880.000'e kadar değişebilir (Nesbakken, 1976; Perez ve Schultz, 1979). Enfekte memelerdeki sütte ortalama Fossomatik SHS ortalama en yüksek 4 800 000/ml'den en düşük 550 000'e kadar değişik sayıda bulunmuştur (Kalogridou-Vassliadou ve ark., 1992, Zeng, 1996; Kozacinski ve ark., 2002). Ortalama 6 800 000/ml 'ye kadar yüksek SHS Coulter sayacı ile tespit edilmiştir (Lerondelle & Poutrel, 1984).

Erdoğan ve Batu (1980), Türkiye'nin çeşitli illerinden topladıkları 405 adet Kıl ve Malta keçisi sütlerinde SHS'yi en az 600.000 hücre/mL, en fazla 9.000.000 hücre/mL olarak saptamış ve söz konusu hayvanların %16,1'inin mastitisli olduğunu belirtmiştir. Ancak bakteriyolojik analiz sonuçlarının bunlarla uyumlu sonuç vermediğini bildirmişlerdir. Vihan (1989) ise, Hindistan'da iki ayrı keçi sürüsünden elde ettiği 381 çiğ süt örneğinin ortalama 330.000 hücre/mL somatik hücreye sahip olduğunu, bu sütlerin %8'inde koagülaz negatif *Staphylococcus* ve 5.295.000 hücre/mL somatik hücre, örneklerin %3'ünde de, koagülaz pozitif *Staphylococcus* ve 990.000 hücre/mL somatik hücre tespit etmiştir, Araştırmacı, örneklerin %2'sinin ise *Mycoplasma* bakterisini içerdiğini ve bu örneklerde SHS'nin de 1.830.000 hücre/ML olduğunu belirlemiştir. Yine yapılan bazı araştırmalarda (Droke ve ark.,1993; Zeng ve Escobar,1995), keçi sütlerinin içerdiği SHS'nin genellikle inek sütüne oranla daha fazla olduğu, geç laktasyon döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 mL sütte 1.000.000 adetten fazla somatik hücreye rastlandığı bildirilmiştir.

Sonuç

Süt kalitesinin bir ölçüsü olan somatik hücre miktarının ortaya konması, keçi sütünün mevcut somatik hücre miktarının bilinmesi, bu miktarın düşürülmesine yönelik çalışmalara yön verecektir. Bununla birlikte bu yönde Türkiye'de daha fazla çalışmaya gereksinim vardır.

Dünya’da çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilen SHS ile ilgili bulgular göz önüne alındığında, özellikle insan sağlığı başta olmak üzere, süt veriminden kaynaklanan ekonomik kayıpları önlemek ve daha kaliteli süt elde etmek için tüm aşamalarda hijyen kurallarına daha fazla dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Kaliteli süt ürünlerinin üretiminde, SHS düşük çiğ sütlerin kullanımı son derece önemlidir. Enfeksiyonla ilgili olmayan birçok faktör özellikle keçi sütünde, somatik hücre sayısında büyük değişikliklere neden olabilmektedir. Bu yüzden kalite kontrolle ilgili düzenlemelerde bu özelliğin dikkate alınması gerekmektedir. Bazı mikrobiyal türler somatik hücre sayılarında farklılıklara yol açmakta ve bu da memede belirgin değişikliklere neden olabilmektedir. Buna rağmen, somatik hücre sayısı meme sağlığının güvenilir bir indikatörü olarak kabul edilmektedir. Hayvan sağlığı ve sürü yönetimine olan direk etkilerinin ötesinde, somatik hücre sayısı ile alakalı meme içi enfeksiyon varlığı; ürün kayıpları, süt kompozisyonunda değişimler ve işleme maliyetini artırması gibi nedenlerden dolayı büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Bu açıdan kaliteli bir çiğ süt elde etmek için süt üreticileri ve işletmeler bilgilendirilmeli, konu ile ilgili eğitimler gerçekleştirilmelidir.

