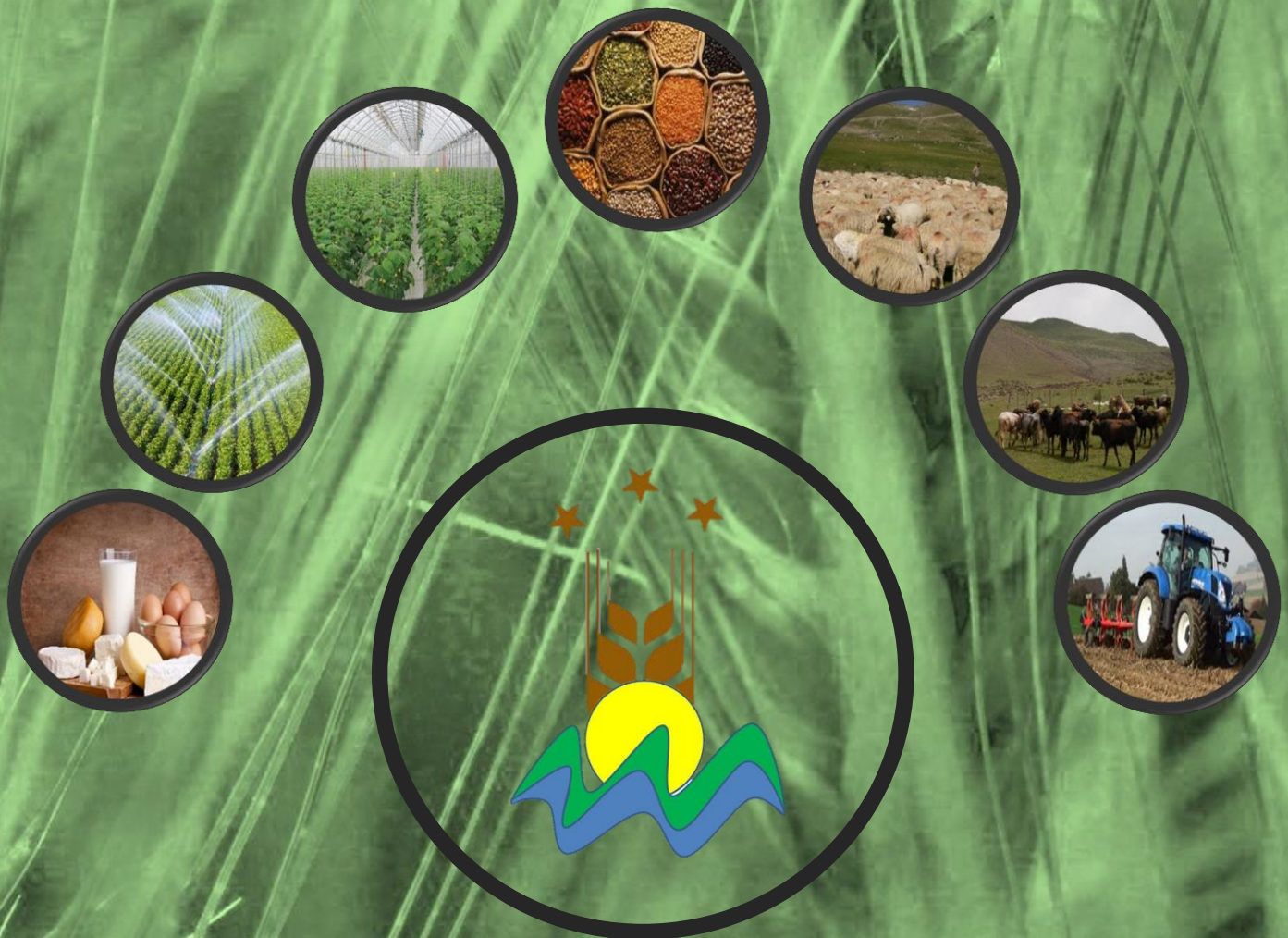


Black Sea Journal of Agriculture





BLACK SEA JOURNAL OF AGRICULTURE
(BSJ AGRI)



Black Sea Journal of Agriculture (BSJ Agri) is a double-blind peer-reviewed, open-access international journal published electronically 4 times (January, April, July and October) in a year since January 2018. It publishes, in English and Turkish, full-length original research articles, innovative papers, conference papers, reviews, mini-reviews, rapid communications or technical note on various aspects of agricultural science like agricultural economics, agricultural engineering, animal science, agronomy, including plant science, theoretical production ecology, horticulture, plant breeding, plant fertilization, plant protect and soil science, aquaculture, biological engineering, including genetic engineering and microbiology, environmental impacts of agriculture and forestry, food science, husbandry, irrigation and water management, land use, waste management etc.

ISSN: 2618 - 6578

Phone: +90 362 408 25 15

Fax: +90 362 408 25 15

Email: bsjagri@blackseapublishers.com

Web site: <http://dergipark.gov.tr/bsagriculture>

Sort of publication: Periodically 4 times (January, April, July and October) in a year

Publication date and place: July 01, 2020 - Samsun, TURKEY

Publishing kind: Electronically

OWNER

Prof. Dr. Hasan ÖNDER

DIRECTOR IN CHARGE

Assoc. Prof. Uğur ŞEN

EDITOR BOARDS

EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. Hasan ÖNDER
Assoc. Prof. Uğur ŞEN

Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Ondokuz Mayıs University, TURKEY

SECTION EDITORS*

Prof. Dr. Alireza TERINEJAD, Azarbaijan Shahid Madani University, IRAN
Prof. Dr. Gheorghe VOICU, Politehnica University of Bucharest, ROMANIA
Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ, Ordu University, TURKEY
Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, TURKEY
Prof. Dr. Sorin-Ştefan BIRIŞ, Politehnica University of Bucharest, ROMANIA
Assoc. Prof. Dr. Farhood GOLMOHAMMADI, Islamic Azad University, IRAN
Assoc. Prof. Dr. Mustafa BOĞA, Nigde Ömer Halisdemir University, TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Şerife Evrim ARICI, Süleyman Demirel University, TURKEY
Asst. Prof. Dr. Kemal Çağatay SELVİ, Ondokuz Mayıs University, TURKEY

* The ranking is arranged alphabetically within the academic title

EDITORIAL - ADVISORY BOARD*

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Prof. Dr. Sherein Saeid ABDELGAYED, Cairo University, EGYPT
Prof. Dr. Ercan EFE, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, TURKEY
Prof. Dr. Güray ERENER, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Prof. Dr. Mehmet KURAN, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Prof. Dr. Muhammad KHALID, University of London, UNITED KINGDOM
Prof. Dr. Ünal KILIÇ, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Ali Vaiz GARIPOĞLU, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Tugay AYAŞAN, Osmaniye Korkut Ata University, TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Dr. Jiban SHRESTHA, Nepal Agricultural Research Council, NEPAL
Dr. Mikó JÓZSEFNÉ JÓNÁS, University of Szeged, HUNGARY
Dr. Valentin VLADUT, National Research and Development Institute, ROMANIA
Assoc. Prof. Dr. Umut Sami YAMAK, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Prof. Dr. Savaş ATASEVER, Ondokuz Mayıs University, TURKEY

* The ranking is arranged alphabetically within the academic title

STATISTIC EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Taner TUNÇ, Ondokuz Mayıs University, TURKEY

ENGLISH EDITOR

Asst. Prof. Dr. Sezen Ocak YETISGIN, Ondokuz Mayıs University, TURKEY

TURKISH EDITOR

Prof. Dr. Serkan ŞEN, Ondokuz Mayıs University, TURKEY

REVIEWERS OF THE ISSUE*

Prof. Dr. Suzan ALTINOK, Ankara University, Turkey

Prof. Dr. Serap GONCU, Çukurova University, Turkey

Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU, Van Yüzüncü Yıl University, Turkey

Prof. Dr. İlknur AYAN, Ondokuz Mayıs University, Turkey

Prof. Dr. Ayhan YILMAZ, Siirt University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Metin DAĞTEKİN, Çukurova University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Ferda KARAKUŞ, Van Yüzüncü Yıl University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Fatih ÜÇKARDEŞ, Adıyaman University, Turkey

Asist. Prof. Dr. Serdar GENÇ, Ahi Evran University, Turkey

Asist. Prof. Dr. Selçuk UĞURLUAY, Hatay Mustafa Kemal University, Turkey

Asist. Prof. Dr. Nezihe KÖKSAL, Çukurova University, Turkey

Asist. Prof. Dr. Fual LÜLE Adıyaman University, Turkey

Asist. Prof. Dr. Bahadır DEMİREL, Erciyes University, Turkey

Dr. Onyilofe ENEJOH, Ahmadu Bello University, Nigeria

Dr. Ebru ERGÜNEŞ BERKİN, Bandırma Sheep Breeding Research Institute, Turkey

Dr. Burak ŞEN, University of Central Florida, USA

* The ranking is arranged alphabetically within the academic title

Volume 3, Issue 3 (2020)

Table of Contents

Research Article

1. TECHNOLOGIES AND ADDED ITS VALUES ON MACHINE USED IN COTTON HARVEST IN TURKEY 


(Türkiye’de pamuk hasadında kullanılan makinalar üzerindeki teknolojiler ve kattığı değerler)

Dursun Yenal ERZURUMLU.....178-188

2. PROPORTIONAL DISTRIBUTION OF VARIABLE PRODUCTION COSTS IN BROILER BREEDING 

(Etlik piliç yetiştiriciliğinde değişken üretim giderlerinin oransal dağılımı)

Gürkan Alp Kağan GÜRDİL, Laleh GHANİZADEH HESAR, Yılmaz YILDIZ189-192

3. INVESTIGATION OF LIVE WEIGHT MEASUREMENTS OF MORKARAMAN LAMBS ACCORDING TO VARIOUS TIMES IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES 


(Morkaraman kuzularının farklı zamanlara göre canlı ağırlık ölçümlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi)

Oğuz AĞYAR, Emin ÖZKÖSE, Mehmet Sait EKİNCİ, İsmail AKYOL.....193-199

4. PREDICTION OF LIVE WEIGHT FROM CHEST GIRTH FROM BIRTH TO 12 MONTHS OF AGE IN YERLİ KARA CATTLE 

(Yerli Kara sığırlarında göğüs çevresi kullanılarak doğumdan 12 aylık yaşa kadar canlı ağırlık tahmini)

Çağrı Melikşah SAKAR, İlker ÜNAL, Alaeddin OKUROĞLU, Muhammed İkbal COŞKUN, Uğur ZÜLKADİR.....200-204

5. AN ASSESSMENT OF MEAT INSPECTION FOR BOVINE TUBERCULOSIS AND THE FUNCTIONAL CONDITIONS OF MAJOR ABATTOIRS / SLAUGHTER SLABS IN RIVERS STATE 

(Sığır tüberkülozu için et muayenesinin ve Rivers eyaletindeki büyük mezbahaların fonksiyonel koşullarının / kesim kayıtlarının değerlendirilmesi)

Isaiah Sotonye ORUENE, Sandra Chinonso NDUKWE.....205-210

Review Article

6. NEW APPROACHES IN THE USE OF BUCK EFFECT 

(Teke etkisinin kullanımında yeni yaklaşımlar)

Özdal GÖKDAL.....211-218

7. THE GENERAL CONDITION OF VEGETATION, PASTURE-RANGELANDS AND FORAGE CROPS IN INDONESIA 

(Endonezya’da bitki örtüsü, mera ve yem bitkileri tarımının genel durumu)

Siti MAESAROH, Nurdan ŞAHİN DEMİRBAĞ.....219-224

8. POSTHARVEST QUALITY AND TECHNOLOGY OF CUT FLOWERS AND ORNAMENTAL PLANTS 

(Kesme çiçekler ve süs bitkilerinin hasat sonrası kaliteleri ve teknolojileri)

Fisun Gürsel ÇELİKEL.....225-232



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 3: 178-188 / Temmuz 2020

(Volume 3 - Issue 3: 178-188 / July 2020)

TÜRKİYE'DE PAMUK HASADINDA KULLANILAN MAKİNALAR ÜZERİNDEKİ TEKNOLOJİLER VE KATTIĞI DEĞERLER

Dursun Yenal ERZURUMLU^{1*}

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarımsal Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi, 51700, Bor, Niğde, Türkiye

Gönderi: 06 Şubat 2020; **Kabul:** 20 Nisan 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020

(Received: February 06, 2020; **Accepted:** April 20, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Türkiye'de pamukta makineli hasat girişimleri esas itibarıyla 1996 yılında başlamıştır. Bundan önceki, 1969 yılında başlayarak 1996 yılına dek uzanan dönemde, bazı firmalar zaman zaman pazarı yoklamak amacıyla hasat kayıplarının kabul edilebilir sınırdan fazla olan iğli ve testereli tip toplama ünitesine sahip pamuk toplama makinası ithal edip bunlarla demonstrasyonlar yapmışlardır. Ancak bu girişimler devamlılık kazanamamıştır. 1996 yılında hasat kayıplarının kabul edilebilir sınırdan az olan Amerika menşeli iğli makinaların gelmesi ile makinalı hasat devamlılık göstermeye başlamıştır. Bu da göstermiştir ki pamuk hasat makinası toplama teknolojisi hasat devamlılığında ve artışında önemli bir faktör olmuştur. Günümüzde halen kullanılan iğli sistem makinalar üzerindeki teknolojik gelişmeler ve yenilikler giderek artmaktadır. Bu çalışmada, geçmişten günümüze Türkiye pazarında kullanılan pamuk hasat makinaları tanıtılmış, bunlar üzerindeki teknolojilerin hasat verimliliği üzerine araştırmalar yapılmış ve bu konuda kaynak oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucu olarak, teknolojik düzeyde yapılan her iyileştirmenin bir tercih sebebi olduğu ve hasat esnasında ve sonrasında yaşanan bazı eksikleri tamamladığı, makinalar üzerindeki birçok teknolojinin kalifiye eksikliklerden dolayı ülkemiz hasat koşullarında henüz uygulanmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pamuk hasadı, Pamuk hasat makinası, İğli sistem, Balyalı makina, Hasat teknolojileri

Technologies and Added Its Values on Machine Used in Cotton Harvest in Turkey


Abstract: Attempts to machine harvest cotton in Turkey essentially began in 1996. In the period beginning from 1969 until 1996, some brand, for time to time to test the market, imported and demonstrated cotton harvesting machines with spindle and saw type pickup units which harvest losses were more than the acceptable limit. In 1996, with the arrival of spindle machines of American origin that harvest losses were less than the acceptable limit, machine harvesting show continuity. This shows that cotton harvesting machine picking technology has been an important factor in harvest continuity and increase. Technological developments and innovations on spindle system machines which are still used today are increasing day by day. In this study, cotton harvesting machines that from past to present used in Turkey market introduced. Researches have done on harvest efficiency of its technologies and aimed to create resource on this topic. As a result of the research, it has been determined that every improvement made at the technological level is a reason for preference and completed some deficiencies experienced during and after harvest,

and many technologies on machinery have not yet been applied in our country's harvest conditions due to qualified deficiencies.

Keywords: Cotton harvest, Cotton picker, Spindle system, Baler machine, Harvest technologies

***Corresponding author:** Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Ayhan Şahenk Tarımsal Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi, 51700, Bor, Niğde, Türkiye

E mail: yenalerzurumlu@gmail.com (D.Y. ERZURUMLU)

Dursun Yenal ERZURUMLU  <https://orcid.org/0000-0001-7773-2101>

Cite as: Erzurumlu D.Y. 2020. Technologies and added its values on machine used in cotton harvest in Turkey. BSJ Agri, 3(3): 178-188.

1. Giriş

Pamuk hasat makinası (PHM) ilk olarak 1850 yılında ABD’de Robert ve Prescott tarafından yapılmış ancak uzun yıllar pratiğe intikal ettirilmemiştir. Bu yönde asıl gelişmeler 1940 yılından sonra başlamış 1950’li yıllardan sonra seri üretime geçilmiştir (Demirtaş, 2006). İlk kendi yürür iki sıralı PHM 1950’de Amerika’da imal edilmiştir. 1954 yılında, aynı özelliklerde tek sıralı olarak yeni bir model daha üretilmiştir. 1958 yılında makinalı hasat edilen pamuğun kalitesi, ilk kez elle toplama seviyesine ulaştığı iki sıralı kendi yürü makine imalatı yapılmıştır. 1968 yılında ilk defa pamuk hasat makinasında kabin ve hidrostatik sistemler opsiyonu sunulmuştur. Yine bu yıllarda ünite basınçlı nemlendirme sistemi devreye sokularak daha hızlı hasadın önü açılmıştır. 1974’lü yıllarda toplama hızını artıracak hafif alaşımli üniteler kullanılmaya başlanmıştır. 1980 yılında ilk defa kendi yürür, dört sıralı, iğli sistem toplama makinaları üretilmiştir. Yine bu yıllarda ilk defa sıra takip teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. 1993 yılında ilk defa kendi yürür beş sıralı iğli sistem toplama makinaları üretilmiştir. İlk altı sıralı iğli tip PHM 1997’de üretilmiştir. 2000 yılında 70 cm sıra aralığına girebilen ilk dar sıra aralıklı iğli sistem makine üretilmiştir. 2004 yılında 38 cm sıra aralığına girebilen ilk ultra dar toplama sistemi üretilmiştir. 2008 yılında ilk iki sıralı, iğli sistem, çekilir tip makine üretimi yapılmıştır. 2010 yılında ilk iğli sistem balyalı PHM imal edilmiştir (Anonim, 2007). Günümüzde en sok kullanılan iğli sistem haricinde toplama sistemi anlamında farklı bir teknoloji olmamasına karşın hasat kalitesi ve operatör konforuna yönelik teknolojik çalışmalar devam etmektedir.

Türkiye’de pamukta makineli hasat girişimleri esas itibariyle 1996 yılında başlamıştır. Bundan önceki, 1969 yılında başlayarak 1996 yılına dek uzanan dönemde, bazı firmalar zaman zaman pazarı yoklamak amacıyla hasat kayıplarının kabul edilebilir sınırdan fazla olan testereli tip toplama ünitesine sahip Rus menşei pamuk toplama makinası ithal edip bunlarla demonstrasyonlar yapmışlardır. Ancak bu girişimler makinaların düşük performanslı ve mevcut pamuk üretim tekniğine uymayan özellikte olmaları, ayrıca işçilik ve maliyet sıkıntısının henüz çiftçileri zorlayacak düzeyde olmaması gibi nedenlerle başarılı olamamış, devamlılık kazanamamıştır (Ulusoy ve ark. 2003). 1996 yılında hasat kayıplarının kabul edilebilir sınırdan az olan Amerika menşei iğli makinaların gelmesi ile makinalı hasat devamlılık arz etmeye başlamıştır. Bu süreçten

sonra özellikle, artan pamuk üretim alanlarına karşılık işgücüne olan talebin karşılanamaması ve işçi teminindeki zorluklar gibi nedenlerden dolayı, hasat maliyeti artmış, elle hasadın ekonomik avantajı azalmıştır. İşçiye olan talep ve hasat maliyetinin artışı, üreticiyi zorunlu olarak makina kullanmaya itmiştir. Türkiye genelinde ve işgücü maliyetinin artması pamukta hasat makinalarının kullanımının önünü açmıştır. 1996 yılında iğli sistem tek makine ile başlayan makinalı hasat uygulamaları giderek yaygınlık kazanmıştır (Sessiz ve ark., 2012). 2006’lı yıllarda ivmelenmeye başlayan makinalı hasat oranı bu yıllarda %16 civarına ulaşmıştır (Öz ve ark., 2007). Günümüzde pamuk hasadı büyük oranda makine ile yapılmaktadır. Her ne kadar makine artışında iş gücü problemleri öne çıksa da makinaların toplama teknolojileri ve buna paralel olarak hasat kayıplarındaki iyileşmeler de tercih nedenleri arasındadır. Nitekim 1996 yılından önceki makinalı hasat uygulamalarının gelişmemesi makine üzerindeki teknolojik yetersizlikler ile açıklanabilir.

Ülkemizde konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir;

Keskin ve ark. (2001) Şanlıurfa’da düzenlenen Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresinde “Verim Görüntüleme Sistemlerinde Kullanılan Ürün Miktarı Algılama Yöntemleri” başlıklı bir makale yayınlamıştır. Bu çalışmada, çeşitli hasat makinalarında kullanılan ürün miktarı algılayıcılarının özelliklerinin tartışılması hedeflenmiştir. Pamuk hasat makinalarında kullanılan bir verim ölçüm sistemi alt başlıkta incelenmiştir.

Ulusoy ve ark. (2003) “Ege Bölgesi Pamukçuluğunun Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Yolları” başlıklı Ege Üniversitesi bilimsel araştırma proje raporu yayınlamıştır. Raporunda “Türkiye Pamuk Tarımında Makinalı Hasat Girişimleri ve Sonuçları” ve “Makinalı Pamuk Toplama ve Makinalı Hasada Uygun Üretim Tekniği” başlığı ile çalışmalar yapılmıştır.

Demirtaş (2006) Adnan Menderes Üniversitesi’nde “Traktöre Monte Edilebilir Tip Pamuk Hasat Makinasının Bazı Pamuk Çeşitleri Üzerindeki Performansının Belirlenerek Ekonomik Analizinin Yapılması” başlıklı bir yüksek lisans tezi yapmıştır. Bu çalışmada; traktöre monte edilebilir tip pamuk hasat makinasının bazı pamuk çeşitleri üzerindeki performansının belirlenerek ekonomik analizinin yapılması amaçlanmıştır.

Öz ve ark., (2007) Tarım Makinaları Bilimi dergisinde “Kuyruk Mili Tahrikli, Traktöre Bindirilir İki Farklı Tip Pamuk Hasat Makinasının Nicesel ve Nitesel İş

Başarılarının Belirlenmesi” başlıklı bir makale yayınlamışlardır. Bu çalışmada küçük ölçekli alanlarda çalışmak üzere tasarlanmış biri Özbekistan kökenli, diğeri ise yerli yapım iki farklı tip traktöre bindirilir hasat makinesinin nicesel ve nitesel iş başarılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kılıçkan (2008) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalında “Pnömatik Bir Pamuk Hasat Makinası Tasarımı” başlıklı bir doktora tezi yapmıştır. Bu çalışmada, pnömatik bir pamuk hasat makinası tasarlanmış ve imal edilmiş olup, makinanın laboratuvar ve tarla denemeleri gerçekleştirilerek performans değerlerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Sessiz ve ark., (2012) Samsun’da düzenlenen 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresinde “Makinalı Hasadın Farklı Pamuk Çeşitlerinde Pamuk Lifinin Teknolojik Özelliklerine Etkisi” başlıklı bir makale yayınlamışlardır. Bu çalışmada pamuk hasat makinasının çiftçi koşullarında hasat performansı ve lif teknolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Özel (2013) Harran Ü.Z.F. Dergisinde “Harran Ovasında Pamuk Hasadında Makine Kullanımı” başlıklı bir makale yayınlamışlardır. Şanlıurfa İli Harran Ovasında pamuk üretimi yapan tarım işletmelerinde yapılan bu çalışmada işletmelerin sosyal ekonomik yapısı, arazi ve makine varlığı üzerinde durulmuştur.