Kaynaklar

- Batu A., 1978. Sığır mastitisi. *Pendik Vet. Mikrob. Derg.*, 10,2: 63-91.
- Baştan A, Kaymaz M, Fındık M, Erüenal N. 1997. İneklerde subklinik mastitiserin elektriksel iletkenlik, somatik hücre sayısı ve California mastitis test ile saptanması. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 44: 1-6.
- Boutinaud M, Jammes H, 2002. Potential uses of milk epithelial cells: a review. *Reprod Nutr Dev* 42(2): 133-147.
- Boyazoglu J, Morand-Fehr P, 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality, a critical review. *Small Rumin Res* 40(1): 1-11.
- Burvenich C, Van MV, Mehrzad J, Diez-Fraile A, Duchateau L. *E. coli* mastitis şiddeti esas olarak inek faktörleri tarafından belirlenir. *Veterinerlik Sorunu* 2003; 34 : 521-564.
- Burriel AR, 2000. Somatic cell counts determined by the Coulter or Fossomatic

Counter and their relationship to administration of oxytocin. *Small Rumin Res* 35(1): 81-84.

- Capote J, Castro N, Caja G, Fernández G, Briggs H, Argüello A, 2008. Effects of the frequency of milking and lactation stage on milk fractions and milk composition in Tinerfeña dairy goats. *Small Rumin Res* 75(2-3): 252-255.
- Contreras A, Sánchez A, Corrales JC, Marco JC, 1997. Concepto e importancia de las mamitis caprinas. *Ovis* 58: 11-31.
- Doğruer, G., Sarıbay, M.K., Ergün, Y., Aslantaş, Ö. (2010). Treatment Of subclinical mastitis in damascus goats during lactation. *Small Rum. Res.*, 90: 153-155.
- Droke EA, Paape MJ, Di Carlo AL. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. *J Dairy Sci* 1993; 76: 1035-1039.
- Dulin AM, Paape MJ, Schultze WD, Weinland BT, 1983. Effect of Parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of somatic cells and cytoplasmic particles in goat milk. *J Dairy Sci* 66(11): 2426-2433.
- Erdoğan I, Batu E. Keçi mastitiserinin teşhisinde CMT ve bakteriyolojik yoklamalar ile somatik Hücre sayımı yöntemlerinin karşılaştırılması üzerinde bir araştırma. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Enst Derg* 1980; 12: 5-16.
- Escobar, E. N. 1999. Somatic Cells in Goat Milk. Pages 110-114 in *Proc. 14th Ann. Goat Field Day*, Langston University, Langston, OK.
- Gonzalo C, Ariznabarreta A, Carriedo JA, San Primitivo F, 2002. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. *J Dairy Sci* 85(6): 1460-1467.
- Gonzalo C, 2005. Somatic cell of sheep and goat milks, analytical, sanitary, productive and technological aspects. In: *International dairy federation (Future of sheep and goats dairy sector) 0501/part 3 (Special Issue):* 128-133.
- Haenlein, G.F.W., 2001. The concept of milk quality in the USA. *Int. J. Anim. Sci.* 16 (1), 5–8
- Hunter, A.C., 1984. Microflora and somatic cell content of goat milk. *Vet. Record.* 114, 318-320.
- Jones, G.M., Pearson R.E., Clabaugh, G.A., Health, C.W. 1984. Relationships between