Uyguner (2016) Harran Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalında, “Pamukta Kaliteye Etki Eden Mekanizasyon ve Çırcırlama Uygulamaları” başlıklı ile bir yüksek lisans tezi yapmıştır. Bu çalışmada, Pamuğun hasadından başlayıp, çırcırlama ve daha sonra iplik haline gelene kadar geçirdiği mekanik işlemlerin ve farklı tip pamuk liflerinin, lif ve iplik kalitesine etkisine yönelik olarak yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Terzi ve Kaynak (2019) yılında, ADÜ Ziraat dergisinde “Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Hasadın Kalite Üzerine Etkisi” başlıklı bir makale yayınlamışlardır. Bu çalışma pamukta makinalı ve elle hasadın kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, Aydın ili, Efeler, Koçarlı, İncirliova, Söke, Germencik ve Nazilli ilçelerinde 2016 yılında üretim yapılmıştır. Çalışmada, çırcır randımanı, lif olgunluğu, lif kopma dayanıklılığı, elyaf yansıma değeri, lif çepel sayısı ve lif rengi özellikleri yönünden elle hasadın, lif inceliği ve elyaf sarılık değeri özellikleri yönünden ise makinalı hasadın daha uygun olduğu saptanmıştır.

PHM toplama teknolojisi hasat devamlılığında ve kalitesinde önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Günümüzde halen kullanılan iğli sistem makinalar üzerindeki teknolojik düzenlemeler ve yenilikler giderek artmaktadır. Yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı üzere, pamuk hasat makinaları üzerinde bulunan teknolojilerin işlevleri ve hasada kattığı değerler konusunda kaynak sağlayacak çalışmaların azlığı göze çarpmaktadır. Bu çalışma bu konuda kaynak oluşturulması amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Türkiye pazarında kullanılan pamuk hasat makinaların teknolojileri üzerine yapılan bu çalışmada, makineler üzerindeki teknolojiler ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar derlenmiş, özellikle iğli toplama sistemli makinalar üzerinde 2015-2019 hasat sezonları içerisinde İzmir, Aydın, Denizli, Adana, Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır bölgelerinde makinalar hasat esnasında yerinde ziyaret edilerek saha incelemeleri yapılmıştır. Bu ziyaretler ve incelemeler esnasında makine üzerinde bulunan teknolojilerin işlevleri ve hasada kattığı değerler incelenmiş bu doğrultuda veriler toplanmıştır. Bunun yanı sıra bölge pamuk hasat makinası yetkili servisleri, hasat sonrası, bakım sezonlarında ziyaret edilerek makinalar üzerinde bulunan teknolojiler hakkında teknik incelemeler yapılmıştır. Sonuçta elde edilen tüm bu veriler toplanarak bir kaynak haline getirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Pamuğun makina ile hasadı için bugüne kadar birçok farklı yöntem denenmiş, ancak bunların sadece ikisi başarılı olmuştur. Diğerleri deneme aşamasında kalmış ve uygulamada yer bulamamıştır. Bu yöntemler şu şekilde sınıflandırılmaktadır.

1. Açık kozalardan (kapalı kozalara zarar vermeden) döner iğler yardımıyla kütlü pamuğun toplanması,
2. Açık ve kapalı kozaların kopararak toplanması,
3. Tüm bitkinin biçilerek kütlünün makina içinde ayrılması,
4. Hava akımı yardımıyla emerek ya da üfleyerek toplama,
5. Elektro-statik olarak yüklenmiş bant ya da parmaklar yardımıyla toplama.

Dünya genelinde bu yöntemlerden sadece ilk iki sırada yer alanlar geçerlilik kazanmıştır. Bunlardan ilk yöntemine göre toplama yapan makinalar “toplayıcı” (picker), ikinci sırada yer alan yöntemine göre toplama yapan makinalar “sıyırıcı” (striper) olarak adlandırılmaktadır (Demirtaş, 2006). Ülkemizde belirtilen yöntemler içerisinde sadece birinci yöntem geçerliliğini devam ettirmiş, diğerleri deneme aşamasında kalmış ve kullanım dışı kalmıştır.

Pamuk hasadında kullanılan makinalar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

- 1-Hasat özelliklerine göre;
a-testereli, b-iğli, c-sıyırıcı, d-vakumlu
- 2-Hareket özelliklerine göre;
a-kendi yürür, b-traktöre asılır, c-çekilir
- 3-Sıra sayısına göre;
a-1 sıralı (iğli), b-2 sıralı (iğli, testereli, sıyırıcı), c-4 sıralı (iğli veya testereli), d-5 sıralı (iğli), e-6 sıralı (iğli), f-8 ve daha üstü sıralı (sıyırıcı)
- 4-Depolama tipine göre;
a-sepetli, b-balyalı

Sınıflandırılan bu makinalardan ülkemizde kullanılan tipleri ve bunlara ait hasat kalite ve kapasitesini doğrudan etkileyen sistemler aşağıda verilmiştir.

3.1. Testereleli Sistem

Yukarıda verilen sınıflandırma içerisinde bulunan birçok ürün ülkemiz pazarında denenmiştir. Bunlardan ilgili sistemden sonra en çok kullanılan tip olan traktöre bindirilir, testereleli tiptir. Kaynaklara göre ülkemize resmi anlamda ilk defa 2002 yılında Özbekistan'dan ithal edilmiştir (Öz ve ark. 2007) ancak 2002 yılından önce ülkemizde çalışan benzer modeller mevcuttur. Daha çok, küçük ölçekli arazilerde kullanılmıştır. 2005 yılında benzer özelliklerde yerli yapım olarak da üretilmeye başlamıştır. İthal makine 4 sıralı 76 cm olarak yerli makine ise 2 sıralı 76 cm sıra aralığı olarak pazara sunulmuştur. Bu makineler toplama sistemi açısından benzer olmakla birlikte diğer sistemleri açısından birbirinden farklılık arz etmektedir. Makinaların görselleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Ülkemizde kullanılan testereleli tip toplama üniteli makineler

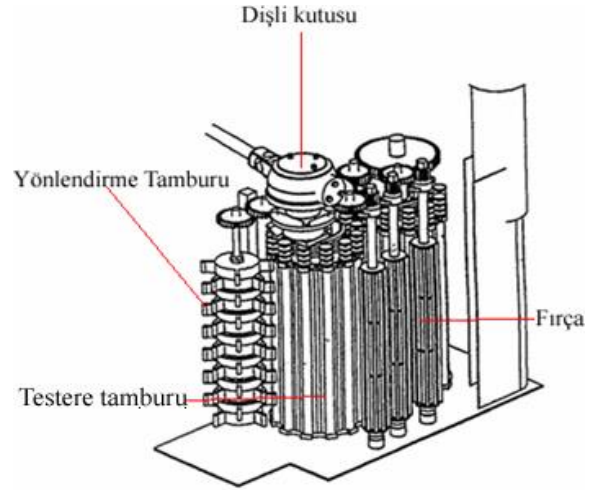
Bu tip pamuk toplama makineleri traktöre bindirilir tip olup gücünü traktör kuyruk milinden almaktadır. Kuyruk milinden doğrudan hareketli veya kuyruk mili tahrikli hidrostatik sistemli olarak çalışmaktadır. Hareket makine içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Alınan hareketin bir kısmı toplama ünitelerine, bir kısmı da fana iletilmektedir.

Toplama üniteleri iki veya dört adet olup, tandem olarak yerleştirilmiştir. Her bir toplama ünitesinde; mekanik kumandalı yükseklik duyurga düzeni, bitki ayırıcı ve yönlendirme çubukları, yönlendirme plakaları ve tamburları, toplama tamburları ve elemanları ve fırçalardan oluşmaktadır. Her üniteye iki adet tambur bulunmaktadır. Tamburlar kendi etrafında dönerken tambura bağlı genelde 12 adet olan toplayıcı mil ve testere tamburla beraber dönmektedir. Toplayıcı miller, toplayıcı grup fırçalarına temas ettiği anda toplama yönünde dönmektedir. Böylece pamuk bitkisi üzerindeki kütlü pamuklar spiral testerelelere sarılarak alınmaktadır. Toplama ünitesinin yapısı Şekil 2'de gösterilmiştir.

Mekanik kumandalı otomatik yükseklik duyurga düzeni, bitki ayırıcıların alt kısmında toprakla temas eden disk şeklinde iki adet duyurga tekerleği şeklindedir. Bu duyurga tekerlekleri ünitelerinin her hangi bir engelle karşılaştığında zarar görmemesi için kaldırılıp indirilmesine yardımcı olur.

Yürürlükte olan deney-test ilkeleri, makineli hasada uygun tarla ve bitki koşullarında ve hasat sırasında döküm kaybı ve bitki üzerinde kalan kaybın her biri için ortalama %5'lik bir üst sınır önermektedir (Anonim, 2016). Bu tip makinelerde yapılan deney ve testlerde

bitki kaybının %10'lara, yer kaybının ise %3'lere çıktığı, sonuç olarak toplam etkinliğin %87'lere kadar düştüğü tespit edilmiştir. Diğer yandan etkin hasat kapasitesinin 0.29 ha/h gibi düşük düzeyde olduğu da yapılan tespitler arasındadır (Öz, 2007). Bu tip makineler pazara çıktığı dönemde her ne kadar hasat konusunda üreticilere bir alternatif ve teknoloji sunsa da, bu dönemlerde işçi kaynağı sıkıntısı ve bunun getirdiği maliyet sorunlarının henüz çiftçileri zorlayacak düzeyde olmaması, sunulan teknolojinin elle hasada göre düşük etkin hasat kapasitesi, ürün kaybı olarak daha alt ve lif kalitesi olarak daha üst düzeyde olmayışı gibi nedenlerle başarılı olamamış, devamlılık kazanamamıştır.



Şekil 2. Testereleli tip toplama ünitesi

3.2. İğli Sistem

Ülkemizde 1996 yılına kadar kullanılan eski teknolojiye göre iğli sistem makineler, hasat verimi artıracak teknolojik yetersizliklerden dolayı ve bu dönemde işçi kaynağı sıkıntısı ve bunun getirdiği maliyet sorunlarının henüz çiftçileri zorlayacak düzeyde olmaması nedeniyle yaygınlaşmamıştır. 1996 yılında hasat verim ve kalitesinin ilk defa elle toplama seviyesinden üstün olan yeni teknolojiye iğli sistem makinesinin Ege bölgesindeki bazı üreticiler tarafından kullanılması ile makinalı hasadın önü açılmıştır. Bu yıllarda giren makineler asgari 76 cm sıra aralığındaki pamuğu toplamaktaydı. 2003 yılında 70 cm sıra aralığına sahip toplama ünitelerine sahip olan makineler pazara girmeye başlamıştır. Makinalı hasat konusunda asıl ivmelenme işçi maliyetlerinin çoğalmaya başladığı 2005 yılı ve sonrasında olmuştur. 2008 yılında iki sıralı çekilir tip iğli sistem makineler yerli üretim olarak pazara sunulmuştur. 2012 yılından itibaren ise kendi yürür altı sıralı balya yapan PHM devreye girmeye başlamıştır. Şekil 3'de Türkiye pazarında hâlihazırda çalışan iğli sistem PHM'ları, Tablo 1'de ise Türkiye'de yıllara göre iğli sistem PHM sayısı görülebilir. Tablo 1 incelendiğinde özellikle 2005 yılı sonrasında iğli sistem makinelerin hızlı bir şekilde çoğaldığı görülebilir. Bu çoğalmanın, daha çok işçi maliyetleri ile bağlantılı olduğu bilirse de

makinaların toplama verim ve kalitelerinin yükselmesi ile birlikte daha anlamlı olmaktadır. Toplama verim ve kalitesi düşük olan bir ürünün, pazarda istenilen

sonuçları elde etmesi düşünülemez. Peki, iğli sisteme sahip makinaların toplama verim kalitesi üzerinde doğrudan etki yapan teknolojiler nelerdir.



Şekil 3. Türkiye pazarında çalışan iğli sistem pamuk hasat makinaları

Tablo 1. Türkiye’de yıllara göre iğli sistem PHM sayısı (Adet)¹

Yıllar	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
2 sıralı (Çekilir)					6	11	34	85
2 sıralı (Kendi Yürür)	45	52	82	98	100	100	108	119
4-5 sıralı (Kendi Yürür)	17	78	300	386	496	510	537	575
Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2 sıralı (Çekilir)	233	273	283	287	297	314	314	314
2 sıralı (Kendi Yürür)	119	119	119	119	119	119	119	119
4-5 sıralı (Kendi Yürür)	615	625	643	641	702	763	880	905
6 sıralı (Kendi Yürür Balyalı)	10	20	25	29	33	35	38	42

¹TÜİK ve Özel Sektör Raporları, 2019.

İğli sistem makinalarda dikine uzanan, belirli bir eksen (tambur) etrafında dönen kolonlar, bu kolonların her birinde eşit miktarlarda dizilmiş pamuk toplama işlemini gerçekleştiren kendi eksenini etrafında dönen iğler mevcuttur. Şekil 4’de bir kolon ve buna bağlı iğ yapısı görülmektedir.



Şekil 4. PHM ünite kolonu ve iğ

İğler toplama ünitesinin en önemli parçalarından biridir. İğlerin güzergâhı dar kanallar içinden olduğu için eğilme anında ünitenin diğer parçalarına zarar verme ve yangın tehlikesi oluşturabilmektedir bu nedenle krom kaplama ve darbe anında eğilmeyecek, kırılabilir yapıda imal edilmiştir. İğ pamuk kütlüsüne temas ettiği anda üzerinde bulunan çentikler sayesinde pamuğu koza üzerinden dolama yöntemi ile alır. Pamuk toplama mantığı çekme yerine dolama olduğundan pamuk kalitesini belirleyen en büyük etkenlerden biri olan lif boyu uzunluğuna zarar

vermeden toplama işlemini gerçekleştirir. Daha sonra kolonların takip ettiği eksen seyahati ile her bir iğ Şekil 5’te verilen sıyrıcı olarak adlandırılan parçaya gelir. Sıyrıcı pamuğun dolanma yönüne ters bir hareketle döndüğünden dolayı pamuğu iğ üzerinden çekerek alır ve daha sonra hava kanalları sayesinde pamuk makine üzerinde bulunan sepete taşınır. Böylece pamuk toplama işlemi tamamlanmış olur. Her ne kadar üzerindeki pamuk lifleri alınsa da iğ üzerinde incel lifler kalmaktadır. Bu durumda tekrar hasat bölgesine geldiğinde çentik aralarına dolan bu lifler pamuk dolama işleminde verimi düşürür. Bu nedenle iğlerin sıyrıcı sonrasında temizlenmesi gerekir. Şekil 5’te verilen sabit fırçalar bu görevi yerine getirmektedir.



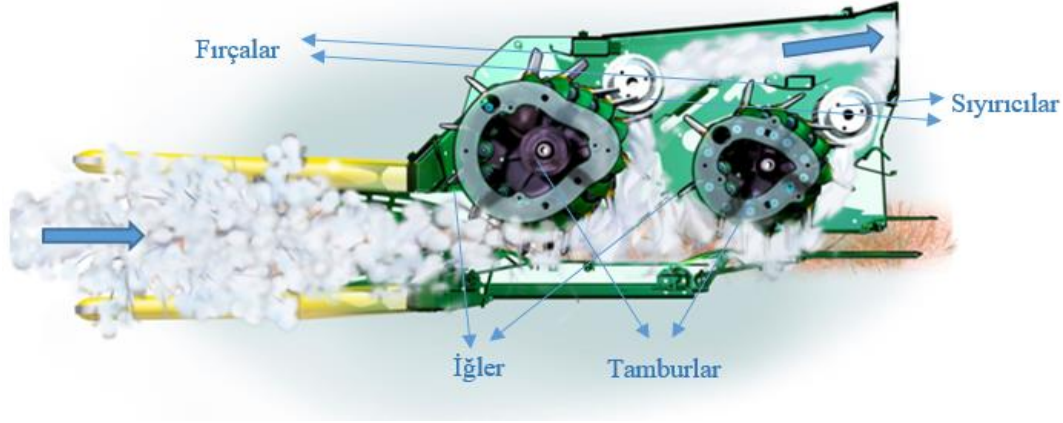
Şekil 5. Sıyrıcı ve sabit fırça

Kolon ve iğ ve sıyrıcı devir sayıları şanzıman ile

orantılıdır. Makine hızı arttıkça artar azaldıkça azalır. Eğer sabit olursa makine hızlandığında pamuk yolunacak ve ünite tıkanacak hale gelebilmektedir. Kolon ve iğ sayıları ünite modeline göre değişir kolon ve iğ sayısı ne kadar artarsa toplama verim ve kalitesi o denli fazla olmaktadır. Çünkü bu durumda pamuk kütlüsü ile olan iğ münasebeti dolayısıyla toplama alanı artmaktadır. Pazarda, 432 iğ/ünite ve 560 iğ/ünite gibi modeller bulunmaktadır. Şekil 6'da bir ünite parçaları ve pamuk hasat akışı

İğli sistem üniteleri için bakım çok önemlidir. Gün

sonunda bakım ve temizlik yapılmadığı takdirde bir sonraki gün için performansta düşüş ve parça sarfiyatları meydana gelmektedir. Bu nedenle günlük olarak temizlik ve yağlama, sezonluk olarak ise komple revizyon yapılmalıdır. Günlük bakım yaklaşık 1 saat, sezonluk revizyon ise 3 günü alabilmektedir. İzmir, Aydın, Denizli, Adana, Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır bölgelerinde PHM üzerinde yapılan gözlemlerde operatörler ve makine sahipleri bakım maliyetlerinin yüksekliği ve temizlik için geçen zamanın fazlalığını bildirmişlerdir.



Şekil 6. İğli sistem ünite parçaları ve pamuk hasat akışı

3.3. Sıra Takip Sistemi

PHM sıra üzeri çalışan bir makinedir bu nedenle hasat esnasında sıra üzerinde yüksek hassasiyette ilerlemesi gerekir. Ekimden kaynaklanan hat eğrilik problemleri, hasat esnasında operatör deneyiminin yeterli olmayışı veya yorgunluğu, yanlış defolyant uygulamaları sonrasında yaprak dökümünün az olması ile sıraların operatör tarafından yeterli tespit edilememesi vb. faktörler makinenin zaman zaman ekim sırasını etkili bir şekilde takip edememesi ile sonuçlanmaktadır. Makine sıra üzerinden çıktığı anda ilk olarak alt kozaların toplanma oranı azalır. Bu durum makinalı hasatta verim kaybını artırır. Çünkü pamuk bitkisinde kütle olarak en büyük ve değerli kozalar bitkinin alt meyve dallarında yer almaktadır (Kılıçkan ve ark. 2010). Bu şekilde yaşanacak olumsuz durumları ortadan kaldırmak için makinalar üzerinde "sıra takip sistemi" adı ile bir teknoloji geliştirilmiştir. Bu teknoloji kendi yürür makinalar üzerinde uygulanmıştır. Ülkemize ilk olarak 2004 yılında, 4 sıralı kendi yürür makinalar üzerinde giren bu teknoloji, üreten firmanın makine üzerinde standart hale getirmesi ile tüm balyalı PHM'leri üzerinde bulunmaktadır. Kısacası 2012 yılı itibarıyla bu sisteme sahip makine sayısı ülkemizde artış göstermiştir.

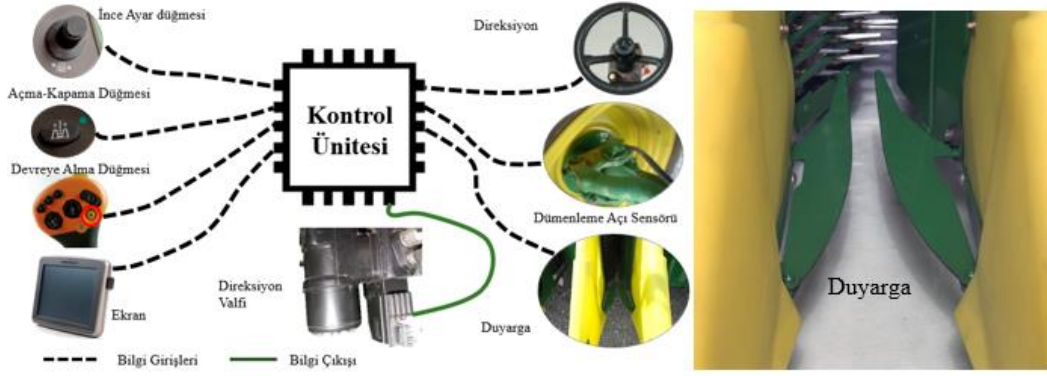
Sistem, makine üzerinde bulunan sıra sayısına bakılmaksızın sadece bir ünite (genellikle orta kısımlardaki) üzerinde bulunmaktadır. Ünitenin pamuk bitkisinin girdiği yerde Şekil 7'de verilen hareketli metal duyargalar bulunmaktadır. Hasat esnasında, hattan çıkma eylemi başladığında bitki ana gövdesine temas eden

duyarga durumu kontrol ünitesine bildirerek sıradan çıkma eyleminin gerçekleştiğini bildirmektedir. Duyargadan bu bilgiyi alan kontrol ünitesi direksiyon sistemini harekete geçirir ve sıradan çıkma yönünün aksine dümenleme hareketi yapılmasını sağlar. Bu sayede makine ilerleme esnasında bitki sırasını yüksek hassasiyette takip etmiş olur. Bu esnada operatör hat üzerinde ilerlerken sadece izleme görevi yapar acil durumlarda müdahaleye geçer. Operatör sadece tarla başı dönüşlerini gerçekleştirir. Sistemin çalışma prensibini gösteren şema ve sistem parçaları Şekil 7'de verilmiştir.

İzmir, Aydın, Denizli, Adana, Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır çevrelerinde 28 adet balyalı PHM üzerinde yapılan gözlemlerde operatörler, makine sahipleri ve pamuk yetiştiricileri tarafından, sürüş konforu ve hasat verimine pozitif katkılarından dolayı bu teknolojiye sahip olan makinaların tercih edildiği ve tüm makinalarda aktif olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

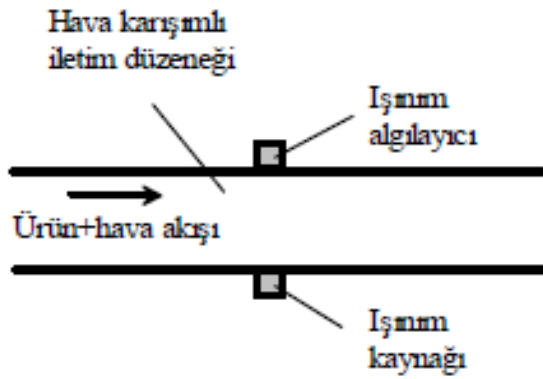
3.4. Verim Görüntüleme Sistemi

Verim görüntüleme ve haritalama teknolojisi, üretim alanındaki değişkenliğin belirlenmesinde yararlanılan en önemli ve en yaygın teknolojidir (Keskin ve ark. 2001). Hassas tarım uygulamalarında önemli bir yer tutar. Günümüzde, genelde biçerdöverler üzerinde kullanım alanı olan bu sistemler bazı model pamuk hasat makinaları üzerinde üretici firma tarafından standart olarak sunulmasına karşın henüz pamuk hasadında kullanım alanı bulamamıştır.



Şekil 7. Sıra takip sistemi çalışma prensibi ve parçaları

Bu konuda üretici firmaların deneme amaçlı saha çalışmaları mevcuttur. Verim görüntüleme sistemlerinin en önemli elemanı, ürün miktarı algılayıcısı olup, algılayıcının tipi ve çalışma ilkesi, ürün tipine bağlıdır (Keskin ve ark. 2001). Birçok algılayıcı tipi olmakla beraber Türkiye pazarında bulunan PHM üzerinde bulunan tip ışınım (optik) esaslı yöntem olarak geçmektedir. Bu yöntemde, ölçüm düzeneği, bir veya birden fazla ışık kaynağı ve ışık algılayıcısından oluşur. Işık kaynağı ışık algılayıcısına doğru ışık enerjisi gönderir. Kaynak ile algılayıcı arasındaki ürünün miktarına bağlı olarak algılayıcı tarafından algılanan sinyalde değişiklik olur ve bu değişikliğe bağlı olarak ürün miktarı hacimsel olarak belirlenir (Keskin ve ark. 2001). Işınım (optik) esaslı yöntem çalışma prensibi Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Işınım (optik) esaslı yöntem

Bu sistem Türkiye pazarında bulunan balyalı tip PHM üzerinde standart olarak bulunmaktadır. Algılayıcılar her bir ünitenin pamuk transfer kanalı üzerine yerleştirilmiştir. Sistem parçaları akış şeması Şekil 9'da gösterilmiştir.

Pozisyon algılayıcı yardımı ile oluşturulan harita desteği ile tarla içerisinde hasat esnasında tüm arazinin verim haritası çıkarılmaktadır. Daha sonra bu veriler ekran üzerinden taşınabilir bir bellek yardımı ile yönetim programlarına aktarılabilir. Bu veriler yıl bazında birleştirilip uzun bir periyotta verim haritası çıkarılabilir. Bu haritaya göre müteakip ekimde ürün verimini

artırmasına yönelik sulama, gübreleme, ilaçlama vb. işlemler planlanabilmektedir.

İzmir, Aydın, Denizli, Adana, Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır illerinde 28 adet balyalı PHM üzerinde hasat üzerinde yapılan gözlemlerde sistemin makine üzerinde standart olması ve üretici firma tarafından teknik destek verilmesine karşın kullanımının olmadığı tespit edilmiştir. Kullanımının önündeki en büyük engelin pamuk üreticisi ve makine sahibi-operatörü alt yapı yetersizlikleri ile açıklanmaktadır. Sistemin etkili bir şekilde kullanılması için buradan elde edilecek verilerin derlenmesi ve ekim, gübreleme, ilaçlama, sulama gibi alanlarda kontrol edilmesi kısacası işletme yönetim programına sahip olması gerekmektedir. Birçok işletme ve makine sahibi henüz bu seviyede değildir. Tarım işletmelerinde hassas tarım konusunda kalifiye iş gücü eksikleri de yaşanmaktadır.

3.5.Nem ve Kütle Ölçüm Sistemleri

Yapılan çalışmalar 6 ay ve daha uzun süre depolamada %7,5'den daha fazla nem içeren pamuk balyalarında sarılık (+ b) değerinin arttığını, daha uzun süreli depolamalarda % 8'den daha fazla nem oranına sahip balyalarda parlaklık (Rd) ve sarılık (+b) değerlerinin olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. (Baker ve Ark. 2008). Bunun yanı sıra %15 gibi yüksek nem içeriğine sahip balyalarda yüksek yoğunlukta fungal aktivite tespit edilmiştir (Chun, 2006). Parlaklık ve renk değerlerinin olumsuz olması durumunda pamukta ticari anlamda kayıp meydana gelmektedir. Hasat sonrasında fabrikalara transfer edilen pamuk kütlüsü fabrika depolarında pazar koşullarına bağlı olarak uzun süreli depolanabilmektedir. Bu nedenle hasat esnasında oluşan nem değerinin tam zamanlı takip edilmesi çok önemlidir.

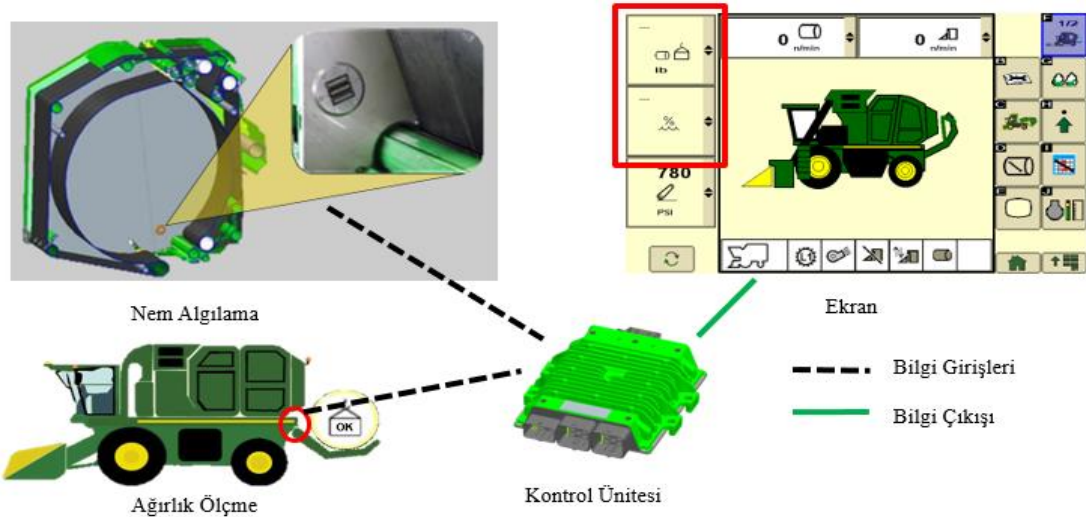
Türkiye pazarında kullanılan balyalı tip PHM'larının 2017 model ve üzerinde nem algılama kütle ölçüm sistemleri standart olarak sunulmuştur. Nem algılama sensörü makinanın balya yapıcı modül üzerinde, ürün ile devamlı temas edebilecek bir noktaya yerleştirilmiştir. Yüzde cinsinden tam zamanlı nem değeri alınabilir. Kütle ölçme sistemi ise balyanın çıkarılma anında kepçe denilen hareketli parçanın menteşe kısmına yerleştirilmiştir. Oluşan balyanın kütlelerini %3 hata ile, metrik ve/veya İngiliz birimlerinde vermektedir. Şekil 10'da nem ve kütle

ölçüm sisteminin parçaları ve bilgi iletim şeması görülebilir. İzmir, Aydın, Denizli, Adana, Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır'ın bazı bölgelerinde 28 adet balyalı PHM üzerinde yapılan gözlemlerde özellikle makine sahiplerinin ticari kaygılardan dolayı daha fazla yer hasat yapabilme adına nemin yüksek olduğu sabah erken ve gece vakitlerinde de hasat yapmak istedikleri belirlenmiştir. Bu durumda elde edilen kütlünün nem

oranı, depolama koşulları için olumsuz olabilmekte ve ticari anlamda kayıplar yaşanmaktadır. Hasat yapıldıktan sonra fabrikaya giden ürünler yüksek nemden dolayı geri çevrilmekte veya düşük fiyatta değerlendirilebilmektedir. Bu gibi olumsuz durumların yaşanmaması için hasat anında nem tespit eden teknolojilerin varlığı ve bunun kullanımı makine sahipleri ve pamuk üreticileri açısından önemlidir.



Şekil 9. PHM verim görüntüleme sistemi ve akış şeması



Şekil 10. Nem ve ağırlık ölçüm sistem parçaları ve bilgi iletimi

3.6. Balyalama Sistemi

2005 yılından itibaren iğli sistem makine sayısındaki artışa paralel olarak makinalı hasat oranının artması ile hasatta verimlilik ve kalite anlamında ilerleme meydana gelse de artan makina girdi ve pamuk nakliye maliyetleri, üreticileri ve makine sahiplerini kazançlarını artıracak başka unsurları arama yoluna itmiştir. Üretici firmalar pazarda oluşan bu talebe karşılık hasat verimi ve kapasitesini artıran ve nakliye masraflarını düşüren, balya yapabilen PHM'nı 2012 yılından itibaren Türkiye piyasasına sunmaya başlamıştır.

Ülkemizde yoğunlukla kullanılan 4 ve 5 sıralı kendi yürür makinaların efektif tarla etkinliği %70'dir (Anonim,

2011). Geriye kalan zaman, %10 dönüşler, %10 boşaltma için bekleme-seyahat ve %10 boşaltma olarak ifade edilebilir. Balyalı PHM boşaltma işlemi için zaman harcamamasından dolayı tarla etkinliği %90 civarındadır. Örnek olarak; 4 sıralı bir makinaların efektif tarla kapasitesi 8.70 da/h (Anonim, 2016) ise aynı sıra sayısına sahip olarak düşünülen balyalı makinaların efektif tarla kapasitesi 11.17 da/h'dır. Bu açıdan düşünüldüğünde kapasite bakımından daha ileride olduğu söylenebilir. Balyalı makinaların yüksek kapasitesi yanı sıra kayıpları azaltan ve kütlü verimini artıran ilave teknolojilerden birisi de ünitelerindeki kolon ve iğ sayısının 4-5 sıralı makine ünitelerine göre fazla olmasıdır. Bunun getirdiği

etki, iğli sistem başlığı altında verilmiştir. İlave olarak, elde edilen kütlü sıkıştırılıp balya yapıldığından dolayı nakliye masrafları da daha düşük olacaktır. Peki, bu kapasite artışını sağlayan sistem nasıl çalışmaktadır?

Toplama ünitelerinden gelen ürün hava sistemi sayesinde ilk olarak akümülatör olarak adlandırılan bölüme gelir. Bu kısım dolduğu an silindirik balya makinasından ilham alınarak yapılan balya yapıcı modül balyalama işlemini yapmaya başlar. Bu döngü pamuğun kütlü yoğunluğuna bağlı olarak her bir balya için 4 veya 5 defa tekrarlanır. Sonuçta oluşan balya etrafına film tabakası şeklinde malzeme sarılarak balya dışarıya çıkarılır ve arazinin istenilen kısmına bırakılır. Balya yapım ve bırakma aşamasında makine çalışmaya devam eder. Şekil 11'de balyalı PHM'nin bazı parçaları ürün akış şeması verilmiştir.

Oluşan balyanın eni 239 cm çapı ise azami 239 cm olmaktadır. Kütle ise azami şartlarda 2.041-2.268 kg arasında olabilmektedir (Anonim 1, 2020). Şekil 12'de oluşturulan balyalar ve nakliye yöntemi görülmektedir.

Makine toplama, balyalama ve üzerinde bulunan sıra takip sistemi sayesinde hat üzerinde ilerleme işlemlerini otomatik yaptığından operatör bu esnada izleme görevi yapmaktadır. Makine üzerinde operatör için birçok gözlem verisi bulunmaktadır. Bu nedenle üretici firma tarafından operatör bir nevi de kontrolör olarak tanımlanmaktadır.

Kapasite bakımından daha ileride olduğu bilinen balyalı makinanın Tablo 1'de verildiği gibi 2012 yılından itibaren artış hızının neden 4 ve 5 sıralı kendi yürür makinadan daha az olduğu sorulacak sorulardan biridir. Bu sorunun cevabı; balyalı makinanın üzerinde bulundurduğu yüksek teknolojiden dolayı pahalı olması ve yüksek kapasitesinden dolayı küçük ölçekli arazilerde kullanım olanaklarının olmamasıdır. Ülkemizde ortalama arazi büyüklüğünün 12,9 da olduğu (Anonim 2, 2020) düşünüldüğünde pazarda artış göstermemesi doğal bir durumdur. Üretici firmalar tarafından daha kompakt yapıda ve düşük maliyetli balyalı bir ürün çıkarılması durumunda pazarda sayısal anlamda artış gösterebilir.



Şekil 11. Balyalı PHM ürün akışı



Şekil 12. Balyalı PHM tarafından oluşturulan balyalar ve nakliye yöntemi

3.7. Pamuk Transferi

Pamukta lif kalitesi çok önemlidir, ticari açıdan fiyatlandırma üzerinde doğrudan etki yapan bir faktördür

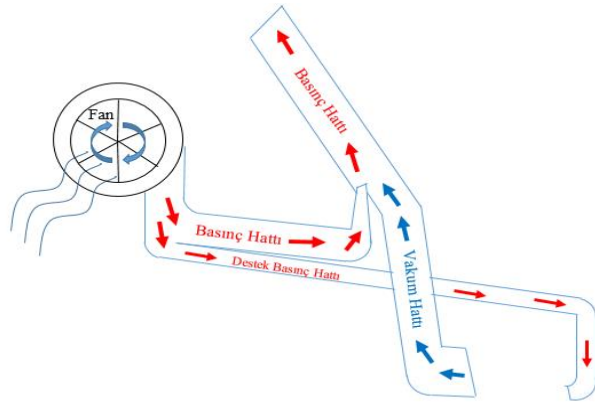
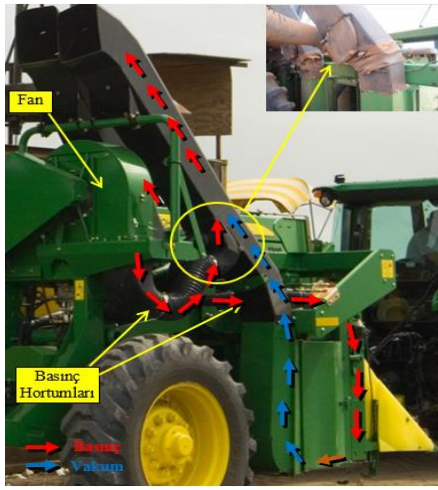
bu nedenle makinalı hasat esnasında pamuğun toplanması kadar ünitelerden sepete veya akümülatöre taşınması işlemlerinde de mümkün olduğu kadar

pamuğun lif kalitesinin korunması gerekir. Yapılan çalışmalar çırçır randımanı ve lif kalitesi bakımından makinalı pamuk hasadının elle hasada göre olumsuz bir etkisiz olmadığını aksine olumlu etkilerinin olduğunu kanıtlamıştır (Sessiz ve ark., 2012). Makinalı hasatta toplanan pamuğun kalitesini düşürmeden ünitelerden sepete veya akümülatöre taşınması işlemlerinde kullanılan sistem şöyle açıklanabilir.

Pamuk hasat makinalarında ürün transfer işlemi büyük oranda pnömötik transfer şeklinde olmaktadır. Havanın basınçlandırılması için genellikle santrifüj pompa esaslı fan kullanılır. Pamuk, klasik aspiratör sistemi gibi fan tarafından emilip depolama ünitesine iletilmez. Makina üzerinde bulunan fan sistemi havanın basınçlı olarak yönlendirilmesini görevini yerine getirir. Basınçlı olarak yönlendirilen hava bir kanala enjekte edilir. Kanal içerisinde depolama yönünde hareket eden hava, kanalın

arka tarafında bir vakum oluşturur. Toplanan pamuk ünite içerisinde ağırlığından dolayı zeminde birikeceğinden basınçlı havanın bir kısmı pamuğun süpürülmesi için destek olarak ünitenin zemin kısmına basılır. Bu teknoloji sayesinde pamuk herhangi bir engel (kanat, şaft, kapak vb.) ile karşılaşmadan makinanın depolama alanına transfer edilmiş olur. Şekil 13'de sistemin akış şeması görülmektedir.

Bu teknoloji ülkemizde kullanılan iğli sistem pamuk hasat makinalarının tamamına yakınında kullanılmaktadır. İzmir, Aydın, Denizli, Adana, Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır çevrelerinde iğli sistem pamuk hasat makinaları üzerinde yapılan gözlemlerde bazı operatörler yaşadıkları ünite tıkanması nedeniyle hava transfer sistem kapasitesinin yetersiz olduğunu bildirmiştir. Sistem kapasitesini artırmak amacıyla lokal olarak fan devri artırmaya yönelik işlemler uygulamaktadır.



Şekil 13. Pamuk transfer sistemi akış şeması

3.8. Sıyırıcı Sistemler

Daha çok Amerika pazarında ikinci kalite pamuk hasadında kullanılmaktadır. Ülkemiz pazarında talep edilmediğinden dolayı yaygınlaşmamıştır ve hemen hemen kullanımı yoktur. Zaman zaman bazı yerli firmalar yapmış oldukları yerli üretimler ile pazara girmeye çalışsalar da istedikleri başarıyı gösterememişlerdir. Şekil 14'de 2016 yılında pazara sunulan yerli üretim, çekilir tip, iki sıralı bir sıyırıcı tip makine görülmektedir.

Hasadın tümünü bir kerede tamamlayan makinalardır. Bu tür makinalar pamuk kozalarını koparmak suretiyle hasat eden makinalardır. Parmaklı ve yivli-oluklu olmak üzere iki tipi mevcuttur. Her iki tipte de işleyici kısımlar kızak veya tekerlekler üzerine yerleştirilmiş bir çatı üstünden çekilir veya kendi yürür bir şekilde imal edilmektedirler (Kılıçkan, 2008). Bazı modellerde toplanan (sıyırılan) ürün sepete gitmeden önce bir ön temizlemeden geçirilmektedir. Şekil 15'de kendi yürür sıyırıcı tip bir makinanın yapısı ve ön temizleme ünitesi görülmektedir.



Şekil 14. Sıyırıcı tip pamuk hasat makinesi

4. Sonuç ve Öneriler

Makinalı pamuk toplama yöntemlerinden birçoğu ülkemize girmesine rağmen iğli sistem dışındaki sistemler başarılı olamamıştır. Bunkadaki en büyük etken toplama, kalite ve verim anlamında elle toplama dâhil en etkili sistem olmasıdır. Bu da göstermektedir ki pamuk

hasadında elle hasattan makinalı hasada geçişin tek etkeni işçilik maliyetleri olmamıştır. Ancak, maliyetlerin de bir sınırı vardır. Örneğin; balyalı makine verim, kapasite ve maliyet (nakliye) konusunda daha verimli olmasına rağmen üzerinde barındırdığı teknoloji maliyetlerinin yüksek olması tercihi azaltan bir unsur olduğu gözlemlenmiştir. Bu da göstermektedir ki teknolojiye paralel olarak artan makine satın alma maliyetleri dengelenmelidir. Ülkemiz için pamuk hasadında bir sonraki evrede satın alma maliyeti ucuz, daha yüksek kapasite sağlayacak, makine bakım-onarım maliyetlerinin düşük olacağı, operatörün yorgunluğunu azaltıp denetimini daha etkin hale getirecek ve nakliye maliyetlerini azaltacak teknolojilere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.



Şekil 15. Kendi yürür sıyırıcı tip makine ve ön temizleme ünitesi

Verim görüntüleme sistemi örneğinde olduğu gibi hasat makinaları üzerinde teknolojilerin artması ile kalifiye iş gücü gereksinimi daha fazla artmaktadır. Aksi takdirde hasat kapasitesini ve kalitesini artıracak teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılması mümkün olmayabilir. Hasat makinaları ile ilgili operatörlük eğitim ve belgeleri tarım il müdürlüklerine bağlı eğitim birimleri tarafından düzenlenmekte ve verilmektedir. Bu konuda meslek liseleri ve meslek yüksekokulları düzeyinde programlar açılması gelecek teknolojilerin daha iyi kullanılabilmesi açısından faydalı olacaktır.

Çıkar İlişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Anonim. 2007. Pamuk toplama makinası tarihçesi. John Deere Pamuk Toplama Makinası & Makinalı Pamuk Hasadı Semineri, Seyhan / Adana. 08 Mart 2007.
- Anonim. 2011. agricultural machinery management data standart. ASAE D497.5. 9p.
- Anonim. 2016. Deney raporu. John Deere Marka 9970 Model 4 Sıralı, Kendi Yürür Pamuk Toplama Makinası. 2016-1412/PTM-03. Çukurova Üniversitesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana.
- Anonim 1. 2020. John Deere, balyalı pamuk hasat makinasının teknik özellikleri. <https://www.deere.com.tr/assets/publications/index.html?id=41345066#1> Erişim tarihi: Şubat 2020.
- Anonim 2, 2020. Türkiye tarım makinaları sektörü sektör raporu. TARMAKBİR, 15 Ocak 2020 Kızılay / Ankara.
- Baker KD, Hughs E, Chun, DTW. 2008. Use of a rotor spray system for moisture addition to cotton lint. Applied Engin Agri, 24(4): 491-495.
- Chun DTW. 2006. Summary of collaborative studies on cotton bale moisture. International Cotton Advisory Committee Meeting.
- Demirtaş M. 2006. Traktöre monte edilebilir tip pamuk hasat makinasının bazı pamuk çeşitleri üzerindeki performansının belirlenerek ekonomik analizinin yapılması. Adnan Menderes Üniversitesi, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, tez no: 180692.
- Keskin M, SAY SM, Han YJ. 2001. Verim görüntüleme sistemlerinde kullanılan ürün miktarı algılama yöntemleri. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13-15 Eylül 2001 Şanlıurfa.
- Kılıçkan A. 2008. Pnömatik bir pamuk hasat makinası tasarımı. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora tezi, tez no: 233404.
- Kılıçkan A, Üçer N, Yalçın İ. 2010. Pamuk üretiminde sırta ekim yöntemi ve makinalı hasat. 6. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 22 - 23 Eylül 2010, Hatay.
- Öz E, Tekin B, Evcim Ü. 2007. Kuyruk Mili tahrikli, traktöre bindirilir iki farklı tip pamuk hasat makinesinin nicesel ve nitesel iş başarılarının belirlenmesi. Tarım Mak Bil Derg, 3(4): 270-275.
- Özel R. 2013. Harran ovasında pamuk hasadında makine kullanımı. Harran Ü.Z.F. Derg, 17(1): 7-13.
- Sessiz A, Esgici R, Eliçin AK, Gürsoy S. 2012. Makinalı hasadın farklı pamuk çeşitlerinde pamuk lifinin teknolojik özelliklerine etkisi. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun.
- Terzi H, Kaynak MA. 2019. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) hasadın kalite üzerine etkisi. ADÜ Zir Fak Derg, 16(1): 27-33.
- TÜİK. 2019. TÜİK Tarımsal alet ve makine istatistikleri. Tarımsal alet ve makine sayısı, 2003-2018, http://tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1006, (erişim tarihi: 30.01.2020).
- Ulusoy E, Evcim Ü, Sındır K.O, Aykas E, Gürel A, Atalay İ.Z, Demirkan H, Ul M.A, Oktay E. 2003. Ege Bölgesi pamukçuluğunun mevcut durumu, sorunları ve çözüm yolları. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu. Proje No: 1998 ZRF-019/1
- Uyguner Z. 2016. Pamukta kaliteye etki eden mekanizasyon ve çırpılama uygulamaları. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, tez no: 444095.