- somatic cell count and milk production. *J. Dairy Sci.* 67:1823-31.
- Kalantzopoulos, G., Dubeuf, J.P., Vallerand, F., Piri, A., Casalta, E., Lauret, A., Trujillo, T., 2004. Characteristics of sheep and goat milks: quality and hygienic factors for the sheep and goat dairy sectors. *Bull. IDF* 390, 17–28
- Kalogridou-Vassiliadou, D., Manolkidis, K. & Tsigoda, A., 1992. Somatic cell counts in relation to infection status of the goat udder. *J. Dairy Res.* 59, 21-28.
- Kapture, J., 1980. Somatic counts don't tell whole mastitis story with goat milk. *Dairy Goat Guide.* Dec. 3, 9.
- Kozacinski, L., Hadziosmanovic, M., Majic, T., Karadjole, I. & Cvrtila, Z., 2002. Relationships between the results of mastitis tests, somatic cell counts and the detection of mastitis in goat's milk. *Tierärztliche-Umschau.* 57 (5), 255-260.
- Leitner G, Merin U, Glickman A, Weisblit L, Krifucks O, Shwimmer A, Saran A, 2004. Factors influencing milk and quality in assaf sheep and goats crossbreds. *South Afr. J Anim Sci* 31(1): 162-164.
- Lerondelle, C. & Poutrel, B., 1984. Characteristics of non-clinical mammary infections of goats. *Annales de Recherches Vétérinaires.* 15, 105-112.
- Manlongat N, Yang TJ, Hinckley LS, Bendel RB, Krider M, 1998. Physiologic chemoattractant induced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. *Clin Diagn Lab Immunol* 5: 375-381.
- Marco JC, Jacquín C, Esnal A, Jiménez R, Sánchez M, Gonzalo C, 2012. Los programas de mejora de la calidad de la leche: Su impacto en la rentabilidad de las explotaciones de caprino lechero. *Tierras Caprino* 2: 8-19.
- McDermott, M.P., Erb, H.N., Natzke, R.P., 1982. Predictability by somatic cell counts related to prevalence of intramammary infection within herds. *J. Dairy Sci.* 65, 1535–1539.
- Nesbakken, T., 1976. [The cell count in milk of goats.] *Diagnosis Nordisk Veterinormedici.* 28, 550-556.
- Nonnecke, B. J., and J. A. Harp. 1986. Effect of chronic staphylococcal mastitis on Mitogenic responses of bovine lymphocytes. *J. Dairy Sci.* 68:3323.
- Okada M., 1960. Histology of the mammary gland, VII. Histological and histochemical studies of cells in the milk of domestic animals. *Tohoku. J. Agric. Res.* 11, 31.
- Paape MJ, Capuco AV, 1997. Cellular defense mechanisms in the udder and lactation of goats. *J Anim Sci* 75: 556-565.
- Paape MJ, Poutrel B, Contreras A, Marco JC, Capuco AV, 2001. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *J Dairy Sci* 84: 237-244.
- Paape MJ, Wiggins GR, Bannerman DD, Thomas DL, Sanders AH, Contreras A, Moroni P, Miller RH, 2007. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Rumin Res* 68(1-2): 114-125.
- Perez, M. & Schultz, I.L.H., 1979. Somatic cells in goat milk. *Proc. Annual Meeting Nat. Mastitis Council.* 18, 44-49.
- Pettersen, K.E. (1981). Cell content in goat's milk. *Acta Vet. Scand.* 22, 226–237.
- Poutrel, B., and C. Lerondelle. 1983. Cell content of goat milk: CMT, Coulter Counter and Fossomatic for predicting half infection. *J. Dairy Sci.* 66:2575–2579.
- Poutrel, B. & Rainard, P., 1981. California Mastitis Test guide of selective dry cow therapy. *J. Dairy Sci.* 64, 241-248.
- Raynal-Ljutovac, K., Gaborit, P., Lauret, A., 2005. The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. *Small Rumin. Res.* 60, 167–177
- Ribeiro AC, Ribeiro SDA, 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Rumin Res* 89: 225- 233.
- Roguinsky, M. Redon, J.F. & Le Mons, P., 1971. Causes and diagnostics of goat mastitis. *La Chevre.* 68, 43-45.
- Rota AM, Gonzalo C, Rodríguez PL, Rojas AI, Martín L, Tovar JJ, 1993a. Somatic cell types in goats milk in relation to total cell count, stage and number of lactation. *Small Rumin Res* 12 (1): 89-98.
- Rupp R, Boichard D, Bertrand C, Bazin S (2000) Overview of milk somatic cell counts in the French dairy cattle breeds. *Prod Anim* 13:257–267
- Schalm, O.W., Carroll, B.S. & Jain, N.C., 1971. *Bovine Mastitis.* Lea and Febiger, Philadelphia, USA.
- Silanikove N, Leitner G, Merin U, Prosser CG, 2010. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production

- aspects. *Small Rumin Res* 89(2-3): 110-124.
- Souza FN, Blagitz MG, Penna CFAM, Della Libera AMMP, Heinemann MB, Cerqueira MMOP, 2012. Somatic cell count in small ruminants, friend or foe? *Small Rumin Res* 107(2): 65-75.
- Vihan VS. Determination of NAGase activity in milk for diagnosis of subclinical caprine mastitis. *Small Rumin Res* 1989; 16: 165-169.
- Yağcı İP. 2008. Koyunlarda Subklinik Mastitis: Etiyoloji, Epidemiyoloji ve Tanı Yöntemleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 14: 117-122.
- Zeng SS, Escobar EN. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standart plate count and composition of goat milk. *Small Rumin Res* 1995; 17: 269-274.
- Zeng SS. Comparison of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. *Small Rumin Res* 1996; 21: 221-225.