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 3: 189-192 / Temmuz 2020
(Volume 3 - Issue 3: 189-192 / July 2020)

ETLİK PİLİÇ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DEĞİŞKEN ÜRETİM GİDERLERİNİN ORANSAL DAĞILIMI

Gürkan Alp Kağan GÜRDİL^{1*}, Laleh GHANİZADEH HESAR², Yılmaz YILDIZ²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 55200, Samsun, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

Gönderi: 14 Mayıs 2020; **Kabul:** 19 Haziran 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020
(**Received:** May 14, 2020; **Accepted:** June 19, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Tavukçuluk ülkemiz için önemli bir ekonomik uğraş alanıdır. Bu sektörün önemi, insan beslenmesine olan katkısı (tavuk eti ve yumurta), insanlarımızı iş olanaklarının sağlanması ve dış satıma bağlı olarak milli gelirimize katkısına bağlıdır. Ülkemiz tavukçuluk sektörü, dünya ülkeleri arasında ilk 10 ülke arasında yer almaktadır. Bu sektörün sağladığı yararların artırılabilmesi, dünya ülkeleri sıralamasında daha önlere yükselebilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Alınacak bu önlemlerin, bilimsel verilere dayalı belirlenmesi son derece önemlidir. Bu çalışmada, yukarıda belirtilen amaca yönelik olarak, kasaplık piliç yetiştiriciliğinde değişken üretim giderlerinin oransal değerleri belirlenmiştir. Çalışmanın, farklı mevsim ve bölgelerde de yapılarak genişletilmesi bu sektöre yol gösterici olacaktır.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, Değişken işletme giderleri, Tavuk


Proportional Distribution of Variable Production Costs in Broiler Breeding


Abstract: Poultry is one of the important economic activities for our country. Importance of this sector depending on their contribution to human nutrition (chicken meat and eggs), the provision of employment opportunities and their contribution between to national income and foreign sales. Our country's poultry sector is among the top 15 countries in the world. Necessary precautions must be taken for increasing the benefits of this sector and to increase it in the ranking of world countries. It is very important to determine these measures based on scientific data. In this study, variable production costs in broiler breeding were determined for the purpose mentioned above. Extending the study in different seasons and regions will guide this sector.


Keywords: Broiler, Variable production costs, Chicken

*Corresponding author: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 55200, Samsun, Türkiye

E mail: ggurdil@omu.edu.tr (G.A.K. GÜRDİL)

Gürkan Alp Kağan GÜRDİL  <https://orcid.org/0000-0001-7764-3977>

Laleh GHANIZADEH HESAR  <https://orcid.org/0000-0001-9059-8701>

Yılmaz YILDIZ  <https://orcid.org/0000-0001-5332-3581>

Cite as: Gürdil GAK, Ghanizadeh Hesar L, Yıldız Y. 2020. Proportional distribution of variable production costs in broiler breeding. BSJ Agri, 3(3): 189-192.

1. Giriş

Tavuk eti, insan beslenmesinde önemli bir besin kaynağıdır. Bunda tavuk etinin içerik bakımından sahip olduğu özellikler yanında, kırmızı ete kıyasla fiyatının düşük olmasının da etkisi vardır. Endüstriyel tarzda üretime uygun olması, yemden yararlanma oranının yüksek olması ve üretim sürecinin kısa olması tavuk etini önemli kılan diğer etmenlerdir.

Tavuğun ana ürünleri olan tavuk eti ve yumurtanın yanı sıra, kesimhane artıkları da rendering tesislerinde değerlendirilerek et unu, tüy unu, tavuk unu gibi ürünler olarak yem fabrikalarında kullanılmaktadır. Son zamanlarda Uzakdoğu ülkelerine ihraç edilen tavukayakları da gittikçe artan ekonomik bir potansiyel oluşturmaktadır (Kahraman, 2015; Elitok ve Bingöler, 2018).

1.1. Dünya Tavukçuluk Sektörünün Genel Durumu

2008 yılında başlayan ve tüm dünyayı etkisi altına alan küresel kriz, tüm sektörlerde olduğu gibi et sektörünü de etkilemiştir. Et sektöründeki fiyat artışı, tüketicileri büyükbaş hayvan etlerine göre daha ucuz olan tavuk etine yöneltmiştir. Bu nedenle küresel krizin, tavukçuluk sektörüne olan olumsuz etkisinin en alt düzeyde gerçekleştiği söylenmektedir. Öyle ki bu süreçte, Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerindeki tüketicilerin, ekonomik alımları bir davranış şekline getirdikleri ve dolayısıyla tavuk etinin yaşanan krizden avantajla çıktığı kabul edilmektedir.

Bununla birlikte sürekli değişen girdi maliyetleri, bu sektörün çözüm bekleyen en önemli sorunudur. Bu girdiler arasında, civciv, yem, enerji, su, ilaç, işçilik başı çekmektedir. Girdi fiyatlarının sürekli değişmesi nedeniyle üreticiler geleceğe yönelik doğru öngörüler yapamamakta ve dolayısıyla olası yatırımlarda kararsız davranmaktadırlar. Dünya tavuk eti üretimi 2003 yılında 77.335 milyon tondan 2017 yılında 123.205 milyon tona ulaşmıştır (Anonim, 2018a, Anonim, 2018b). FAO verilerine göre dünyada tavuk eti üretiminde en büyük pay Amerika Birleşik Devletlerinin olup, bunu Çin izlemektedir. Büyük üretim hacmine karşın Çin, halen kanatlı eti dış alımcısı durumundadır. Dünya tavuk eti ticaretinde önemli diğer ülkeler ise Brezilya ve Fransa'dır (Anonim, 2018c).

1.2. Türkiye'de Tavukçuluk Sektörünün Genel Durumu

Türkiye'de tavukçuluk sektörünün durumuna bakıldığında 2018 yılı verilerine göre; 367 damızlık işletme, 7 635 ticari etlik işletme, 2 715 ticari yumurtacı işletme ve 75 adet kuluçkahane bulunmaktadır. Toplam

kümes sayısı 19 996 adettir. Bu sayı ile Türkiye, dünya tavukçuluk sektöründe ilk 10 sırada yer almaktadır. Ancak, yükselen talep ve uluslararası standartlara uyum sağlama kapasitesiyle Türkiye'nin önümüzdeki yıllarda sektörde önemli bir oyuncu olacağı tahmin edilmektedir. Elbette bu sektörde de problemler vardır. Diğer tüm ülkeler gibi küresel kriz, bu sektörü de etkilemiştir (Anonim, 2010).

Türkiye'nin hayvancılık sektörü içinde, kanatlı eti sektörü, rekabet etme potansiyeli bakımından önemli bir sektördür. Buna rağmen, sektörde önemli sorunlar da mevcuttur. Temel sorunlar maliyetlerin yüksekliği, girdilerde dışa bağımlılık, tüketimin gelişmiş ülkelere göre düşük düzeylerde olması ve ihracat ile ilgili sorunlar olarak gruplanabilir (Keskin ve Demirbaş, 2012). Özellikle maliyetlerin yüksekliği sektörün gelişmesini engelleyen başlıca sorun olarak göze çarpmaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2009).

Kanatlı yemlerinin temel hammaddeleri olan mısır, soya ve balık ununun büyük oranda dışalılımla temin edilmesi, sektörün dışa bağımlılığını arttırmaktadır. Türkiye'de yem hammaddelerinin yüksek fiyatlarla üretilmesi nedeniyle, kanatlı beslenmesinde kullanılan fabrika yemlerinin fiyatları yüksek olmakta ve kanatlı ürün maliyetleri yükselmektedir (Anonim, 2006).

Türkiye'de kişi başına tavuk eti tüketimi 2013 yılında 18,3 kilogram iken bu değer 2015 yılında 20,0 kilogram ve 2017 yılında 21,4 kilograma ulaşmıştır. Kişi başına tüketim miktarı Japonya ile aynı olmasına karşın, Avrupa Birliğindeki tüketimin altındadır. Sanayinin %90'ını temsil eden BESD-BİR (Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıklar Birliği), yerel tüketimde önemli bir artış olacağını tahmin etmektedir. 2018 yılında Türkiye'de kişi başı tavuk eti tüketiminin 29,14 kilograma çıkması beklenirken, aynı dönemde bu rakamın Avrupa Birliğinde sadece 17,20 kilogramdan 18,10 kilograma yükseleceği öngörülmektedir (Anonim, 2010).

Ülkemiz tavukçuluk sektörünün dünya ölçeğinde hak ettiği yeri alabilmesi için yapılması gerekenler, ilgili birçok kuruluş tarafından incelenmiş ve sektör bileşenlerine rapor edilmiştir. Bunlardan birisi olan SWOT analizinde, sektörün güçlü yönleri aşağıdaki şekilde özetlenmiştir (Anonim, 2006).

- Üretim yapılan tesislerin yaklaşık hepsinin yeni olması,
- Tesis kapasitelerinin yüksek olması,
- Tarım planlaması ile girdilerin %95'i yerli olacak şekilde yerli üretimin mümkün olması,
- Dağıtım ve erişilebilirlik açısından coğrafi konumun

çok uygun olması,

- İklimin tavuk eti üretimi için çok elverişli olması,
- AB, Rusya ve Ortadoğu gibi tavuk eti tüketiminin yüksek olduğu pazarlara yakın olması,
- Sektörün tamamının kayıt altında olması,
- Dünyada tüketiminin arttığı tek hayvansal protein kaynağı olması,
- Sektörün desteksiz, kendi dinamiğiyle büyümüş olması.

Aynı analizde sektörün zayıf yönleri olarak girdi fiyatları nedeniyle üretim maliyetlerinin yüksek olması, devlet desteklerinin diğer rakip ülkelere oranla daha az olması, tavuk kesimhanelerinde Avrupa Birliği normlarına uygunluk numaralarının bulunmaması olarak sıralanmıştır.

Bu çalışmada kasaplık piliç yetiştiriciliğinde değişken üretim giderlerinin oransal değerlerini belirlemek, üretim maliyetini düşürmek ve Ülkemizin dünya piyasalarında hak ettiği yeri almasına katkı sağlamak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma Adana İli, Seyhan ilçesinde 5 adet yetiştirme kümesi olan bir kasaplık piliç yetiştirme işletmesinde yapılmıştır. Kümeslerden dört tanesi 16 000 baş, bir tanesi ise 26 000 baş kapasitelidir. Yaz döneminde kümes içi sıcaklık sorununun çözümü için kümeslerde fan/petli buharlaştırıcı serinletme sistemi vardır. Kış döneminde ısıtma amaçlı taş kömürü ile çalışan sobalar kullanılmaktadır. Aydınlatma, şebeke gerilimi ile çalışan akkor telli lambalarla yapılmaktadır. Kümeslerde altlık olarak çeltik kavuzu kullanılmaktadır. İşletmede 3 kişi çalışmaktadır. Kümeslerde yapılacak tüm işler bu kişilerin sorumluluğundadır.

2.2. Metot

Önceden temizlenerek hazır duruma getirilen kümeslere civcivler Şubat ayının son haftasında 3 parti şeklinde getirilmiştir. 5 kümese toplam 79 160 adet civciv atılmıştır. Civcivlerin gelişmelerini izlemek amacıyla her bir kümeden rasgele 50 adet piliç alınarak ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler haftada bir tekrarlanmıştır.

Denemeler süresince, işletme giderlerinden, civciv alım bedeli, yem, elektrik, ısıtma/soğutma, altlık, ilaç ve vitamin giderleri izlenmiştir. Civciv gideri, kümeslere getirilen civciv sayısı ve her bir civcivin satın alma bedeli dikkate alınarak bulunmuştur. İşletmede kullanılan yemler başka bir işletmeden (Yem fabrikasından) alınmıştır. Denemeler süresince tüketilen yem miktarı, satın alınan ve kalan yem miktarları esas alınarak bulunmuştur. Yem gideri, tüketilen yem miktarı ve birim fiyatı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İşletmede gerek hastalıkların önlenmesi ve tedavisi, gerekse gelişmelerinin desteklenmesi bağlamında çeşitli ilaç, vitamin ve diğer bazı kimyasallar kullanılmıştır. Bunlar yem ve sularına karıştırılarak uygulanmıştır. Kullanılan bu eklentiler, etiket fiyatları esas alınarak ilaç

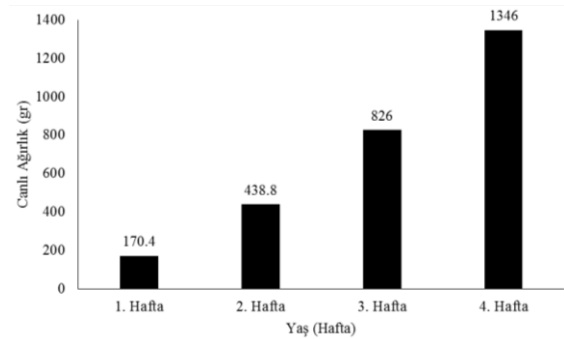
giderleri hesaplanmıştır. İşletmede içme ve kullanma suyu işletmedeki bir kuyudan temin edilmektedir. İşletme bu su için herhangi bir bedel ödememektedir. Bu nedenle su gideri, işletme giderleri arasında yer almamıştır.

Kümeslerde altlık olarak çeltik kavuzu kullanılmaktadır. Temizlenip, dezenfekte edilen kümeslere yaklaşık bir olarak 10 cm kalınlığında (5 kg/m²) çeltik kavuzu serilmiştir. Satın alınan çeltik kavuzu bedeli, altlık gideri olarak değerlendirilmiştir. İşletmede 3 adet geçici personel çalıştırılmıştır. Bu üç personelin aylık brüt ücretleri ve üretim süresi dikkate alınarak işçilik gideri hesaplanmıştır. Elektrik gideri, işletmenin elektrik sayacından okunan değer ve birim fiyatı esas alınarak hesaplanmıştır. İşletmede elektrik kesilmesine karşı önlem olarak jeneratör bulunmakla birlikte denememiz süresince buna gerek duyulmamıştır.

İşletmede kümeslerin ısıtılmasında taşkömürü sobaları kullanılmıştır. Kömürün birim (torba) fiyatı ve tüketilen kömür miktarı esas alınarak ısıtma gideri hesaplanmıştır. İşletmede ele alınan gider unsurlarının zaman içerisinde fiyatlarının değişmesi kaçınılmazdır. Değişen fiyatlar nedeniyle bu gün için TL bazında hesaplanan gider unsurlarının gelecekte anlamını yitirecektir. Bunun önlenmesi bağlamında her bir gider kaleminin, ele alınan toplam gider kalemleri içerisindeki paylarının dikkate alınmasının daha doğru olacağı düşünülmüş ve uygulanmıştır.

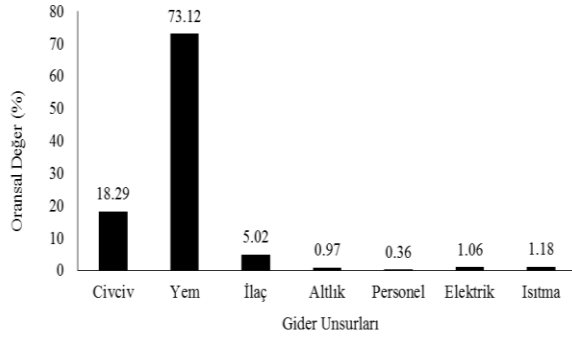
3. Bulgular ve Tartışma

Civcivler kümeslere Şubat ayının son haftasında birer gün aralıklarla ve üç partide getirilmiştir. Toplam civciv sayısı 79 160 adettir. 4 haftalık deneme sürecince 2 002 tanesi ölmüştür. İlk 4 haftalık üretim sürecinde her bir kümesteki canlı ağırlık artış değerleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. 4 haftalık süreçte civcivlerde canlı ağırlık değişimi

Şekilde görüleceği üzere, ilk hafta sonunda yaklaşık 170,4 gr olan ortalama canlı ağırlık değeri, 4. Hafta sonunda 1 346 grama ulaşmıştır. Bu 4 haftalık üretim sürecinde her bir gider kaleminin, ele alınan giderler toplamı içerisindeki oransal dağılımları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. İşletme giderlerinin oransal dağılımı

Şekilde görüleceği üzere, ele alınan giderler arasında en büyük payı yem gideri almıştır. Bunu sırasıyla civciv alım gideri, ilaç gideri, ısıtma gideri, elektrik gideri ve altlık giderleri izlemiştir. Personel gideri ise en alt sırada yer almıştır. Üretim sezonuna göre ısıtma ve elektrik giderlerinin oransal değerlerinin değişebileceği unutulmamalıdır. Bu iki gider unsuru iklim koşullarına bağlı olarak değişebilecektir. Kümes yapı elemanlarının bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak doğru biçimde seçilmesi durumunda (Isı yalıtımı sağlayacak biçimde) ısıtma ve serinletme giderleri ile elektrik giderlerinin azalacağı unutulmamalıdır.

İlaç giderlerinin azaltılmasında en güvenli yolun sağlıklı bir üretim ortamının yaratılmasıdır. Dış alımla temin edilen ilaç, aşı, vitamin ve diğer kimyasalların yurt içerisinde üretilmesinin de bu harcama kalemini aşağı çekebileceği düşünülmektedir.

İkinci en büyük payı oluşturan civciv alım giderinin azaltılmasında, yerli damızlık üretim işletmelerinin kurulup yaygınlaştırılmasının katkısının olup olmayacağı bir soru işaretidir. Ancak üreticilerimizin dışa bağımlılığını ortadan kaldırmak/azaltmak bağlamında, bu konuda çalışacak araştırma kuruluşları ve girişimcilerin desteklenip yaygınlaştırılmasının doğru olacağı düşünülmektedir.

Birçok kez konunun bileşenleri tarafından dile getirilen yem giderlerinin fazlalığı, bizim çalışmamızda da görülmüştür. Konu, yem üreten kuruluşlara sorulduğunda hammadde fiyatlarının yüksekliği öne sürülmektedir. Yem giderlerinin aşağı çekilmesinde;

- Yetiştirici işletmelerin kendi yemlerini üretmeleri,
- Yem hammaddelerinin daha ucuza temin edilmesi yönünde devlet denetiminde organizasyonlara gidilmesi,
- Üretimden tüketime kadar bu ekonomik uğraşta yer alan tüm bileşenlerin birer sivil toplum kuruluşu olarak (Kooperatif, birlik, vb.) örgütlenmesi, bu örgütlenmede kişisel değil ülke

menfaatlerinin ön planda tutulmasının etkili olacağı düşünülmektedir.

4. Sonuç

Ülkemiz tavuk eti ve yumurta üretim potansiyeli bakımından dünya ülkeleri arasında ilk 15 ülke arasındadır. İnsan beslenmesinde yadsınmaz önemi olan tavuk eti ve yumurtanın tüketim miktarlarının artırılması, sağlıklı toplumların oluşmasında son derece önemlidir. Bu sektörün ülkemiz milli geliri içindeki payının artırılabilmesi için işletmelerimizin diğer ülke girişimcilerine göre avantajlı duruma getirilmesi gerekir. Bunun da üretim giderlerinin aşağı çekilmesi, dışsatum desteklerinin sürekli hale getirilmesi ile mümkün olacağı açıktır.

Çıkar İlişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Anonim, 2006. İstanbul Sanayi Odası, Nisan 2006. ISBN 9944-60-024-5 1. Baskı, 1.
- Anonim, 2010. Poultry International, poultry magazine. <http://www.poultryinternational-digital.com> (erişim tarihi: 14.05.2020).
- Anonim, 2011. Kanatlı sektörü özet raporu. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği, 28 Eylül, <http://www.besd-bir.org/sectorraporu.htm>. (erişim tarihi: 14.05.2020).
- Anonim, 2018a. Tarım Ürünleri Piyasaları, Tavuk Eti., T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Temmuz 2018, Ürün No:23.
- Anonim, 2018b. Forecast for Poultry and Egg Markets In Watt Poultry Trends 2018. Watt Global Media. www.Agrimarketing.Co (erişim tarihi: 14.05.2020).
- Anonim, 2018c. The organization for economic cooperation and development. OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027, <http://www.Fao.Org/Publications/Oecd-Fao-Agricultural-Outlook/2018-2027/En> (erişim tarihi: 14.05.2020).
- Keskin B, Demirbaş N. 2012. Türkiye’de kanatlı eti sektöründe ortaya çıkan gelişmeler: Sorunlar ve öneriler. UÜ Ziraat Fak Derg, 26(1): 117-130.
- Elitok B, Bingüler N. 2018. Kanatlılarda Escherichia Coli enfeksiyonları. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Afyonkarahisar/Türkiye.
- Hekimoğlu B, Altındeğer M. 2009. Kanatlı hayvan eti sektörü raporları sorunları ve çözüm önerileri. https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Tarimsal_strateji/kanatli_eti_sektor_raporu_sorunlari_ve_cozum_onerileri.pdf (erişim tarihi: 26.03.2011).
- Kahraman Z. 2015. Türkiye yumurta sektörü. Erişim Tarihi: 14.05.2020 http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/a07f613ddbff90e_ek.pdf?tipi=38&turu=d&sube=0 (erişim tarihi: 14.05.2020).