Süs Turunçgil Bitkilerinde *Turunçgil Cüceleşme Viroidi* (CEVd)'nin Araştırılması

Nüket ÖNELGE*¹

Gülbahar ARIKAN¹

Orhan BOZAN¹

Özet

Turunçgil üretimi ülkemizde en önemli tarım kollarından bir tanesidir. Yaklaşık 3.6 milyon ton olan üretimin büyük bir bölümü (%70) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleşmektedir. Turunçgil üretimini olumsuz etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden bir tanesi viroid ve virüs hastalıklarıdır. Son yıllarda bölgemizde süs turunçgil üretimi hızla artmakta ve yeni bir pazar oluşturmaktadır. Bu çalışmada Doğu Akdeniz turunçgil üretiminde önemli bir viral etmen olan *Turunçgil cüceleşme viroidi* (CEVd)'nin süs turunçgil bitkilerindeki varlığı araştırılmıştır. Çalışma Kumquat (*Fortunella japonica*), Nippon mandarinquat (*Citrus sinensis x C. japonica*) ve Kalomandin (*Citrofortunella microcarpa*) turunçgil çeşitlerinde gerçekleştirilmiştir. Her çeşitten 3 adet bodur bitki seçilmiş ve hastalık etmeninin bu çeşitlerdeki varlığı biyolojik indeksleme ve moleküler yöntemlerle araştırılmıştır. Biyolojik indeksleme çalışmalarında Mor kadife çiçeği (*Gynura aurantica*) ve Etrog citron (*C. medica* L.) bitkileri indikatör bitki olarak kullanılırken moleküler çalışmalar Ters Polimeraz Zincir Tepkimesi (RT-PCR) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. İncelenen tüm turunçgil çeşitlerinin CEVd ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. İndeksleme çalışmaları sonucunda mor kadife bitkilerinde yaprak epinastisi, boğum aralarında kısılma ve bodurluk belirtileri gözlenirken Etrog citron bitkilerinde şiddetli yaprak epinastisi, boğum aralarında kısılma, bodurluk, yaprakların arka yüzeyinde nekroz gelişimi gibi belirtiler gözlenmiştir. RT-PCR çalışmaları sonucunda CEVd'nin 371 nt uzunluğundaki bantları agar jel elektroforez çalışmalarında belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: CEVd, Turunçgil cüceleşme hastalığı, turunçgil süs bitkileri, turunçgil

Investigation of *Citrus exocortis viroid* (CEVd) in Ornamental Citrus Plants

Abstract

Citrus fruit production is one of the most important agricultural branches in our country. A large portion (approximately 70%) of the 3.6 million tonnes is produced in the Eastern Mediterranean region. There are many factors that negatively effect the production of citrus fruit. One of these factors is viroid and virus diseases. In recent years, the production of ornamental citrus in our region has been rapidly increasing and creating a new market. In this study, the existence of *Citrus exocortis viroid* (CEVd), one of important viroid agent in Eastern Mediterranean citrus production, was investigated. The study was carried out in citrus varieties of Kumquat (*Fortunella japonica*), Nippon mandarinquat (*C. sinensis x C. Japonica*) and Calomandin (*Citrofortunella microcarpa*). Three of each variety were selected and the presence of disease agents in these varieties was investigated by biological indexing and molecular methods. Molecular studies were carried out using the Reverse Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) method in which *Gynura aurantica* and Etrog citron (*C. medica* L.) plants were used as indicator plants in biological indexing studies. It was determined that all the ornamental citrus varieties examined were contaminated with CEVd. As a result of indexing studies, symptom developments such as severe leaf epinasty, shortening between nodes, stunting, development of necrosis on the back side of the leaves were observed in Etrog citron plants and leaf epinasty, shortening between the nodes, stunting symptoms and necrosis were observed in *Gynura aurantica*. As a result of RT-PCR studies, 371 nt long bands of CEVd were determined by agar gel electrophoresis.