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 3: 193-199 / Temmuz 2020
(Volume 3 - Issue 3: 193-199 / July 2020)

MORKARAMAN KUZULARININ FARKLI ZAMANLARA GÖRE CANLI AĞIRLIK ÖLÇÜMLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Oğuz AĞYAR^{1*}, Emin ÖZKÖSE², Mehmet Sait EKİNCİ², İsmail AKYOL³

¹Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksek Okulu, Veterinerlik Bölümü, 02440, Adıyaman, Türkiye

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 46100, Kahramanmaraş, Türkiye

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 06110, Ankara, Türkiye

Gönderi: 09 Ekim 2019; **Kabul:** 20 Haziran 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020

(Received: October 09, 2019; **Accepted:** June 20, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Bu çalışmada Morkaraman kuzularının altı aylık büyüme özelliklerini çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada, betimsel tarama modelinde desenlenmiştir. Çalışmanın evrenini, 2012 Bingöl ili Karlıova, Merkez ve Solhan ilçelerinde Morkaraman Koyunu yetiştiriciliği yapılan işletmelerdeki Morkaraman Koyun ırkı kuzuları oluşturmaktadır. Basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile seçilen Karlıova, Merkez ve Solhan ilçelerindeki toplam 50 aile işletmesinden 2012 yılında doğan 120 dişi, 103 erkek tekiz toplam 223 Morkaraman kuzusu oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda doğum ağırlıkları (DA), üç aylık canlı ağırlıkları (ÜAA) ve altı aylık canlı ağırlıkları (AAA) istatistik bilgileri ve frekans dağılımları belirlenmiş ve literatüre uygun olduğu anlaşılmıştır. Kuzuların DA 2,00 ile 5,65 kg arasında değişmiş olup en yüksek DA erkeklerde en düşük DA ise dişilerde rastlanmıştır. Kuzuların ÜAA 11,13 ile 48,66 kg arasında değişmiş olup en düşük ve en yüksek ÜAA erkeklerde rastlanmıştır. Kuzuların AAA 24,78 ile 73,31 kg arasında değişmiş olup en yüksek AAA erkeklerde en düşük AAA ise dişilerde rastlanmıştır. Ayrıca kuzuların cinsiyetlerine ve yetiştirme bölgelerine göre anlamlı farklılaşma tespit edilmiştir. DA ortalamaları bakımından, Merkez ilçe ortalamasının, Karlıova ilçesinden anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ve Karlıova ve Solhan ilçelerinde dişilere göre erkeklerde UAA ve AAA değişkenleri anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (P <0,05). En yüksek DA, UAA ve AAA ortalamasına sahip dişi ve erkek bireylerin Merkez ilçedeki işletmelerde olduğu belirlenmiştir. AAA değişkeni ile ÜAA arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişkiye rastlanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Ovis aries*, Doğum ağırlığı, Bingöl, Üç aylık canlı ağırlık, Altı aylık canlı ağırlık, ANOVA

Investigation of Live Weight Measurements of Morkaraman Lambs According to Various Times in Terms of Different Variables


Abstract: In this study, it was aimed to examine the six-month growth characteristics of Morkaraman lambs in terms of various variables. For this purpose, the study was designed in descriptive scanning model. The universe of the study is Morkaraman Sheep breed lambs in 2012 Bingöl province Karlıova, Merkez and Solhan districts, Morkaraman Sheep


breeding enterprises. Selected by simple random sampling method, Karlıova constitutes 223 Morkaraman lambs, 120 females and 103 male singles, born in 2012 from a total of 50 family businesses in Merkez and Solhan districts. As a result of the research, birth information (BI), quarterly live weights (QLW) and six-month live weights (SMLW) statistical information and frequency distributions were determined and it was found to be in accordance with the literature. The DA of lambs ranged from 2.00 to 5.65 kg and the highest BI was observed in males and the lowest in females. The lambs' QLW ranged from 11.13 to 48.66 kg, with the lowest and highest QLW occurring. The lambs ranged from 24.78 to 73.31 kg of SMLW, with the highest SMLW in males and the lowest in females. In addition, significant differentiation has been determined according to the sex of the lambs and counties. In terms of BI averages, the average of the central county was found to be significantly higher than the Karlıova county, in addition, QLW and SMLW variables were higher in males compared to females in Karlıova and Solhan districts ($P < 0,05$). It has been determined that the female and male individuals with the highest BI, QLW and SMLW averages are in the enterprises in the Central district. A positive and high level of significant relationship was found between the SMLW variable and QLW.


Keywords: *Ovis aries*, Birth weight, Bingöl, Quarterly live weights, Semiannual live weights, ANOVA


***Corresponding author:** Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksek Okulu, Veterinerlik Bölümü, 02440, Adıyaman, Türkiye

E mail: oguzagyar@gmail.com (O. AĞYAR)

Oğuz AĞYAR  <https://orcid.org/0000-0002-6107-894X>

Emin ÖZKÖSE  <https://orcid.org/0000-0001-5710-4175>

Mehmet Sait EKİNCİ  <https://orcid.org/0000-0001-7994-0203>

İsmail AKYOL  <https://orcid.org/0000-0001-8856-0018>

Cite as: Ağyar O, Özköse E, Ekinci S, Akyol İ. 2020. Investigation of live weight measurements of morkaraman lambs according to various times in terms of different variables. BSJ Agri, 3(3): 193-199.

1. Giriş

Hayvancılık sektöründe çiftlik hayvanları arasında yer alan koyun, besleme ve bakım açısından kanaatkâr, çevresel şartlara yüksek adaptasyon yeteneğinde, hastalıklara ve iklimsel şartlarına dayanıklı olması gibi özellikleriyle geçmişten bu yana önemli bir üretim kolunu oluşturmuştur (Akman ve ark., 2001; Akçapınar ve ark., 2002; Aksoy ve ark., 2019). Ülkemizde yerli ırk koyun yetiştiriciliği coğrafi, iklimsel, sosyo-kültürel ve ekonomik nedenlerle şekillenmektedir (Bilgin ve ark., 2004). Yerli koyun ırklarımızdan olan Morkaraman, Doğu Anadolu bölgesinin sert ve uzun geçen kış koşullarına, zayıf meralarına ve görece yüksek rakımlı yaylalarına uyum sağlayabilen bir ırk olması gerekçesi ile genel olarak et verimi yönünden yetiştiriciliği tercih edilmektedir (Karaca ve ark., 1996; Aksoy ve ark., 2018). Morkaraman, büyüme ve gelişme özellikleri dikkate alındığında diğer yerli koyun ırklarına nazaran daha yüksek büyüme, gelişme ve canlı ağırlık artışı performansına sahip olduğu görülmektedir (Vanlı ve Özsoy, 1983; Çörekçi ve Evrim, 2001; Ünal ve ark., 2003; Emsen ve ark., 2008).

Koyun yetiştiriciliğinde et verimi en başta gelen verim şeklidir (Laçın ve Aksoy, 2003; Sen ve ark., 2011). Ülkemizde kırmızı et tüketiminin önemli bir kısmını koyun etinden karşılanmaktadır (TÜİK, 2019). Koyunlardan elde edilen et miktarına, koyun sayısının önemi kadar koyun başına başına düşen et veriminin de büyük bir önemi vardır. Bu verime etki eden faktörler arasında doğum ağırlığı ve canlı ağırlık artışı önemlidir. Doğum ağırlıkları yüksek olup, canlı ağırlık artışı hızlı seyreden sürüler ticari olarak bir takım avantajlar sunabilir (Odabaşoğlu ve ark., 1996). Öyle ki, hızlı yetiştiricileri için bakım ve besleme maliyetleri düşürerek üreticisinin rekabet gücünü artırmaya ve aynı

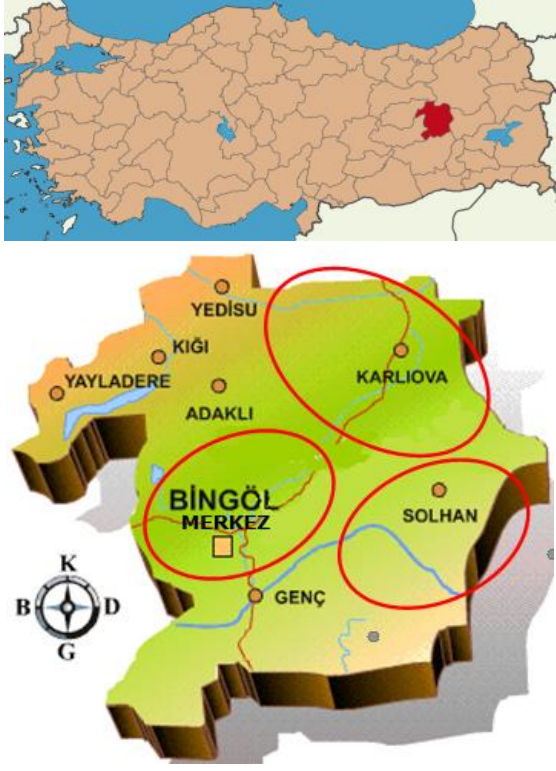
zamanda hayvanın pazara erken sunulabilmesi ile gün geçtikçe artmakta olan talebe karşılık verebilmeye yönelik olabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmada, Bingöl ili genelinde yetiştirilen Morkaraman koyun ırkına ait kuzuların doğum ağırlıkları, üç aylık ve altı aylık dönemlere denk gelen canlı ağırlıkları tespit edilerek büyüme özellikleri incelenmiştir.

2. Materyal Ve Yöntem

Bu çalışma, Bingöl ili Merkez, Karlıova ve Solhan ilçelerinde (Şekil 1) belirlenen işletmelerde 2012 yılında doğan kuzuların doğum ağırlıkları ve üç aylık ve altı aylık dönemlere denk gelen canlı ağırlık artışları takip edilerek yapılmıştır. Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Bingöl ili 41° 20' ve 39° - 56° doğu boylamları ile 39° - 31' ve 36° - 28° kuzey enlemleri arasında yer alır. Zengin vejetasyona sahip yaylaları küçükbaş yetiştiriciliği için çok uygun olup, deniz seviyesinden yüksekliği 2000 metrenin üzerindedir.

Çalışmanın yapıldığı üç ilçenin dokuz köyünde 50 işletme belirlenmiştir. İşletmelerin belirlenmesinde yetiştiricilerinin uyguladıkları bakım-besleme şartlarının azami ölçüde birbirlerine yakın tarzda olmalarına dikkat edilmiştir. Örnek seçiminde, kuzuların tekiz ve sağlıklı doğmuş olmalarına dikkat edilmiştir. Böylece çalışmanın örnek grubunu, 120'si dişi, 103'ü erkek olmak üzere 223 Morkaraman kuzusu oluşturmaktadır. Bunların, 23 işletmeden 68 dişi, 72 erkek olmak üzere 140 kuzu ile Karlıova ilçesinden, 9 işletmeden 23 dişi, 11 erkek toplam 34 kuzu ile Merkez ilçesinde ve 18 işletmeden 29 dişi, 20 erkek toplam 49 kuzu ile Solhan ilçesinde belirlenmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan hayvan materyalinin Bingöl ilinde temin edildiği işletmelerin bulunduğu bölgeler.

Canlı ağırlık takipleri (doğum ağırlıkları; DA, üç aylık canlı ağırlıkları; ÜAA ve altı aylık canlı ağırlıkları; AAA); baharda doğan kuzuların doğum ağırlıkları el kantarları ile doğum yaptığı işletmelerdeki işletmelerde işletme sahipleri tarafından alınmıştır. İkinci ve üçüncü tartımları ise tartım dönemlerine denk gelecek şekilde takip edilen sürülerin yazlık olarak gittikleri yaylalara dijital seyyar kantarlar götürülerek yapılmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiksel sonuçlar ortalama ±

standart hata (SE)/ortalama ± standart sapma (SD), kategorik veriler ise frekans olarak verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi en az $P < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Morkaraman kuzularının doğum ve canlı ağırlık ortalamaları ilçelere ve cinsiyete göre incelemek için ANOVA testi yapılmıştır. ANOVA testinin anlamlı bulunduğu durumlarda ise Tukey anlamlılık çözümleme testi yapılarak farkın hangi grup ya da gruplar arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Morkaraman kuzularının doğum ve canlı ağırlık ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre incelenmesinde bağımsız iki örnek t-testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi %5 olarak alınmıştır.

3. Bulgular

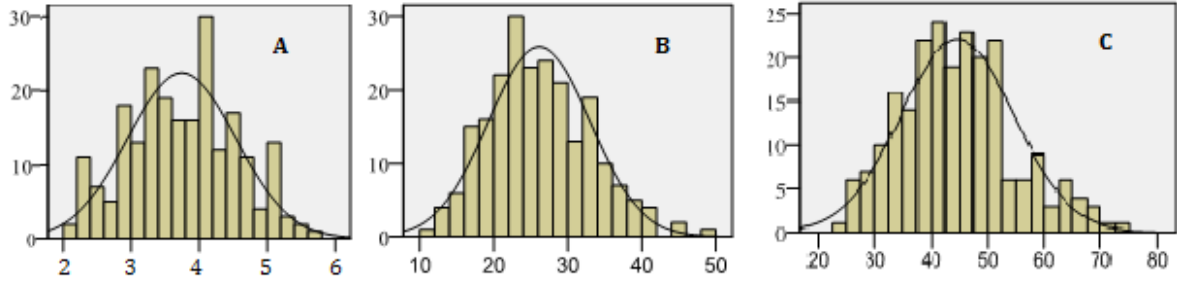
Morkaraman koyun ırkının belirlenen bireylerin fenotipik verilerine ilişkin istatistiksel bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Bingöl genelinde ortalama DA, ÜAA ve AAA değerleri sırası ile $3,74 \pm 0,05$ kg, $26,14 \pm 0,46$ kg ve $44,62 \pm 0,67$ kg olarak bulunmuştur. Çalışma bölgeleri olan Karliova, Merkez ve Solhan ilçelerindeki bireyler için ise bu değerler sırası ile $3,67 \pm 0,06$ kg, $26,14 \pm 0,64$ kg, $44,76 \pm 0,94$ kg; $4,06 \pm 0,11$ kg, $26,86 \pm 0,88$ kg, $47,41 \pm 1,32$ kg ve $3,74 \pm 0,13$ kg, $25,63 \pm 0,81$ kg, $42,25 \pm 1,04$ kg olarak belirlenmiştir. Dişi ($4,12 \pm 0,15$ kg) ve erkek ($3,95 \pm 0,16$ kg) bireylerde en yüksek DA ortalaması Merkez ilçede bulunan işletmelerde olduğu tespit edilmiştir.

Bireylerin en yüksek ortalama ÜAA ($26,86 \pm 0,88$ kg) ve AAA ($47,41 \pm 1,32$ kg) değerlerin de Merkez ilçedeki işletmelerde olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada takip edilen 223 kuzunun DA, ÜAA ve AAA verileri ile oluşturulmuş frekans dağılım grafikleri görülmektedir (Şekil 2).

Tablo 1. Bingöl bölgesi Morkaraman koyun ırkı kuzularının canlı ağırlık yönünden istatistiksel bilgileri

		N	DA (kg)			ÜAA (kg)			AAA (kg)		
			Min	Max	$\bar{X} \pm SE$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SE$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SE$
Bingöl	♂♀	223	2,00	5,65	$3,74 \pm 0,05$	11,13	48,66	$26,14 \pm 0,46$	24,78	73,31	$44,62 \pm 0,67$
	♀	120	2,00	5,20	$3,71 \pm 0,07$	12,55	41,02	$24,72 \pm 0,58$	24,78	69,04	$42,90 \pm 0,90$
	♂	103	2,20	5,65	$3,78 \pm 0,08$	11,13	48,66	$27,79 \pm 0,70$	25,01	73,31	$46,62 \pm 0,98$
Karliova	♂♀	140	2,15	5,30	$3,67 \pm 0,06$	11,13	48,66	$26,14 \pm 0,64$	24,78	73,31	$44,76 \pm 0,94$
	♀	68	2,15	5,00	$3,59 \pm 0,10$	12,55	41,02	$24,51 \pm 0,88$	24,78	69,04	$42,74 \pm 1,39$
	♂	72	2,45	5,30	$3,74 \pm 0,09$	11,13	48,66	$27,69 \pm 0,90$	25,01	73,31	$46,67 \pm 1,25$
Merkez	♂♀	34	2,27	5,20	$4,06 \pm 0,11$	15,85	40,98	$26,86 \pm 0,88$	29,07	62,91	$47,41 \pm 1,32$
	♀	23	2,27	5,20	$4,12 \pm 0,15$	15,85	33,75	$26,04 \pm 0,86$	29,07	59,03	$46,24 \pm 1,52$
	♂	11	3,30	4,90	$3,95 \pm 0,16$	21,73	40,98	$28,57 \pm 2,01$	41,23	62,91	$49,86 \pm 2,49$
Solhan	♂♀	49	2,00	5,65	$3,74 \pm 0,13$	14,50	38,83	$25,63 \pm 0,81$	26,56	62,60	$42,25 \pm 1,04$
	♀	29	2,00	5,00	$3,66 \pm 0,15$	14,50	36,83	$24,17 \pm 1,00$	26,56	51,57	$40,60 \pm 1,24$
	♂	20	2,20	5,65	$3,86 \pm 0,24$	16,29	36,32	$27,75 \pm 1,26$	30,34	62,60	$44,65 \pm 1,69$

N= hayvan sayısı, \bar{X} = ortalama, SE= standart hata, Min= minimum, Max= maksimum, ♀= dişi, ♂= erkek, kg= kilogram. DA= doğum ağırlıkları, ÜAA= üç aylık canlı ağırlıklar, AAA= altı aylık canlı ağırlıklar



Şekil 2. Doğum ağırlıkları yönünden Morkaraman kuzularına ait frekans dağılım grafiği (A, N: 223, \bar{X} : 3,74, SE: 0,05), üç aylık canlı ağırlıkları yönünden Morkaraman kuzularına ait frekans dağılım grafiği (B, N: 223, \bar{X} : 26,14, SE: 0,46), altı aylık canlı ağırlıkları yönünden Bingöl yöresi Morkaraman ırkı kuzularına ait frekans dağılım grafiği (C, N: 223, \bar{X} : 44,62, SE: 0,67).

Çalışma grubunun, DA, ÜAA ve AAA yönünden geniş bir varyasyona sahip olduğu görülmektedir. Frekans dağılım grafiklerinde de doğum ve canlı ağırlıkları bakımından bu çalışmada yer alan popülasyonlardaki bireylerin normal bir dağılım gösterdiği söylenebilir.

Tablo 2' de görüldüğü gibi cinsiyet (CS) değişkeni ile ÜAA arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,223$; $P < 0,001$). CS değişkeni ile AAA arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,185$; $P < 0,01$). CS değişkeni ile FARK1 arasında korelasyon incelendiğinde ise pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir (r

$= 0,222$; $P < 0,001$). CS değişkeni ile FARK3 ile arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,183$; $P < 0,01$). Bölge (BG) değişkeni ile DA arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,164$; $P < 0,05$). DA değişkeni ile ÜAA arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,243$; $P < 0,001$). DA değişkeni ile AAA arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı ilişkiye rastlanmıştır ($r = 0,158$; $P < 0,05$). ÜAA değişkeni ile AAA arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişkiye rastlanmıştır ($r = 0,884$; $P < 0,001$).

Tablo 2. Morkaraman kuzularında canlı ağırlıkları, cinsiyetleri ve yetiştirildikleri ilçeler arasındaki korelasyonlar

Özellikler	r-p	CS	İÇ	DA	ÜAA	AAA	FARK1	FARK2
İÇ	R	-,145						
	P	,030*						
DA	R	,048	,164					
	P	,474	,014*					
ÜAA	R	,223	,021	,243				
	P	,001**	,756	,000***				
AAA	R	,185	,045	,158	,884			
	P	,006**	,506	,019*	,000***			
FARK1	R	,222	,002	,130	,993	,884		
	P	,001**	,976	,053	,000***	,000***		
FARK2	R	,064	,060	-,017	,390	,776	,401	
	P	,345	,374	,798	,000***	,000***	,000***	
FARK3	R	,183	,032	,079	,873	,997	,882	,785
	P	,006**	,634	,239	,000***	,000***	,000***	,000***

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

DA= doğum ağırlıkları, ÜAA= üç aylık canlı ağırlıklar, AAA= altı aylık canlı ağırlıklar

CS= cinsiyet, İÇ= ilçe, FARK1: DA ile ÜAA farkı; FARK2: ÜAA ile AAA farkı; FARK3: DA ile AAA farkı.

ÜAA değişkeni ile FARK1 arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,130$; $P > 0,05$). ÜAA değişkeni ile FARK2 arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0,390$; $P < 0,001$). ÜAA değişkeni ile FARK3 arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,873$; $P = 0,001$). AAA değişkeni ile FARK1 arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,884$; $P < 0,001$). AAA değişkeni ile FARK2 arasında

pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0,776$; $P < 0,001$). AAA değişkeni ile FARK3 arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,997$; $P < 0,001$). FARK1 değişkeni ile FARK2 arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0,401$; $P < 0,001$). FARK1 değişkeni ile FARK3 arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,882$; $P < 0,001$). FARK2 değişkeni ile FARK3 arasında pozitif yönlü yüksek

düzye anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = 0,785$; $P < 0,001$). Bunun dışında CS değişkeni ile İÇ arasında negatif yönlü düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r = -0,145$; $P < 0,05$). Diğer değişkenler arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Tablo 3'te görüldüğü üzere; Karlıova ilçesinde 68 dişi, 72 erkek olmak üzere toplam 140, Solhan ilçesinde 29 dişi, 20 erkek olmak üzere toplam 49 ve Merkez ilçesinde 23 dişi, 11 erkek olmak üzere toplam 34 Morkaraman kuzusunun canlı ağırlıkları ve ortalamaları yer

almaktadır. DA bakımından Solhan ilçesi, Merkez ve Karlıova ilçelerinden anlamlı farklılık göstermemektedir ($P > 0,05$). DA değişkeni bakımından dişilere göre erkek kuzularda; Karlıova ve Solhan ilçelerinde anlamlı bir farklılık görünmezken, bu iki ilçedeki Morkaraman kuzularında dişilere göre erkeklerde UAA ve AAA değişkenleri anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$).

Tablo 3. Morkaraman koyunlarında ilçelere göre cinsiyetin, doğum ağırlıkları (DA), üç aylık canlı ağırlıkları (ÜAA) ve altı aylık canlı ağırlıkları (AAA) üzerine etkisi

		Karlıova		Solhan		Merkez		P (Anova)
		N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	
DA (kg)	♀	68	3,59±0,80	29	3,66±0,83ab	23	4,12±0,72a	0,02
	♂	72	3,74±0,72	20	3,861±1,07	11	3,94±0,52	0,63
	P		0,25		0,46		0,48	
UUA (kg)	♀	68	24,51±7,27	29	24,17±5,37	23	26,04±4,13	0,53
	♂	72	27,69±7,65	20	27,75±5,63	11	28,57±6,66	0,93
	P		0,01		0,03		0,18	
AAA (kg)	♀	68	42,74±11,45	29	40,60±6,68	23	46,24±7,29	0,12
	♂	72	46,67±10,65	20	44,65±7,54	11	49,86±8,27	0,38
	P		0,04		0,05		0,20	

^{ab}: Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0,05$).

N= hayvan sayısı, \bar{X} = ortalama, SD= standart sapma, ♀= dişi, ♂= erkek, kg= kilogram, DA= doğum ağırlıkları, ÜAA= üç aylık canlı ağırlıklar, AAA= altı aylık canlı ağırlıklar.

4. Tartışma

Çalışma grubuna ait bireylerin fenotipik verilerinin literatürle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Ortalama DA bakımından en yüksek değer Merkez ilçedeki işletmelerden alınan değerlerde görülmektedir. Ortalama ÜAA değerler bakımından bölgeler arasında bir uyum gözlenirken özellikle mera beslemesinin etkili olduğu AAA değerinde de Merkez ilçe genel ortalamasının en üstünde bir sonuç verdiği görülmektedir.

Morkaraman kuzuları için bu çalışmada tespit edilen doğum ağırlıkları ortalamaları dişiler ve erkekler için sırası ile 3,71±0,07 kg ve 3,78±0,08 kg bulunmuştur. Bu sonuçlar, Morkaraman koyun ırkının 12/12/2004 tarih ve 25668 sayılı Resmi Gazete, 2004/39 nolu tebliğinde belirtilen, ırk tescilinde yer alan dişiler için doğum ağırlığı olarak verilen 3,53 kg' ın üstünde bir ağırlıkta, erkekler için doğum ağırlığı olarak belirlenen 3,93 kg'ın ise altında bir değerde olduğu görülmektedir. Doğum ağırlıkları ortalaması yönünden ulaştığımız sonuç olan 3,74 kg ise ırkın resmi tescilinde belirlenen doğum ağırlık aralığında olduğu görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen ortalama doğum ağırlıkları sonuçlar Geliyli ve İlaslan (1978)' in ve Ulusan ve Aksoy (1996)'un, Morkaramanda dişi ve erkek kuzuların doğum ağırlıkları ortalamaları olarak verilen 3,50 kg ile 3,67 kg ve 3,25 kg ile 3,22 kg'dan her iki cinsiyet için de doğum ağırlıkları bakımından yüksek bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmada Morkaraman kuzuları için tespit edilen ortalama DA (3,74±0,05 kg) bir

çok araştırmada belirlenen ortalama doğum ağırlığı değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir (Ateş ve ark., 1982; Yalçın, 1986; Macit ve ark., 2001; Kopuzlu ve ark., 2011). Bu çalışmada elde edilen yüksek ortalama değer farklılığının, çalışılan bölge ve sürülerinin aynı genotipte Bingöl iline ait farklı varyasyonu oluşundan kaynaklanabileceği gibi, geçmişten günümüze yetiştirme şartlarının iyileşmesi ve meradan etkin yararlanmanın doğurduğu olumlu sonuçların etkisi olabileceği de kabul edilebilir.

Morkaraman kuzuları için bu çalışmada tespit edilen ÜAA ortalamaları dişiler ve erkeler için sırası ile 24,72±0,58 kg ve 27,79±0,70 kg olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar Ulusan ve Aksoy (1996)' un belirledikleri dişilerde 20,69 kg, erkeklerde ise 21,15 kg'dan yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. Ayrıca resmi ırk tescilinde, sütten kesim dönemi olarak belirtilen 42,3 gün ile 90 gün arasındaki yaklaşık bir dönemi kapsayan ortalama canlı ağırlık değerleri olan dişi kuzular için verilen 19,71 kg ve erkek kuzular için verilen 19,48 kg'dan yüksek olduğu da görülmektedir. Bu çalışmada Morkaraman kuzuları için tespit edilen üç aylık canlı ağırlık ortalaması (26,14±0,46 kg), Akçapınar ve Kadak (1982)'in, Laçın ve Aksoy (2003) 'un ve Öztürk ve ark. (2012)'nin sırası ile 23,2 kg, 15,01 kg ve 16,87 kg olarak verdikleri değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Diğer yandan, Macit ve ark., (2001)'nin Morkaramanlar üzerine yaptıkları bir çalışmada Morkaraman kuzularının üç aylık canlı ağırlıkları

ortalaması 33,9 kg olarak bulunan sonuç ile bu çalışmada Morkaraman kuzuları için tespit edilen ÜAA ortalaması 26,14 kg'dan yüksek olduğu görülmektedir.

Morkaraman kuzuları için bu çalışmada tespit edilen dişi ve erkek bireyler AAA ortalamaları sırası ile 42,90±0,90 kg ve 46,62±0,98 kg olarak bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen ortalama AAA (44,62±0,67 kg) diğer yerli koyun ırkları ile karşılaştırıldığında; Özbek ve Akcan (2000)'nın Akkaraman ırkı için belirttikleri 36,02 kg' dan, Akçapınar ve ark. (2002)' nin Bafra kuzularında 32,65 kg olarak buldukları ortalama değerden, Çörekçi ve Evrim (2001)'nin Sakız ve İmroz 35,58 kg ve 27,54 kg olarak saptanmıştır ortalama değerlerden yüksek olduğu görülmektedir.

İlçe ile DA arasındaki gözlenen pozitif yönlü ilişki bölgelerdeki fenotipik karakterlerin varyasyonunun genişliğini vurgulayabilir. Ayrıca gözlenen pozitif yönlü ilişkiyi, Tablo 3'te yer alan ilçelerin cinsiyet ve canlı ağırlıklara etkisinin analizi sonuçlarında da DA bakımından, Merkez ilçede yetiştirilen Morkaraman koyunlardan olma kuzuların, Karlıova ilçesinden yetiştirilenlerden anlamlı derecede daha yüksek DA ortalamasına sahip oldukları görülmektedir (P <0,05). Bu da bize ilçelerde yer alan işletmelerin koyunların gebelik dönemindeki bakım ve besleme şartlarının farklılıklarından kaynaklanabileceğini düşündürülebilir. Çünkü, gebelik döneminde iyi beslenen koyunlardan doğan kuzularında doğum ağırlıklarının yüksek olduğu belirtilmektedir (Akmaz ve Akçapınar, 1990; Demirel ve ark., 2000; Sen ve ark., 2016). DA ile ÜAA ve AAA arasında belirlenen pozitif yönlü ilişkide fenotipik karakterin ve beslenmenin etkisi dışında canlı ağırlık artışında doğum ağırlığının önemli olduğu vurgulanabilir. Karlıova ve Solhan ilçelerinde erkek kuzuların UAA ve AAA dişi kuzulardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (P <0,05). Özellikle UAA ile AAA arasındaki yüksek yönlü pozitif ilişkide, kuzuların sütten kesim sonrası sürüler halinde yaylaklara vejetasyonun başlamasıyla besin ve enerji yüzeyi yüksek otlarla beslenmesinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Bu anlamlı pozitif yönlü ilişki DA' dan ÜAA' a kadar olan canlı ağırlık farkı olan FARK1 ile DA' dan AAA arasındaki canlı ağırlık farkı olan FARK3 arasında da olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen büyüme özellikleri sonuçları ile literatürlerdeki farklılıklar, çalışmaya konu olan verim özelliğine etki eden faktörlerden birinin genetik potansiyellerinden kaynaklanabileceği gibi çevresel faktörlerden sayabileceğimiz farklı bölgeler, farklı sürüler ve yetiştirme farklılıklarından doğabileceği düşünülebilir. Özellikle bu çalışmada ulaşılan sonuçların genel olarak tescil standartlarına ve literatürde verilen sonuçlara uyumlu bir aralıkta olduğu da görülmektedir.

Çıkar İlişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu çalışma, K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zooteknik Anabilim Dalında, Prof. Dr. Emin ÖZKÖSE danışmanlığında Oğuz AĞYAR'ın "Morkaraman Koyun Irkının Moleküler Düzeyde İncelenmesi" isimli Doktora Tez çalışmasının bir bölümünden türetilmiştir. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen Bingöl İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği üye ve yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Akçapınar H, Kadak R. 1982. Morkaraman ve Kangal-Akkaraman kuzularının büyüme ve yaşama kabiliyeti üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. Fırat Üniv Vet Fak Derg, 9(1): 203-212.
- Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F, Özbek C, Aytaç M. 2002. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G1) Koyunlarının Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Şartlarına Uyum Kabiliyeti. Lalahan Hay Araş Derg, 42(1): 11-24.
- Akman N, Emiroğlu M, Tavmen A. 2001. Koyunculuk, Dünya'da - Avrupa Birliği'nde - Türkiye'de Hayvansal Üretim ve Ticareti. İstanbul, Çamlıca Kültür ve Yardım Vakfı, s. 159.
- Akmaz A, Akçapınar H. 1990. Koç katımı öncesinde ve gebeliğin son döneminde farklı düzeyde beslemenin Konya merinosu koyunlarında döl verimine ve kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. Doğa Türk Vet Hay Derg, 14(2): 301-309.
- Aksoy Y, Uğurlu M, Önenç A, Şirin E, Şen U, Çiçek Ü, Ulutaş Z, Kuran M. 2019. Meat production characteristics of Turkish native breeds: II. meat quality, fatty acid, and cholesterol profile of lambs. Arch Anim Breed, 62: 41-48.
- Aksoy Y, Uğurlu M, Önenç A, Şirin E, Şen U, Çiçek Ü, Ulutaş Z, Kuran M. 2018. Meat production characteristics of Turkish native breeds: I. Fattening, slaughter and carcass traits of lambs. South African J Anim Sci, 48(4): 665-672
- Anonim, 2004. Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ (2004/39). 12 Aralık 2004 Tarih ve 25668 Sayılı Resmi Gazete, Ankara.
- Ateş CT, Aslan M, Yılmaz O, Akçapınar H, Kadak R. 1982. Morkaraman ve Kangal-Akkaraman kuzularının büyüme ve yaşama kabiliyeti üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. Fırat Üniv Vet Fak Derg, 9(1): 203-212.
- Bilgin ÖC, Esenbuğa N, Macit M, Karaoğlu M. 2004. Growth curve characteristics in Morkaraman and Awassi Sheep: II. genetic and environmental aspects, J Applied Anim Res, 26(1): 7-12.
- Çörekçi ŞG, Evrim M. 2001. Sakız ve imroz koyunlarının yarı-entansif koşullardaki verim performansları konusunda karşılaştırmalı araştırmalar. 1. Dölverimi, yaşama gücü, kuzularda büyüme. Turkish J Vet Anim Sci, 25: 421-429.
- Demirel M, Aygün T, Altın T, Bingöl M. 2000. Hamdani ve Karakaş koyunlarında gebeliğin son döneminde farklı düzeylerde beslemenin koyunlarda canlı ağırlık, kuzularda doğum ağırlığı ve büyüme üzerine etkileri. Turkish J Vet Anim Sci, 24: 243-249.
- Emsen E, Gimenes CA, Yaprak M, Emsen H. 2008. Effect of prolific breed on reproductive performance of Turkish native sheep. Reprod Domest Anim, 42(2): 141.
- Geliyli C, İlaslan M. 1978. Reproductive traits, milk and wool yields of Red Karaman sheep raised in Karacaören village of Kars province. Experiment and Production Station of Kars. Publication No: 4.
- Karaca O, Altın T, Okut H. 1996. Köylü işletmelerde karakaş koyunları canlı ağırlık değişimlerine ilişkin kimi parametre tahminleri. Yüzüncü Yıl Üniv Ziraat Fak Derg, 6(3): 59-72.

- Kopuzlu S, Sezgin E, Yüksel S, Biberöglü Ö, Esenbuğa N, Özlütürk A, Bayram M. 2011. Determination of live weight, daily weight gains and survival rate properties in different time of Morkaraman sheep grown in local conditions. RBI 8th Global Conference on the Conservation of Animal Genetic Resources.
- Laçin E, Aksoy AR. 2003. Kars bölgesinde yetiştirilen Morkaraman ve Tuj kuzularının büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 9(1): 33-37.
- Macit M, Karaoğlu M, Esenbuğa N, Kopuzlu S, Dayıoğlu H. 2001. Growth performance of purebred Awassi, Morkaraman and Tushin lambs and their crosses under semi-intensive management in Turkey. Small Rumin Res, 41: 177-180.
- Odabaşoğlu F, Arslan M, Yertürk M, 1996. Morkaraman ve corriedale x morkaraman (F1) kuzularda doğum ağırlığı ve yaşama gücüne, morkaraman koyunlarda süresine bazı faktörlerin etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg, 7: 1-7.
- Özbey O, Akcan A. 2000. Akkaraman Morkaraman ve ivesi koyunlarının yarı-entansif sartlardaki verim performansı I. Döl ve süt verimi özellikleri. Fırat Üniv Vet Bilim Derg, 16: 109-120.
- Öztürk Y, Küçük M, Karlı MA. 2012. A Study on growth, slaughter and carcass traits of Morkaraman and Kivircik x Morkaraman (F1) lambs in semi-intensive condition. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 18(1): 1-6.
- Sen U, Sirin E, Aksoy Y, Ensoy U, Ulutas Z, Kuran M. 2016. The effect of maternal nutrition level during mid-gestation on post-natal muscle fiber composition and meat quality in lambs. Anim Prod Sci, 56 (5): 834-843.
- Sen U, Sirin E, Ulutas Z, Kuran M. 2011. Fattening performance, slaughter, carcass and meat quality traits of Karayaka lambs. Trop Anim Health Prod, 43 (2): 409-416.
- TÜİK, Kırmızı Et Üretim İstatistikleri, IV. Çeyrek: Ekim-Aralık, 2019
- Ulusan HOK, Aksoy AR. 1996. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi çiftliğinde yetiştirilen Tuj ve Morkaraman koyunların verim performansları. 2. Büyüme ve beden ölçüleri. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 2(2): 139-146.
- Ünal N, Atasoy F, Akçapınar H, Erdoğan M. 2003. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G1) koyunlarda döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. Turkish J Vet Anim Sci, 27: 265-272.
- Vanlı Y, Özsoy MK. 1983. Saf ve Melez Kuzuların vücut ağırlıklarının etkili faktörler ve vücut ağırlıklarının saf ırk genotip oranlarına göre değişimi. Ankara Üniv Ziraat Fak Derg, 14(3): 91-104.
- Yalçın BC. 1986. Sheep and goats in Turkey. FAO Animal Production and Health Paper, No: 60, Rome, Italy.



Research Article

Volume 3 - Issue 3: 200-204 / July 2020

PREDICTION OF LIVE WEIGHT FROM CHEST GIRTH FROM BIRTH TO 12 MONTHS OF AGE IN YERLI KARA CATTLE

Çağrı Melikşah SAKAR^{1*}, İlker ÜNAL¹, Alaeddin OKUROĞLU¹, Muhammed İkbâl COŞKUN¹, Uğur ZÜLKADİR²

¹International Center for Livestock Research and Training, Lalahan, 06850, Ankara, Turkey

²Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 42250, Konya, Turkey

Received: April 20, 2020; **Accepted:** June 20, 2020; **Published:** July 01, 2020


Abstract


This research was carried out to estimate live weights with linear regression models from various body measurements in the period between birth and twelve months age in Yerli Kara (Anatolian Black) cattle. The animal material of this study was composed of 104 head Yerli Kara cattle located in Ankara province. In the study, all correlation coefficients (except for the rump height - chest depth relationship in birth period) were found to be positive and statistically significant ($P < 0.01$). The highest correlation coefficient value was found between live weights and chest girth in all periods. R^2 values were found as 64%, 77.1%, 75.4% and 77.1% at birth, 3, 6 and 12 months of age respectively. It is concluded that the equations found as a result of regression analysis between the chest girth and live weight can be used to accurately estimate live weights in Yerli Kara cattle. Besides, live weights were estimated using the regression model in the specified periods and the results are presented in tables for practical use.


Keywords: Correlation coefficients, Live weights, Regression, Anatolian Black cattle


*Corresponding author: International Center for Livestock Research and Training, Lalahan, 06850, Ankara, Turkey


E mail: melikksahi@gmail.com (Ç. M. SAKAR)

Çağrı Melikşah SAKAR  <https://orcid.org/0000-0002-6692-763X>

İlker ÜNAL  <https://orcid.org/0000-0002-1495-7829>

Alaeddin OKUROĞLU  <https://orcid.org/0000-0003-3127-2773>

Muhammed İkbâl COŞKUN  <https://orcid.org/0000-0001-9913-3505>

Uğur ZÜLKADİR  <https://orcid.org/0000-0003-3243-4949>

Cite as: Sakar ÇM, Ünal İ, Okuroğlu A, Coşkun Mİ, Zülkadir U. 2020. Prediction of live weight from chest girth from birth to 12 months of age in Yerli Kara cattle. BSJ Agri, 3(3): 200-204.

1. Introduction

Growth and development are economically important features. Growth is determined by measurement and weighing, and its calculation is based on live weight. Furthermore, growth and development can be followed

by using various correlations between live weight with body measurements such as withers height, chest girth, body length (Akbulut et al., 2002; Yalçın et al., 2017). Determination of the body weights of cattle at certain ages is important for various management practices such

as selection of culled calves according to their body conformation, calculation of amount of milk to be given to calves based on birth weight and determination of end of fattening period. (Ozhan et al., 2004; Putra et al., 2014). Relationships between body measurements and live weight may vary depending on many factors, including the animal's age, breed and nutritional level (Ozkaya and Bozkurt, 2009). Therefore, regression equations should be determined and prepared separately for cattle breeds raised in different countries and regions (Sekerden and Aydın, 1992; Ashwini et al., 2019).

The weight of a calf can be precisely known with the help of measuring instruments. However, in the farms based on extensive breeding such as Yerli Kara, there are either no measurement-weighing instruments or making measurements is considered insignificant. In field studies, such problems can be eliminated with the help of a simple tape measure. Thus, the live weights of animals can be more easily estimated by various body measurements. This study was carried out to investigate the relationship between live weight and body measurements of Yerli Kara at birth, 3, 6 and 12 months of age and to estimate the live weights of animals with linear regression models.

2. Material and Method

The animal material of this study was composed of Yerli Kara Cattles protected In-Situ within the scope of the Conservation of Genetic Resources Project by the General Directorate of Agricultural Research and Policies (TAGEM) in Çamlıdere District of Ankara Province. In this study, body weights and body measurements of 104 head calves, born in 2018, were taken from total of 20 farms, at birth of calves and 3, 6 and 12 months of age.

In the study, the data of birth and 3 months of age from 104 head calves, 6 months of age from 102 head calves and 12 months of age from 97 head calves were collected in the year 2018 and 2019. In addition to live weight (LW), phenotypic measurements were taken such as withers height (WH), rump height (RH), chest girth (CG), body length (BL), chest depth (CD), front wrist girth (FWG). Measurements were taken using a precision scale up to 200 g, a measuring stick and a measuring tape. The points where measurements are taken from the animals are shown schematically in Figure 1.

In the study, the relationship between live weights and body measurements was determined by "Pearson Correlation". Regression analysis was performed

between live weights and chest girth measurements in order to make live weight estimation with body measurements. Regression analysis was done with Linear model. The determination coefficient (R^2) was calculated to compare the effectiveness of the prediction equations. Statistical calculations were done with "Minitab 16" package program. The predicted live weights were calculated using the Excel computer program.

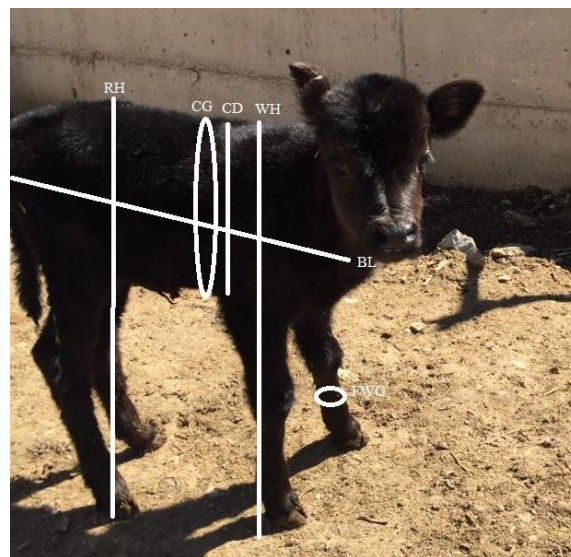


Figure 1. Points where measurements are made in animals.

3. Results

Correlation coefficients between live weights and body measurements obtained in the study were calculated. The correlation coefficients at birth, 3, 6 and 12 month periods are presented in Table 1.

Regression analysis was performed between the chest circumference with the highest correlation coefficient and body weight in order to make live weight estimation with live weight parameters. The calculation of live weight estimation from chest girth values, with linear regression model, in Yerli Kara cattle at birth of calf, 3, 6 and 12 months of age are presented in Table 2.

Prediction live weights obtained from the regression equations using the chest girth in male and female Yerli Kara Cattles, during the age of birth, 3, 6 and 12 months are presented in Table 3.

Table 1. Correlation coefficients between live weights and body measurements

Age	Measurement	LW	WH	RH	BL	CG	CD
Birth	WH	0.692**					
	RH	0.700**	0.965**				
	BL	0.532**	0.488**	0.491**			
	CG	0.800**	0.724**	0.711**	0.458**		
	CD	0.573**	0.528**	0.483	0.200**	0.658**	
	FWG	0.486**	0.546**	0.500**	0.247**	0.683**	0.570**
3 months	WH	0.762**					
	RH	0.756**	0.991**				
	BL	0.692**	0.520**	0.531**			
	CG	0.878**	0.728**	0.716**	0.557**		
	CD	0.666**	0.730**	0.750**	0.525**	0.624**	
	FWG	0.684**	0.465**	0.470**	0.529**	0.628**	0.499**
6 months	WH	0.770**					
	RH	0.777**	0.985**				
	BL	0.750**	0.588**	0.594**			
	CG	0.868**	0.769**	0.787**	0.690**		
	CD	0.728**	0.743**	0.760**	0.603**	0.792**	
	FWG	0.830**	0.711**	0.714**	0.648**	0.836**	0.699**
12 months	WH	0.793**					
	RH	0.760**	0.968**				
	BL	0.778**	0.605**	0.595**			
	CG	0.878**	0.784**	0.715**	0.722**		
	CD	0.808**	0.837**	0.800**	0.626**	0.825**	
	FWG	0.654**	0.669**	0.580**	0.459**	0.720**	0.620**

** P<0.01: Statistically significant.

Table 2. Prediction of live weight from chest girth values with linear regression model

Age	Gender	n	Regression Equation	R ²
Birth	General	104	-15.08 + 0.5500 CG	64
	Female	50	-21.32 + 0.6686 CG	74.6
	Male	54	-10.32 + 0.4616 CG	54.6
3 months	General	104	-60.39 + 1.309 CG	77.1
	Female	50	-67.58 + 1.392 CG	77.7
	Male	54	-54.46 + 1.241 CG	77.1
6 months	General	102	-98.18 + 1.806 CG	75.4
	Female	48	-98.95 + 1.798 CG	78.9
	Male	54	-97.44 + 1.812 CG	74.2
12 months	General	97	-156.7 + 2.391 CG	77.1
	Female	47	-138.1 + 2.212 CG	70.9
	Male	50	-173.3 + 2.549 CG	82.3

Table 3. Live weight prediction for Yerli Kara cattle at the age of birth, 3, 6 and 12 months

Birth			3 Months			6 Months			12 Months		
Chest	Prediction		Chest	Prediction		Chest	Prediction		Chest	Prediction	
Girth	Weights (kg)		Girth	Weights (kg)		Girth	Weights (kg)		Girth	Weights (kg)	
(cm)	Female	Male	(cm)	Female	Male	(cm)	Female	Male	(cm)	Female	Male
44	8.10	9.99	67	25.68	28.69	83	50.28	52.96	92	65.40	61.21
45	8.77	10.45	68	27.08	29.93	84	52.08	54.77	93	67.62	63.76
46	9.44	10.91	69	28.47	31.17	85	53.88	56.58	94	69.83	66.31
47	10.10	11.38	70	29.86	32.41	86	55.68	58.39	95	72.04	68.86
48	10.77	11.84	71	31.25	33.65	87	57.48	60.20	96	74.25	71.40
49	11.44	12.30	72	32.64	34.89	88	59.27	62.02	97	76.46	73.95
50	12.11	12.76	73	34.04	36.13	89	61.07	63.83	98	78.68	76.50
51	12.78	13.22	74	35.43	37.37	90	62.87	65.64	99	80.89	79.05
52	13.45	13.68	75	36.82	38.62	91	64.67	67.45	100	83.10	81.60
53	14.12	14.14	76	38.21	39.86	92	66.47	69.26	101	85.31	84.15
54	14.78	14.61	77	39.60	41.10	93	68.26	71.08	102	87.52	86.70
55	15.45	15.07	78	41.00	42.34	94	70.06	72.89	103	89.74	89.25
56	16.12	15.53	79	42.39	43.58	95	71.86	74.70	104	91.95	91.80
57	16.79	15.99	80	43.78	44.82	96	73.66	76.51	105	94.16	94.35
58	17.46	16.45	81	45.17	46.06	97	75.46	78.32	106	96.37	96.89
59	18.13	16.91	82	46.56	47.30	98	77.25	80.14	107	98.58	99.44
60	18.80	17.38	83	47.96	48.54	99	79.05	81.95	108	100.80	101.99
61	19.46	17.84	84	49.35	49.78	100	80.85	83.76	109	103.01	104.54
62	20.13	18.30	85	50.74	51.03	101	82.65	85.57	110	105.22	107.09
63	20.80	18.76	86	52.13	52.27	102	84.45	87.38	111	107.43	109.64
64	21.47	19.22	87	53.52	53.51	103	86.24	89.20	112	109.64	112.19
65	22.14	19.68	88	54.92	54.75	104	88.04	91.01	113	111.86	114.74
66	22.81	20.15	89	56.31	55.99	105	89.84	92.82	114	114.07	117.29
67	23.48	20.61	90	57.70	57.23	106	91.64	94.63	115	116.28	119.84
68	24.14	21.07	91	59.09	58.47	107	93.44	96.44	116	118.49	122.38
69	24.81	21.53	92	60.48	59.71	108	95.23	98.26	117	120.70	124.93
70	25.48	21.99	93	61.88	60.95	109	97.03	100.07	118	122.92	127.48
71		22.45	94	63.27	62.19	110	98.83	101.88	119	125.13	130.03
72		22.92	95	64.66	63.44	111	100.63	103.69	120	127.34	132.58
73		23.38	96	66.05	64.68	112	102.43	105.50	121	129.55	135.13
74		23.84	97	67.44	65.92	113	104.22	107.32	122	131.76	137.68
75		24.30	98	68.84	67.16				123		140.23
76		24.76	99		68.40				124		142.78
77		25.22	100		69.64				125		145.33
78		25.68							126		147.87

4. Discussion

All correlation coefficients (except for the RH-CD relationship in birth period) were found to be positive and statistically significant (P<0.01). The highest correlation coefficient value was found between live weights and chest girth in all periods. This result was consistent with the findings in studies with different breeds reported by various researchers (Tüzemen et al.,

1995; Ulutas et al., 2001; Bozkurt, 2006; Ozlütürk et al., 2006; Koc and Akman, 2007; Ozkaya and Bozkurt, 2009; Bhagat et al., 2016; Yalcın et al., 2017; Ashwini et al., 2019).