Keywords: Citrus exocortis viroid, CEVd, RT-PCR, ornamentel citrus plants, citrus

Giriş

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: 20.07.2017

1Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,01330, Adana

* Sorumu Yazar: nuketon@cu.edu.tr

Turunçgiller (*Citrus spp.*) dünyada olduğu gibi ülkemizde de yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve gruplarından. Ülkemiz yaklaşık 125 bin hektar alanda yapılan üretim ile dünya turunçgil üretiminde önemli bir yer almaktadır (FAO, 2013). Türkiye toplam turunçgil üretiminin %86'sı Mersin, Adana, Antalya ve Hatay illerinden karşılanmaktadır (TÜİK, 2015). Portakal (*C.sinensis*), mandarin (*C.reticulata*), altıntop (*C.paradisi*), limon (*C.limon*) ve laym (*C.aurantifolia*) çeşitleri en fazla yetiştirilen türlerdir. Kamkatlar (*Fortunella spp.*) da sınırlı miktarda yetiştirilmektedir (Davies ve Albrigo, 2005). Süs turunçgil çeşitleri günümüzde süs bitkisi olarak evlerde, balkonlarda, bahçelerde ve peyzaj tasarımlarında kullanılmaktadır. Turunçgil süs bitkileri çevre ve bahçe düzenlemeleri, gıda sektöründe ayrı bir öneme sahiptir. Turunçgil süs bitkilerinin nüfusa bağlı olarak gelişen gıda ihtiyacı ve gelişen şehir planlamacılığı ile üretimi hızla artmaktadır. Dünyada turunçgil üretilen alanlarda 80'e yakın virüs ve virüs benzeri hastalık olduğu bildirilmektedir. Virüs, viroid ve virüs benzeri hastalıklar, turunçgil tarımı üzerinde pek çok olumsuz etkiye sahip olup, ekonomik turunçgil üretimini sınırlayan en önemli faktörlerden birisidir. Bu virüs ve benzeri hastalıklara neden olan etmenlerden bir kısmı enfekte ettikleri turunçgil ağaçlarında fark edilmeyecek derecede zarar verirken, diğer kısmı ise üretim kaybı nedeniyle, turunçgil tarımını engelleyerek ve hatta hassas tür veya anaç kalem kombinasyonlarının ölümüne kadar götürebilecek derecede zarar vermektedir (Roistacher,1995). Günümüzde viroidler ekonomik önemi olan çok sayıda hastalığa neden olmaları ve enfeksiyöz hastalık etmeni olarak en küçük patojen grubunu oluşturmaları nedenleriyle de ayrı bir ilgiye sahiptirler. Viroid etmenleri arasında *Citrus exocortis viroidi* (CEVd) ülkemizde Turunçgil cüceleşme viroid hastalığı etmeni olarak adlandırılmış olup turunçgil çeşitlerinde belirlenen ilk viroid etmenidir. CEVd duyarlı olmayan turunçgil ağaçlarında herhangi bir semptom geliştirmeksizin, genel bir bodurlaşmaya neden olabilmektedir. Çoğu ticari turunçgil tür ve çeşitleri etmeni latent olarak bulundurmasına karşın, bu çeşitler duyarlı anaçlara aşılandığında hastalığın bir göstergesi

olarak anaçta kabuk kavlamaları ve zambak akıntıları görülmektedir (Roistacher,1995). CEVd günümüzde patojen grubu olarak viroidler içinde *Pospiviroidae* familyası, *Pospiviroid* cinsi içinde sınıflandırılmaktadır (Semancik and Duran-Vila,1991). CEVd 371-410 nt uzunluğunda olup zayıf ve şiddetli hastalık belirtileri geliştiren çok sayıda varyanta sahiptir (Semancik ve ark., 1994). Bu çalışma ülkemizde ve bölgemizde üretimi her geçen gün biraz daha artan süs turunçgil çeşitlerinde CEVd'nin varlığının araştırılması ve etmenin moleküler yöntemlerle tanınması amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