In Table 2, regression equations and determination coefficients (R²) were calculated at birth 3, 6 and 12 months of ages. These evidences from the study indicate that the calculation of live weight from the chest circumference will give an acceptable accurate

estimation. These findings were consistent with the R^2 values reported by some researchers on various models such as linear, quadratic, cubic and stepwise (Tüzemen et al., 1995; Ulutas et al., 2001; Bozkurt, 2006; Özlütürk et al., 2006; Koc and Akman, 2007; Bhagat et al., 2016; Yalcın et al., 2017; Ashwini et al., 2019).

In the study, the value of CG measured as 66 cm in the birth period was calculated 22.81 kg in females and 20.15 kg in males. The same value in studies conducted in the Eastern Anatolian Red breed, Özlütürk et al. (2006) found similarly as 20 and 21 kg in females and males respectively, while Tüzemen et al. (1995) found higher 29.2 kg and 27.5 kg. The value of CG measured as 80 cm in the 3-month period was calculated 43.78 kg in females and 44.82 kg in males. The same value found higher as 47 kg and 49 kg by Özlütürk et al. (2006) with as 50.5 kg and 49.7 kg by Tüzemen et al. (1995). The value of CG measured as 100 cm in the 6-month period was calculated 80.85 kg in females and 83.76 kg in males. The same value, Özlütürk et al. (2006) found lower as 74 and 70 kg, while Tüzemen et al. (1995) found higher 96.4 kg only in male. The value of CG measured as 122 cm in the 12-month period was calculated 131.76 kg in females and 137.68 kg in males. The same value, Özlütürk et al. (2006) found lower as 125 and 124 kg.

In previous studies conducted by researchers using different breeds, it has been shown that live weight can be estimated in cattle with a high accuracy rate from chest girth measurements. As far as we know, this recent study is the first study to show that, using the correlation coefficient values, the chest girth measurements can be used with high accuracy rate in estimating live weight in Yerli Kara cattle. As a result, live weight can be reliably estimated with the help of a simple tape measure in Yerli Kara farms where live weights cannot be measured. Thus, animals can be selected as breeding cattle candidates at early ages.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

Acknowledgements

We would like to thank TAGEM who gave the necessary permission to provide the material used.

References

- Akbulut O, Bayram B, Tüzemen N, Aydın R. 2002. Esmer ırk buzağuların doğum ağırlığı ve doğumdaki bazı vücut ölçülerine ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 33(1): 59-64.
- Ashwini JP, Sanjay P, Amipara GJ, Lunagariya PM, Parmar DJ, Rank DN. 2019. Prediction of body weight based on body measurements in crossbred cattle. *Int. J Curr Microbiol App Sci*, 8(3): 1597-1611.
- Bhagat V, Khune V, Chourasia SK, Gendley MK, Mukherjee K. 2016. Linear regression equations for estimation of body weights in Sahiwal calves. *J Anim Res*, 6(2): 341-344.
- Bozkurt Y. 2006. Prediction of body weight from body size measurements in Brown Swiss feedlot cattle fed under small-scale farming conditions. *J Applied Anim Res*, 29(1): 29-32.
- Koc A, Akman N. 2007. Siyah-Alaca tosunların değişik dönemlerdeki vücut ölçüleri ve vücut ölçülerinden canlı ağırlığın tahmini. *Adnan Menderes Üniv Ziraat Fak Derg*, 4(1/2): 21-25.
- Ozhan M, Tüzemen N, Yanar M. 2004. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Süt ve Et Sığırcılığı). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:134, Atatürk Üniv Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum*; p. 124.
- Ozkaya S, Bozkurt Y. 2009. The accuracy of prediction of body weight from body measurements in beef cattle. *Archiv Tierzucht*, 52(4): 371-377.
- Özlütürk A, Kopuzlu S, Güler O, Yanar M. 2006. Determination of linear regression models for estimation of body weights of Eastern Anatolian Red cattle. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 37(2): 169-175.
- Putra WPB, Hartatik T, Sumadi S, Saumar H. 2014. Accuracy of heart girth for predicting live weight of Aceh cattle. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(3): 45-53.
- Sekerden O, Aydın N. 1992. İsrail Friesian Sığırlarında canlı ağırlığın muhtelif vücut ölçüleri ile ilişkisi ve göğüs çevresinden yararlanarak canlı ağırlığın tahmini. *Turk J Vet Anim Sci*, 16: 341-352.
- Tüzemen N, Yanar M, Akbulut O, Ugur F, Aydın R. 1995. Prediction of body weights from body measurements in Holstein-Friesian calves. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 26(2): 245-252.
- Ulutas Z, Saatci M, Özlütürk A. 2001. Prediction of body weights from body measurements in East Anatolian Red calves. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 32(1): 61-65.
- Yalcın B, Stepan V, Cihan D. 2017. Prediction of liveweight of Holstein and Brown Swiss cattle grown in an 12 month intensive beef production system by using real-time body measurements. *Scientific Papers-Anim Sci Series: Lucrări Ştiinţifice - Seria Zooteh*, 67: 39-43.



Research Article

Volume 3 - Issue 3: 205-210 / July 2020

AN ASSESSMENT OF MEAT INSPECTION FOR BOVINE TUBERCULOSIS AND THE FUNCTIONAL CONDITIONS OF MAJOR ABATTOIRS/SLAUGHTER SLABS IN RIVERS STATE

Isaiah Sotonye ORUENE^{1*}, Sandra Chinonso NDUKWE¹

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Port Harcourt, 500102, Nigeria

Received: April 22, 2020; Accepted: June 20, 2020; Published: July 01, 2020


Abstract


Bovine tuberculosis (bTB) is a chronic zoonotic disease caused by *Mycobacterium bovis* characterized by the formation of tubercles. This study assessed meat inspection for bTB and the functional conditions of the major abattoirs in Rivers State between March and July, 2019 and revealed that of the five major slaughter slabs within Port Harcourt, the state capital and its suburbs namely: Rumuokoro, Choba, Trans-Amadi, Aluu, and Mile 3 slaughter slabs, only Trans-Amadi abattoir had meat inspection going on as it was the only one having meat inspectors. The total occurrence of bTB at the Trans-Amadi abattoir was 1.25% (173/13835). It was 0.54% (15/2780), 0.46% (13/2840), 2.02% (56/2770), 1.72% (47/2735) and 1.55% (42/2710) for the months of March, April, May, June and July respectively, the highest being in May which corresponded to the month with the highest rainfall within the study period suggesting that the causative agent thrives more in wet and cold environment. The organs affected were the lungs (22.5%), liver (26.6%), spleen (8.7%) and their associated lymph nodes (42.2%). The highest percentage of bTB lesions on the lymph nodes suggests that the majority of the animals were immunocompetent. There were no meat inspectors, sanitary workers, records of diseases detected at the Rumuokoro, Aluu, Choba and Mile 3 slaughter slabs and no concerns to detect diseased animals in these slaughter slabs. The situation in the minor slaughter slabs in the local government areas was even worse. Overall, the abattoir/ slaughter slabs were in a sorry state. Abattoir workers were not properly dressed. There was very little or no meat inspection in Rivers State and even when done, meat inspectors often couldn't condemn infected carcasses. There were never situations where whole carcass was condemned in generalized cases due to lack of compensation by the government. The infected carcasses were put for sale and purchased by the unsuspecting public. Consequently, public health was undermined. It is therefore recommended that the government rehabilitate the abattoir/ slaughter slabs, employ qualified meat inspectors to train abattoir workers and meat handlers on the ethics of meat hygiene, and carry out meat inspection on daily basis so as to screen the meat put in market. The government should also have the political will to compensate farmers when animals are condemned in generalized cases.

Keywords: Assessment, Meat inspection, Bovine tuberculosis, Functional conditions

*Corresponding author: Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Port Harcourt, 500102, Nigeria

E mail: drisoruene@gmail.com (I. S. ORUENE)

Isaiah Sotonye ORUENE  <https://orcid.org/0000-0002-8195-8792>

Sandra Chinonso NDUKWE  <https://orcid.org/0000-0002-0136-7424>

Cite as: Oruene IS, Ndukwe SC. 2020. An assessment of meat inspection for bovine tuberculosis and the functional conditions of major abattoirs/ slaughter slabs in Rivers State. *BSJ Agri*, 3(3): 205-210.

1. Introduction

The rapid increase in human populace leads to a corresponding increase in food demand especially animal protein (Sen et al., 2020). Meat, specifically beef and milk are amongst the highly priced food commodities in Nigeria thereby placing the burden of providing required animal protein on cattle production industries (Abubakar et al., 2005). However, the ability to meet this demand of the populace is amongst others, threatened by this infectious disease, Bovine Tuberculosis (bTB), as it is a major health risk to humans and one of the major causes of infectious disease mortality in the world (OIE, 2009). Meat hygiene, which refers to the scientific steps employed in the processing of food animals in such a manner that their meat and meat products are fit for use by humans and animals is therefore very crucial (Vijender, 2007). The functional or hygienic condition of the abattoir/ slaughter slabs these food animals are processed is also very crucial to the delivery of wholesome meat to the populace (Akinro et al., 2009).

bTB is a chronic infectious disease of animals caused by a bacterium called *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), which is closely related to the bacteria that causes human and avian tuberculosis. It is characterized by formation of granulomatous nodules called tubercles whose locations depend largely on the route of infection (Carter and Changappa, 1993). The definitive hosts of *M. bovis* are cattle which appear normal and may as well shed the causative organisms for years without showing signs of the disease. The clinical signs of this disease can only occur in the advanced stages of the disease, thus most infected cattle are slaughtered or culled for other reasons before they attain the advanced stages (North and Jung, 2004).

Tuberculosis is among the top 10 major causes of death and the leading cause from a single infectious agent (above HIV/AIDS) in 2018. However, the incidence of tuberculosis is dropping at about 2% per year (WHO, 2019). It is the commonest infection in people living with HIV/AIDS and it is responsible for most of the mortality in this group. It killed a total of 1.5 million people with 251,000 of them with HIV in 2018 (WHO, 2019). According to a study carried out by Nwidu et al (2008) on 'The Prevalence of Tuberculosis and Leprosy in Primary Health Care Levels in Rivers State, Nigeria' from 2001 till 2005; there were increase of 30 to 345 and 115 to 1087 occurrences of tuberculosis in Obio/Akpor and Port Harcourt Local Government Areas respectively.

An abattoir refers to a specially designed premise approved and registered by the controlling authority for receiving, holding, slaughtering and hygienically

inspecting meat animals and meat products before they are released to the public (Alonge, 2005). Meat inspection, which is the expert supervision of the whole process of producing meat products with the goal of providing meat that is suitable for human consumption and preventing danger to public health, involves inspection of live animals prior to slaughter (ante-mortem examination), inspection of slaughtering, carcasses and organs for disease lesions (post-mortem examination) and inspection of waste disposal. These abattoir procedures are very vital to the delivery of wholesome meat and surveillance of animal diseases, especially those of public health significance (FAO, 1992; Nwanta et al., 2008).

At post mortem examination of infected cattle, lesions of tuberculosis are majorly found in the lymph nodes, lungs, liver, spleen, and gastrointestinal tract. These organs especially the liver are edible organs/tissues highly demanded by the public for home and commercial consumption. Detection of tuberculosis lesions on these organs at post mortem usually suggests advanced stages of the disease (Corner, 1994; Shitaye et al., 2006).

2. Materials and Methods

2.1. Study Area

Rivers State is located in the South-South geopolitical zone of Nigeria with human population of about 5.2m (NPC, 2006). It is made up of 23 Local Government Areas namely: Abua/ Odual, Ahoada East, Ahoada West, Akuku Toru, Andoni, Asari-Toru, Bonny, Degema, Eleme, Emohua, Etche, Gokana, Ikwerre, Khana, Obio/Akpor, Ogba/Egbema/ Ndoni, Ogu/Bolo, Okrika, Omuma, Opobo/Nkoro, Oyigbo, Port Harcourt and Tai Local Government Areas. However, the major abattoir/ slaughter slabs are located in Port Harcourt, the state capital and its suburbs. They are the Rumuokoro, Choba, Trans-Amadi, Aluu, and Mile 3 abattoir/ slaughter slabs with waypoint coordinates of 4°51'N 6°58'E, 4°53'N 6°54'E, 4°48'N 7°2'14"E, 4°93'N 6°94'E, and 4°80'E 6° 99'E respectively. The other slaughter slabs are minor and are located in the capital of each local government area. Meat inspection is not carried out in them.

The state is known more for crude oil exploration activities from its vast reserves of crude oil and natural gas than cattle rearing. The vast majority of cattle slaughtered are transported from the Northern part of the country. They are only maintained for a few months in Rivers State before they are slaughtered.

2.2. Study Population

The abattoir/ slaughter slabs and all the cattle slaughtered, abattoir workers which include meat

inspectors (veterinarians), meat processors, meat sellers, meat buyers and sanitary workers formed the study population.

2.3. Data Collection

Post mortem examination of carcasses and organs for lesions of bTB, check available records in the abattoirs on the occurrence of bTB and observation of the safety measures adopted by the abattoir workers.

2.4. Data Analysis

Data analysis was done using MS Excel in combination with SPSS and results were expressed in simple percentages.

3. Results

The occurrence of bTB across the months at the Trans-Amadi abattoir is shown in Table 1. The overall occurrence of the disease was 173/13835 (1.25%). The occurrence of the disease in the months of March, April, May, June and July were 15/2780 (0.54%), 13/2840 (0.46%), 56/13835(2.02%), 47/2735 (1.72%), and 42/2710 (1.55%) respectively. The highest occurrence of the disease was in May followed by June (Figure 1).

The distribution of tuberculosis lesions detected at post mortem examination of different organs of positive animals is shown in Table 2. The highest proportions of lesions were detected on the lymph nodes (mediastinal, bronchial, retropharyngeal and mesenteric lymph nodes) 73/173 (42%), followed by liver 46/173 (26.6%), then the lungs 39/173 (22.5%) and then the spleen 15/173 (8.7%). There were few cases of generalized infection.

Table 1. Monthly occurrence of bTB in Trans-Amadi abattoir

Month	Number of cattle examined	Number of cattle infected (%)
March	2780	15 (0.54)
April	2840	13 (0.46)
May	2770	56 (2.02)
June	2735	47 (1.72)
July	2710	42 (1.55)
Total	13835	173 (1.25)

bTB= bovine tuberculosis

Table 3. Functional features and cases of detected bTB at the abattoirs/ slaughter slabs

Abattoir / Slaughter slab	Meat Inspectors	Records of Diseases	No. of cases of bTB	Sanitary
Rumuokoro	—	—	nb	—
Choba	—	—	nb	—
Trans-Amadi	+	+	173	+
Aluu	—	—	nb	—
Mile 3	—	—	nb	—

+= present, -= absent, nb= not bothered, bTB= bovine tuberculosis.

4. Discussion

The study showed that meat inspection was only carried out at Trans-Amadi abattoir. This was because there were very few qualified meat inspectors (Veterinarians) in the employ of the Rivers State Government to cover all

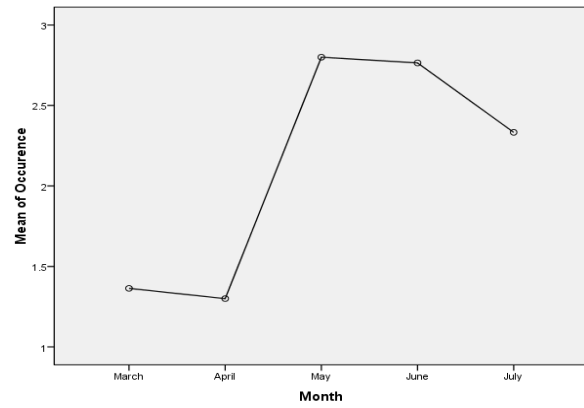


Figure 1. Occurrence of bTB across the months.

Table 2. Distribution of tuberculosis lesions on infected organs

Organ	Frequency	Percentage (%)
Lymph nodes	73	42.2
Lungs	39	22.5
Liver	46	26.6
Spleen	15	8.7

The functional features and cases of bTB detected at the abattoir /slaughters slabs are shown in Table 3. Meat inspectors were present at the Trans-Amadi abattoir but absent at the Rumuokoro, Choba, Aluu and Mile 3 abattoir/ slaughter slabs. There were no records of diseases detected at the Rumuokoro, Choba, Aluu and Mile 3 abattoirs/ slaughter slabs but at the Trans-Amadi abattoir. Unlike at the Trans-Amadi abattoir where 173 cases of bTB were detected, there were no concerns for meat inspection and consequent detection of bTB at the Rumuokoro, Choba, Aluu and Mile 3 abattoirs/ slaughter slabs. Sanitary workers were only found at the Trans-Amadi abattoir.

the abattoirs/ slaughter slabs, so they confined themselves to the Trans-Amadi abattoir which also housed the state veterinary clinic. Also, the Trans-Amadi abattoir was the first abattoir established by the Rivers State Government and the only qualified to be called an

abattoir in the state because it was the only one having the basic facilities of an abattoir, although in a state of disrepair. Nwannta et al., (2008b) had previously reported that there is only one abattoir in Rivers State. Others are slaughter slabs and they came into being as a result of expansion of the city due to population growth. The overall occurrence of bTB was 173/13835 (1.23%) within the study period. It is lower when compared with the findings of Tillo et al (2017) who reported a prevalence of 2.36% in a study between the months of April-July at Yola, Adamawa State. It is however higher than the 1.1% reported by Ibrahim and Ameh (2008) between the months of May and June at Maiduguri, Borno State. Other studies in Nigeria reported annual prevalence of the disease. The month of May had the highest occurrence of the disease (2.02%) with the lowest (0.46%) occurring in April. The occurrence of bTB increased as rainfall increased, with the month of May having the highest rainfall and occurrence of the disease. This may be so because the causative agent, *Mycobacterium bovis* is an acid-fast bacterium found in cattle manure and its cell wall is high in lipid and wax content making it resistant to water and persists in the environment (Manyi-Loh et al., 2016; Russell, 1996). Forages and drinking water are contaminated by the bacterium making it easy for cattle to ingest and become infected. This agrees with the discovery of Fine et al., (2011) in a Study of the Persistence of *Mycobacterium bovis* in the Environment under Natural Weather Conditions in Michigan, USA, that *Mycobacterium bovis* could persist long enough (88 days in soil, 58 days in water and hay, and 43 days on corn) to represent a risk of exposure for cattle. Okeke et al., (2016) in a retrospective study of bTB carried out between 2007-2012 in an abattoir in Jos, Plateau State, Nigeria reported that there was a seasonal variation of bTB, being lowest in the month of January and peaks mostly in July and August as the rains increase. In another study, Oragwa et al., (2017) reported that monthly prevalence of bTB was highest in November and lowest in April. However, there were multiple peaks with no clear seasonal variation due to irregular entries from weeks to months as a result of workers' strike action.

The tuberculosis lesions were found more on the lymph nodes of the organs of the thoracic and abdominal cavities than the organs (lungs, liver, spleen, intestines). This finding agrees with previous report that at necropsy, immunocompetent infected cattle have more of the lesions on the lymph nodes of the respiratory system than the organs (Verma et al., 2014; Ameni et al., 2011). The finding also indicates that the occurrence and spread of lesions depend on the route of infection (Araujo et al., 2005) and site can vary, although most often than not they are found in thoracic lymph nodes due to infection via inhalation (Whipple et al., 1996; Gizaw et al., 2017) and mesenteric lymph nodes through ingestion (Radostits and Blood, 1994). These findings were in tandem with the previous reports (Shitaye et al., 2006;

Reggassa et al., 2010; Gathogo et al., 2012; Mosaad et al., 2012).

The abattoir workers were never appropriately dressed hence increasing their risk of infection during slaughtering of these infected cattle. Also, ante-mortem examinations were not carried out prior to the slaughtering of these cattle. Therefore, only post-mortem examinations were carried out on the carcasses which in most cases were already put up for sale. There were never situations in which the whole carcass was condemned even in the generalized cases of bTB. This is opposed to the recommendation of FAO (1994) and Corner (1994) that the entire carcass be seized and destroyed in generalized cases of the disease and in localized cases, only the parts drained by the affected lymph nodes. Hence, infected carcasses were circulated in the market and they were purchased by ignorant citizens for home consumption and commercial purposes. This action is most likely due to the failure of government to make financial provisions for the necessary compensation of these beef sellers. Abattoirs served as inspection points for food animals entering the human food chain for zoonotic diseases and they have played a very crucial role in the surveillance of animal and human diseases (Vilas et al., 2008). Unfortunately, this no longer seem to be the case in most slaughter slabs in Rivers State as there were no meat inspectors and sanitary workers, records of diseases diagnosed in all but one of the slaughter slabs in Rivers State and the butchers never bothered about the presence or absence of diseases like bTB. Animals were slaughtered on the bare floor and there was inadequate supply of clean water and proper waste disposal systems. Adeyemo (2002) and Lawan et al., (2013) had reported the unavailability of slaughtering and processing facilities, poor sewage and disposal systems and poor supply of clean water and refrigeration in most abattoirs in Nigeria. Akpabio et al., (2015) also had a similar finding that the Aba Abattoir, in Abia State was not fit to be called an abattoir because of its design and the lack of basic facilities. These highlight the earlier findings of Nwannta et al. (2008) that government authorities in Nigeria responsible for managing abattoirs have, over the years, abandoned their responsibility and this has led to their worsening conditions, poor meat hygiene, inappropriate meat hygiene and inspection, inadequate knowledge of meat processing and poor environmental hygiene, consequently undermining public health.