CEVd'nin araştırıldığı bu çalışmada materyal olarak Adana ve Mersin turunçgil fidanlıklarında üretilen Kumquat (*F. japonica*), Nippon mandarinquat (*C. sinensis x C. japonica*) ve Kalomandin (*C. microcarpa*) turunçgil türlerini içeren fidanlardan alınan yaprak ve sürgün örnekleri kullanılmıştır. Her turunçgil türünden bodurluk semptomu sergileyen 3'er örnek araştırmaya alınmış olup toplam 9 örnekte etmenin varlığı belirlenmeye çalışılmıştır. Biyolojik indeksleme çalışmaları Mor kadife bitkileri (*Gynura aurantica*) ve Etrog citron indikatör bitkileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. CEVd nin mekanik inokulasyonu örnek alınan bitkilerin yapraklarından elde edilen Total Nükleik Asitlerin (TNA) gövde çizme (stem slash) yöntemi ile indikatör bitkilere aktararak yapılmıştır (Roistacher,1995). Açılan yaralar parafilm ile sarılarak bitkiler sıcaklığı 30°C olan iklim odasına alınmıştır. Çalışmada negatif kontrol olarak TKM ortamı, pozitif kontrol olarak stok olarak bulunan CEVd ile enfekteli bitkiler kullanılmıştır. TNA ekstraksiyonu Murray ve Thompson (1980)'a göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen TNA'ler RT-PCR (Ters Transkriptaz-Polimeraz Zincir Tepkimesi) çalışmasında kullanılmıştır. RT-PCR çalışmaları Önelge (1997)'ye göre gerçekleştirilmiştir. RT-PCR amplifikasyonu ile elde edilen DNA'lar %1.5'lük agar jel elektroforezde koşturulmuş ve elde edilen cDNA bantları UV ile görüntülenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

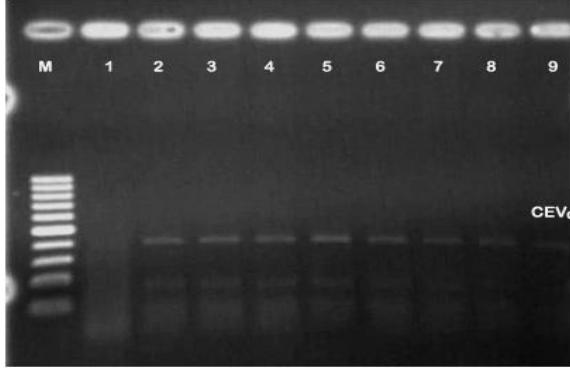
Biyolojik indeksleme çalışmalarında yürütülen mekanik inokulasyonlarda CEVd hastalığı için karakteristik olabilecek simptomlar her iki bitki grubunda da gözlenmiştir. Simptomlar inokulasyondan yaklaşık 6 hafta sonra gözlenmeye başlanmıştır. Mor kadife bitkilerinde ilk gözlenen simptomlar yaprak kıvrıcıklığı ve epinasti simptomları olmuştur (Şekil 1). Daha sonraki haftalarda bu simptomların şiddeti artarak yaprak kıvrılmaları daha belirgin bir hal almıştır. Genel olarak bulaşık bitkilerde şiddetli bir bodurluk gözlenmiştir. Bodurluk, bitkilerin boğum aralarındaki kısalmalar nedeniyle CEVd'nin karakteristik belirtisi olarak gelişmiştir. Bu hastalık belirtileri Etrog citron ve Mor kadife çiçeği bitkilerinde ortak simptomlar olarak gelişmiştir. Ayrıca citron bitkilerinde yaprakların arka yüzeyinde damarlarda nekroz oluşumları gözlenmiştir. Gelişen bu simptomlar pozitif kontrol bitkilerinde de gözlenirken negatif kontrol olarak sağlıklı bitkilerden elde edilen TNA'ler ile inokule edilen bitkilerde herhangi bir simptom gelişimi gözlenmemiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da araştırmacılar CEVd ile enfekteli bitkilerin Etrog citron ve Mor kadife çiçeği bitkilerinde epinasti, bodurluk ve boğum arası kısalığı geliştirdiğini belirtmişlerdir (Semancik ve ark., 1993; Roistacher,1995; Önelge, 1997). Çalışmada Etrog citron bitkilerinde yaprak nekrozlarının yanı sıra sürgünlerde de nekrozların geliştiği gözlenmiştir.



Şekil 1. *Gynura aurantica* (a) ve Etrog citron (b) bitkilerinde gelişen epinasti ve bodurlaşma belirtileri

Süs turunçgil çeşitlerinde CEVd'nin varlığını moleküler olarak araştırmak amacıyla yürütülen RT-PCR çalışmasında çalışmaya alınan tüm örneklerin pozitif kontrol da dahil

olmak üzere CEVd etmeni ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Turunçgil örneklerinin CEVd'ne ait 371 nt'lik DNA bantları %1.5'lik agaroz jel üzerinde görüntülenmiştir (Şekil 2). Çalışmada CEVd etmeni ile bulaşık olan örneklerin oluşturduğu bant uzunluklarının, pozitif kontrol örneği ile aynı seviyelerde olduğu görüntülenmiştir. Yapılan çalışmalarda CEVd'nin turunçgil bitkilerinde 371 nt içerdiği farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Semancik,1986; Duran-Vila ve ark.;1986; Önelge 1997). CEVd sadece turunçgillerde bulunmayıp pek çok bitki türünde bulunmaktadır (Duran-Vila and Semancik, 2003). Ancak diğer bitki türlerinde etmen latent olarak bulunmakta herhangi bir belirti geliştirmemektedir. Turunçgillerde ise etmen anaç olarak kullanılan üçyapraklı ve hibridlerinde hastalık oluşturmakta ve bu bitkilerde kabuk kavlamaları geliştirmektedir. Turunç anacına aşılı turunçgil tür ve çeşitlerinde CEVd latent olarak bulunmakta bodurluk dışında herhangi bir simptom geliştirmemektedir (Semancik and Duran-Vila, 1999). CEVd bazı ülkelerde bodur turunçgil yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Ülkemizde CEVd'nin varlığı ve ticari olarak yetiştirilen turunçgil çeşitlerinde yoğun olarak bulunduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. CEVd'nin turunçgil bitkilerinde bu denli yoğun bulunmasının bir nedeni etmenin mekanik olarak budama aletleri aşı makas ve bıçaklarıyla kolayca taşınıyor olabilmesidir (Önelge, 1997). Fidan üreticilerinin bilinçlendirilmesi ve mekanik taşınmanın sodyum hipoklorit kullanımı ile önlenmesi hastalık etmenin yayılımını önlemede etkilidir. Etmen yaygınlığının diğer ve en önemli nedeni ise ülkemizde turunçgil yetiştiriciliğinde sertifikasyon programlarının uygulanmamasıdır. Sertifikalı ve hastalık etmenlerine karşı testlenmiş temiz ana kaynakların aşı gözü kaynağı olarak kullanılması etmenin yaygınlığını önlemede etkili olacaktır. Süs turunçgil fidan yetiştiriciliğinin hızla arttığı ve yeni turunçgil türlerinin süs bitkisi kapsamında satışı yapıldığı ülkemizde özellikle üçyapraklı ve hibritlerinin anaç olarak kullanıldığı durumlarda CEVd'nin hastalık belirtilerini daha kolay görebilmektedir.



Şekil 2. Süs turunçgil çeşitlerinden yapılan RT-PCR sonucunda %1.5'lük agar jel üzerinde belirlenen 371 nt uzunluğundaki CEVd bantları. M; Markör;1, negatif kontrol; 2,3,4,Kumquat; 5,6,Kalomandin; 7,8,Nippon mandarinquat; 9, Pozitif kontrol

Bu nedenle süs turunçgil üretiminde bu etmene karşı testlenmiş, sağlıklı fidan yetiştirilmesi ve kullanımı oldukça önemlidir.

Sonuçlar

Turunçgil exocortis viroid'inin süs turunçgil çeşitlerinde varlığının belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada Kumquat, Kalomandin ve Nippon mandarin çeşitlerinde CEVd varlığı ilk kez ortaya konmuştur. CEVd turunçgil cüceleşme hastalığının etmenidir ve bu çalışmada etmen mekanik olarak çizme yöntemi ile Mor kadife bitkilerine ve Etrog citron bitkilerine taşınmıştır. Biyolojik indeksleme çalışmaları sonucunda her iki bitki grubunda boğum aralarında kısılma, bodurluk, epinasti ve yapraklarda nekroz oluşumu belirtileri gelişmiştir. RT-PCR yöntemi ile hastalık etmeninin moleküler olarak tanılanması gerçekleştirilmiş her üç bitki grubunda etmenin 371 nt uzunluğundaki bant oluşumu %1.5'lük agar jel üzerinde görüntülenmiştir.

KAYNAKLAR

Davies, F.S., Albrigo, L.G. 2005. Turunçgiller (Çeviri: Dalkılıç Z), Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No:22, Aydın, 272s.

- Duran-Vila, N., Flores, G. and Semancik, J. S. (1986). Characterization of viroid-like RNAs associated with the citrus exocortis syndrome. *Virology* 150, 75-84.
- Duran-Vila N., Semancik, J.S., 2003. Citrus viroids. In: Hadidi A., Flores R., Randles J.W., Semancik J.S. (eds). *Viroids*, pp. 178-194. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- FAO, 2013. Agricultural Statistics. <http://faostat.fao.org/> (10 Ağustos 2017)
- Murray, M.G. and Thompson W.F., (1980). Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Res.* 1980 Oct 10; 8 (19) 4321-4325.
- Önelge, N., (1997). Direct nucleotide sequencing of citrus exocortis viroid (CEV). *Turk. J. Agric. For.* , 21: 419-422
- Roistacher C.N., 1995. A historical review of the major graft-transmissible diseases of citrus. *FAO Rome* (Eds.) 89 p.
- Semancik, J. S. (1986). Separation of viroid RNAs by cellulose chromatography indicating conformational distinctions. *Virology* 155, 39-45.
- Semancik, J. S. and Duran-Vila, N. (1991). The grouping of citrus viroids : additional physical and biological determinants and relationships with diseases of citrus. *Proceedings of the International Organization of Citrus Virologists* 11, 178-188.
- Semancik, J. S. ve Duran-Vila, N., (1999). Viroids in plants: shadows and footprints of a primitive RNA. In *Origin and Evolution of Viruses*, pp. 37-64. Edited by E. Domingo, R. Webster & J. Holland. San Diego: Academic Press.
- Semancik, J.S., Szychowski, J. A., Rakowski, A.G. and Svmons, R. H., (1993). Isolates of citrus exocortis viroid recovered by host and tissue selection. *Journal of General Virology* 74, 2427-2436.
- TÜİK, 2015. <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/> (10 Ağustos 2017)



İçindekiler - Contents

- Kaolin Uygulamasının Cevizlerde Bazı Bitki Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri**
Effects of Kaolin Application on Some Plant Physiological Properties in Walnuts
N. Kılıç, N.F. Türemiş, C. Barutçular 1-12
- Siyah ve Yeşil Çayların Biyoaktif ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Kıyaslanması**
Comparison of Bioactive and Antimicrobial Properties of Black and Green Teas
P. Kadiroğlu, S. Dıblan 13-18
- Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi**
Determining of Current Situation of Some Animal Barns in Diary Cattle Enterprises in Adana Province
Ö. Güğercin, D.L. Koç, K. Büyüktaş, N. Baytorun, B. Bolat, Ö.D. Polat 19-28
- Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim için Teknolojik Uygulamalar**
Technological Applications at Turkish Beef Farms for Sustainable and Profitable Meat Production
S. Göncü, G. Gökçe 29-34
- Süt Keçiciliğinde Somatik Hücre Sayısının Önemi ve Süt Kalitesine Etkisi**
The Importance of Somatic Cell Counts in Diary Goat Husbandry and Effect on Milk Quality
Ö. Anıtaş, S. Göncü, N. Koluman 35-42
- Süs Turunçgil Bitkilerinde Turunçgil Cüceleşme Viroidi (CEVd)’nin Araştırılması**
Investigation of Citrus exocortis viroid (CEVd) in Ornamental Citrus Plant
N. Önelge, G. Arıkan, O. Bozan 43-46