In conclusion, bTB is endemic in Rivers State and all the major abattoir/ slaughter slabs are in a sorry state disrepair, with only one having the presence of meat inspectors. The situation in the minor slaughter slabs scattered across the Local Government Areas of the state is even worse. There is therefore very little or no meat inspection to detect diseases (e.g. bTB) in the state. Consequently, the health of the public is endangered. I therefore recommend that Rivers State Government as a matter of urgency rise to its responsibility and

rehabilitate the existing abattoir/ slaughter slabs to international standard, employ qualified meat inspectors (Veterinarians) to train abattoir workers and meat handlers on the ethics of meat hygiene and to carry out meat inspection on daily basis in all the abattoirs/ slaughter slabs to screen the meat put for sale to the public. The state government should also have the political will to compensate farmers in cases of condemnation of whole carcass in generalized bTB.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors wish to express their profound appreciation to the Director of Veterinary Services in Rivers State, the heads of the various abattoirs/ slaughter slabs and the abattoir workers for their support.

References

- Abubakar AA, Brooks AA, Abdullahi PH, Kudi SU, Okaiyeto AC. 2005. Epidemiology of bovine and human tuberculosis in the Federal Capital Territory of Nigeria, Abuja. Proceedings of the British Society of Animal Science Annual Conference, 4th-6th April, York, UK.
- Adeyemo OK. 2002. Unhygienic operation of a city abattoir in southwestern Nigeria: environmental implication. *African J Environ Asses Manag*, 4(1): 23-28.
- Akinro AO, Ologunagba IB, Olotu Y. 2009. Environmental implications of unhygienic operation of a city abattoir in Akure, Western Nigeria. *ARN J Eng App Sci*, 4(9): 60-63.
- Akpabio U, Kalu E, Babalola SA. 2015. Assessment of facilities and slaughter practices in Aba Abattoir, Abia State, Nigeria. *J Vet Adv*, 5(6): 957-961. DOI:10.5455/jva.20150613041535.
- Alonge DO. 2005. Meat and milk hygiene in the tropics. Farmose Press, Ibadan, Nigeria. 1-105.
- Ameni G, Vordermeier M, Firdessa R, Aseffa A, Hewinson G, Gordon SV, Berg S. 2011. Mycobacterium tuberculosis infection in grazing cattle in central Ethiopia. *Vet Journal*, 188: 359.
- Araujo CP, Leite CQ, Prince KA, Jorge Kdos S, Osorio AL. 2005. *Mycobacterium bovis* identification by a molecular method from post-mortem inspected cattle obtained in abattoirs of Mato Grosso do Sul, Brazil. *The Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 100: 749-752.
- Carter GR, Changappa MM. 1993. Microbial diseases: a veterinarian's guide to laboratory diagnosis, 1st edition, Iowa State University Press, Ames, USA, 123-128.
- Corner LA. 1994. Post mortem diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. *Vet Microbiol*, 40: 53-63.
- FAO. 1992. Construction and operation of medium sized abattoirs in developing countries. In: *Animal Production and Health*, Paper No.97. Rome, FAO.
- FAO. 1994. A manual for the primary animal health care worker. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Fine AE, Bolin CA, Gardiner JC, Kaneene JB. 2011. A Study of the persistence of *Mycobacterium bovis* in the environment under natural weather conditions in Michigan, USA. *Vet Med Int*, 10: 4061-4072. DOI:10.4061/2011/765430.
- Gathogo SM, Kuria JK, Ombui JN. 2012. Prevalence of bovine tuberculosis in slaughter cattle in Kenya: a postmortem, microbiological and DNA molecular study. *Tropical Anim Health and Pro*, 44: 1739-1744.
- Gizaw TT, Minalu BA, Asfaw YT. 2017. Prevalence of bovine tuberculosis using abattoir meat inspection in cattle slaughtered at Gondar Elfrora abattoir, North Ethiopia. *Anim Vet Sci*, 5(5): 89-96.
- Ibrahim RA, Ameh JA. 2010. Prevalence of bovine tuberculosis in Maidguri Nigeria –an abattoire study. *Bull Anim Health Prod in Africa*. 58(2), DOI: 10.4314/bahpa.v58i2.62045.
- Lawan MK, Bello M, Kwaga JKP, Raji MA. 2013. Evaluation of physical facilities and processing operations of major abattoirs in North-western states of Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 11(1): 56-61.
- Manyi-Loh CE, Mamphweli SN, Meyer EL, Makaka G, Simon M, Okoh AI. 2016. An overview of the control of bacterial pathogens in cattle manure. *Int J Env Res Pub Health*, 13(9): 843. DOI: 10.3390/ijerph13090843.
- Mosaad AA, Abdel-Hamed AS, Fathalla SI, Ghazy AA, Elballal S, Elbagory A, Mahboub H, Gaafar K, Elgayar KE, Mohamed AS, Amin AI, Akeila MA, Abdelrahman HA. 2012. Sensitive and specific diagnostic assay for detection of tuberculosis in cattle. *Global Vet*, 8: 555-564.
- North RJ, Jung YJ. 2004. Immunity in tuberculosis. *Ann Rev Immun*, 22: 599-623.
- NPC. 2006. National Population Commission Population Census of the Federal Republic of Nigeria: Preliminary Report. (URL: <http://www.population.gov.ng>) (access date: 20.03.2020).
- Nwanta JA, Onunkwo JI, Ezenduka VE, Phil-Eze PO, Egege SC. 2008a. Abattoir operations and waste management in Nigeria: a review of challenges and prospects. *Sokoto J Vet Sci*, 7(2): 61-67.
- Nwidu LL, Blessing O, Abanee PSK. 2008. The prevalence of tuberculosis and leprosy in primary health care levels in Rivers State, Nigeria. *Biomed Pharmacol J*, 1(2): 265-274.
- OIE. 2009. Office International des Epizooties (OIE) Terrestrial manual: Bovine Tuberculosis, World Health Organization for Animal Health, Paris. Chapter 2, 4, 7.
- Okeke LI, Fawole O, Muhammad M, Okeke IO, Nguku P, Wasswa P, Dairo D, Cadmus S. 2016. Bovine tuberculosis: a retrospective study at Jos abattoir, Plateau State, Nigeria. *Pan African Med J*, 25: 202. DOI: 10.11604/pamj.2016.25.202.5669.
- Radostits OM, Blood DC. 1994. Disease caused by mycobacteria IV. In: *Veterinary Medicine*. 7th ed. UK: Bailliere Tindall, London, 710-740.
- Regassa A, Tassew A, Amenu K, Megersa B, Abunna F, Mekibib B, Marcotty T, Ameni G. 2010. A cross-sectional study on bovine tuberculosis in Hawassa town and its surroundings, Southern Ethiopia. *Trop Anim Health Prod*, 42: 915-920.
- Russell AD. 1996. Activity of biocides against mycobacteria. *Soc Appl Bacteriol Symp Ser*. 25: 87-101.
- Sen U, Sirin E, Filik F, Soydan E. 2020. The effect of breed on instrumental meat quality traits of weaning kids from Turkish indigenous goat breeds. *Large Anim Rev*, 26(1): 19-24.
- Shitaye JE, Getahun B, Alemayehu T, Skoric M, Tremil F, Fictum P, Vrbas V, Pavlik I. 2006. A prevalence study of bovine tuberculosis by using abattoir meat inspection and tuberculin skin testing data, histopathological and IS6110 PCR examination of tissues with tuberculous lesions in cattle in Ethiopia. *Vet Med*, 51: 512-522.
- Tillo IM, Francis MI, Liba JW, Atsanda NN. 2017. Prevalence of bovine tuberculosis in slaughtered cattle At Yola Modern Abattoir, Adamawa State, Nigeria. *Vom J Vet Sci*, 12: 80-86.
- Verma AK, Tiwari R, Chakraborty S, Neha Saminathan M, Dhama K, Singh SV. 2014. Insights into bovine tuberculosis (bTB),

- various approaches for its diagnosis, control and its public health concerns: an update. AJAVA, 9: 323-344, DOI: 10.3923/ajava.2014.323.344.
- Vijender S. 2007. Universal meat hygiene in public health care. International Book Distributing Co. New Delhi. 320.
- Vilas VJ, Bohning D, Kuhnert R. 2008. A comparison of the active surveillance of scrapie in the European Union. J Vet Res, 39: 37-52.
- Whipple DL, Bolin, CA, Miller JM. 1996. Distribution of lesions in cattle infected with *Mycobacterium bovis*. J Vet Diag Invest, 8: 351-354.
- WHO. 2019. Global tuberculosis report 2019. Geneva: World Health Organization; 2019. (URL: <http://apps.who.int/iris>) (access date: 20.03.2020).



Derleme (Review)

Cilt 3 - Sayı 3: 211-218 / Temmuz 2020

(Volume 3 - Issue 3: 211-218 / July 2020)

TEKE ETKİSİNİN KULLANIMINDA YENİ YAKLAŞIMLAR

Özdal GÖKDAL^{1*}

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, 09500 Aydın, Türkiye

Gönderi: 04 Şubat 2020; **Kabul:** 09 Mart 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020

(Received: February 04, 2020; **Accepted:** March 09, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Genel olarak keçilerin mevsimsel üreme döngüleri, işletmede planlı ve/veya yoğun üretim için bir engel teşkil eder. Mevsimsel üreme aktivitesinin bir sonucu olarak keçilerden elde edilen ürünler mevsim ile sınırlıdır. Bununla birlikte, mevsim dışı üretimi teşvik etmek için çeşitli üreme kontrol stratejileri mevcuttur. Bunlardan biri de; doğal olmayan, pahalı ve aynı zamanda tekrarlanan uygulamalarda hayvanın endokrin düzenini bozabilen hormonal yöntemlerdir. Hormonal yöntemlerin tüm bu dezavantajları nedeniyle, keçilerin üreme fonksiyonlarını kontrol etmek için "teke etkisi" gibi doğal yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Dişi keçilerden ayrı tutulan tekelerin yeniden sürüye katılması, üreme mevsimi dışında dişilerde kızgınlık ve yumurtlamayı uyurabilmektedir. Teke etkisi, dişilerin en az bir ay boyunca tekelerden izole edilmesi ve izolasyon periyodu sonunda tekrar bir araya getirilmeleri ile elde edilebilen reaksiyona verilen addır. Her ne kadar "erkek etkisi" 1940'lı yıllardan itibaren tanımlanmış olsa da son yıllarda yapılan çalışmalarda, erkek etkisinin oluşumu ve etkinliğinde farklı yaklaşımların söz konusu olabileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada, teke etkisinin "temiz, yeşil ve etik" bir üreme kontrol yöntemi olarak kullanımında yeni yaklaşımlar derlenmiş ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Erkek etkisi, Feromon, Keçi, Kızgınlık, Üreme mevsimi

New Approaches in the Use of Buck Effect

Abstract: In general, seasonal breeding cycles of goats constitute an obstacle for planned and/or intensive production in the enterprise. As a consequence of the seasonal breeding activity, products derived from goats are limited by the season. However, there are various reproductive strategies available to induce out-of season production. Some of these are hormonal methods, which are unnatural, expensive, and can also disrupt the animal's endocrine system regulation of in repeated treatments. Because of all these disadvantages of hormonal methods, it is proposed to use natural methods such as "buck effect" to control the reproductive functions of goats. Buck re-introduction after isolation period can stimulate the oestrus and ovulation in anoestrous does. The buck effect refers to the reaction of does to re-introduction of males after complete isolation for at least a month. Although the "male effect" has been defined since the 1940s, in recent studies have been showed that different approaches may be involved in the formation and effectiveness of the male effect. In this study, the new approaches of using "buck effect" as a 'clean, green and ethical' method of controlling reproduction are reviewed and some suggestions are presented.

Keywords: Male effect, Pheromone, Goat, Estrus, Mating season

1. Giriş

Keçilerde üreme etkinliği çiftleşme aktivitelerinin mevsimsel oluşuyla sınırlanmakta ve dişiler yılın belirli bölümlerinde anöstrus dönemi geçirmektedirler. Üreme mevsimi dışında kalan ve ırklara göre uzunluğu değişen bu dönem boyunca kızgınlık gösteremez ve gebe kalmazlar. Genel olarak keçilerin mevsimsel üreme döngüleri, işletmede planlı ve yoğun bir üretim için engel teşkil eder. Bu durum, süt ve et gibi keçi ürünlerinin de sadece belirli mevsimlerde üretilmesini sağladığından, pazarlamada ticari gereklilikler ve tüketici taleplerinin karşılanması bakımından sorunlara yol açar (Pellicer-Rubio ve ark., 2007). Bu nedenle anöstrus döneminin kısaltılması, aşım mevsiminin erkene alınması ve kızgınlıkların toplulaştırılması amacıyla hormonal yöntemlerin kullanımı ağırlık kazanmıştır. Ancak, hayvan ve hayvansal ürün, insan ve çevre sağlığı ile ilgili olarak hormonal yöntemlere giderek artan tepkiler mevcuttur. Toplumsal eğilimler ve 2008/97/CE gibi Avrupa Birliği mevzuatları; üreticileri, sentetik kimyasalların ve hormonların kullanımını azaltmaya veya tamamen ortadan kaldırmaya teşvik etmektedir. Sütteki progesteron kalıntıları izin verilen azami kalıntı sınırlarından daha yüksek olduğundan, yapılan düzenlemeler uygulamadan sonra sütün birkaç günlüğüne satılmasını yasaklamaktadır. Hayvansal doku ve atıklarda progesteron kalıntıları, fizyolojik fonksiyonları bozabilir, çevresel atık oluşturur ve steroidlerin dokularda birikimi insan sağlığını tehdit edebilir (Mayorga ve ark., 2019). Hayvansal dokulardan elde edilen Gebe Kısrak Serumu Hormonu'nun (eCG, PMSG) patojenleri taşıma riski bulunmaktadır. Aynı zamanda, tekrarlanan eCG uygulaması, anti-eCG antikollarının üretimine yol açar, uygulama etkinliğini ve gebe kalma oranını azaltır. Ayrıca, organik çiftliklerde üremenin kontrolü için hormonal uygulamalara izin verilmemektedir (2007/834/CE ve 2008/889/CE). Bu ve benzeri dezavantajlar nedeniyle, keçilerde üremenin düzenlenmesinde doğal bir yöntem olan teke etkisinin kullanımı, eksojen hormon uygulamalarına göre daha ekonomik, "temiz, yeşil ve etik" bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Martin ve ark., 2004).

"Teke etkisi", anöstrus dönemdeki dişilerin en az bir ay boyunca tekelerden izole edilmesi (görme, koku, dokunma, ses dahil) ve izolasyon periyodu sonunda tekrar bir araya getirilmeleri ile elde edilebilen, kızgınlık ve ovulasyon ile sonuçlanan reaksiyona verilen addır. "Erkek etkisi" ilk defa 1944 yılında Avusturya'da Underwood ve ark. (1944) tarafından fark edilmiş ve anöstrus dönemindeki koyunlardan belirli bir ayırım periyodundan sonra koç katımını takiben sürüde kızgınlık ve ovulasyonun uyarılmasına "koç etkisi" adı verilmiştir (Rekwot ve ark., 2001). Keçilerde erkek etkisi ise daha

sonraki yıllarda Shelton (1960) tarafından tanımlanmıştır (Delgadillo ve ark., 2009). Erkek etkisi uzun sayılabilecek bir süredir bilinmesine karşın, konu üzerindeki bilimsel araştırmalar özellikle 1980 ve 1990'lı yıllarda artış göstermiştir. Günümüzde ise organik tarımsal ürünlere olan talep artışı, çevre ve sağlık ile ilgili yaklaşımlar nedeniyle, erkek etkisini oluşturan ve etkileyen mekanizmaların anlaşılması ve erkek etkisinden çiftlik düzeyinde daha etkin yararlanma olanakları üzerinde çalışmalar yeniden yoğunlaşmıştır. Bu araştırmalarda erkek etkisinin oluşumu ve etkinliğinde farklı yaklaşımların söz konusu olabileceği de ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada, keçilerde üremenin denetiminde yararlılıklar sağlayan teke etkisine ilişkin yeni yaklaşımlar derlenmiş ve çiftlik düzeyinde pratik kullanım olanakları tartışılmıştır.

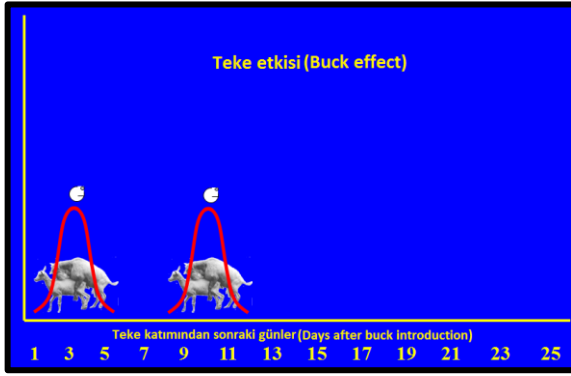
2. Teke Etkisi

Keçilerde gün uzunluğu, sosyal ilişkiler, sıcaklık, yağış ve beslenme gibi çevre koşulları üreme faaliyetleri üzerine uyarıcı veya inhibe edici etkiler yapar (Ungerfeld, 2007). Farklı türler arasındaki sosyal ilişkiler de üreme aktivitelerini etkileyebilmektedir. Dişilerin eşeyssel aktivitelerinin uyarılmasında, dişiler ve erkekler arasındaki görsel, dokunsal, işitsel ve koku duyularını içeren çok boyutlu uyarıcılarla gerçekleşen sosyo-sexüel iletişim etkili olmaktadır (Neto ve ark., 2016; Omontese ve ark., 2016). Bunların içinde en önemli faktörün koku alma duyusu olduğu ve koku sinyallerini feromonların oluşturduğu bilinse de dişilerden istenen reaksiyonun elde edilebilmesi için tüm bu uyarıcı faktörlerin bir kombinasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Feromonlar ve üreme davranışları uyarıcı etki gösterirken, sosyal hiyerarşi veya emzirme, baskılayıcı sosyal sinyallere sahiptir (Ungerfeld, 2007).

Keçilerde mevsimsel anöstrus döneminin sona erdirilmesi, çiftleşme mevsiminin erkene alınması ve kızgınlıkların toplulaştırılması için teke etkisi kullanılabilir (Van Rooyen, 2013). Teke etkisi kullanılarak ergenlik çağının erkene alınması ve postpartum anöstrus süresinin kısaltılması da ekonomik yararlılıklar sağlar (Rekwot ve ark., 2001). Teke etkisi, en az bir aylık izolasyon periyodu ön koşuluyla tekelerin yeniden dişi sürüsüne katılmasını takiben elde edilen kızgınlık ve ovulasyon uyarımıdır. Önemli bir maliyet gerektirmeyen bu teknik ile bir keçinin sürüde kaldığı dönem boyunca doğum sayısı da artırılabilir (Gökdal ve Ungerfeld, 2016).

Teke katımını takip eden 1 ila 5. günler arasında, çoğunlukla 3. günde yoğunlaşan kızgınlık ve ovulasyon meydana gelir. Bu reaksiyon, sürüdeki keçilerin bir bölümünde normal bir döngü olarak ortaya çıkabileceği gibi, çoğunlukla kısa bir döngü olarak şekillenir. Bu ilk

ovulasyonu normal bir luteal faz izleyebilir, ancak hayvanlar büyük çoğunlukla 5-7 günlük kısa bir döngü geliştirir. Bu kısa döngüyü takiben eğer tekenin uyarım etkisi sürdürülürse 8 ila 12. günlerde gebelik olasılığının daha yüksek olduğu normal süreye sahip ikinci bir kızgınlık ve ovulasyon görülmektedir (Şekil 1). Teke etkisi ile sürüde kızgınlıklar ve ovulasyon 10 günlük süre içinde toplanarak senkronize olabilmektedir (Restall, 1988; Walkden-Brown ve ark., 1999; Flores ve ark., 2000; Ungerfeld, 2015). Teke katımını takiben şekillenen kısa döngülerin östrojen salgılanmasından önce progesteronun yetersiz salgılanışı veya salgılanmaması nedeniyle meydana geldiği düşünülmektedir (Delgadillo ve ark., 2009).



Şekil 1. Sürüde teke etkisi ile dişi keçilerde kızgınlık ve yumurtlama iki dönemde yoğunlaşır (Ungerfeld, 2015)

Birçok keçi ırkında aşım mevsiminin erkene alınmasında teke etkisinin başarılı olduğu ve bir sürüdeki keçilerin genel olarak aynı zaman diliminde uyarılmaları nedeniyle kızgınlıkların senkronize edildiği bildirilmiştir (Restall, 1988; Avdi ve ark., 2004; Mellado ve ark., 2014). Doğumlar da nispeten daha kısa bir dönem içinde tamamlanmaktadır (Restall, 1988). Avdi ve ark. (2004) yerli Yunan ırklarında eksogen hormon olmaksızın teke etkisiyle aşım mevsiminin erkene alınabileceğini göstermişlerdir. Teke etkisi ile sürü düzeyinde % 63.6-%100 oranında kızgınlık sağlanabilmektedir (Van Rooyen, 2013; Zarazaga ve ark., 2013; Neto ve ark., 2015; Oliveira ve ark., 2016). Teke etkisi ile sürüde senkronize aşımları takiben %90'lara varan gebelik sağlanabilmektedir (Flores ve ark., 2000; Dardente ve ark., 2016). Restall (1988) ise teke katımından 3 gün sonra görülen ovulasyonların ancak %20-25'inin kızgınlık ile birlikte şekillendiğini bildirmiştir. Ele alınan çalışmada, kızgınlık gözlemine dayalı yapay tohumlama sonrası ilk ovulasyonda keçilerde gebelik oranı yıllara göre %18,9-53 arasında saptanırken, 5 gün sonra görülen ikinci ovulasyonda tüm keçiler kızgınlık göstermiş ve gebelik oranı ise yine yıllara göre %81,7-82,4 olarak gerçekleşmiştir. Aynı çalışmada teke etkisi sonrası keçilerin kızgınlıklarının 10 günlük süre içinde görüldüğü ve hayvanların %80'inde yapay tohumlama uygulamalarının 10 gün içinde tamamlandığı bildirilmiştir (Restall, 1988). Carillo ve ark. (2011) ise mevsimlere göre

%79-%100 oranında kızgınlık elde edilebildiğini, gebelik oranlarının ise %50-%80 arasında olduğunu saptamışlardır. Yapılan bir çalışmada (Neto ve ark., 2015), teke etkisi ve yapay tohumlama uygulamasından sonra keçilerde gebelik oranı %44,4-57,6 düzeyinde gerçekleşmiştir. Ancak, teke etkisiyle uyarılan kızgınlıklar sonrası yapay tohumlama uygulamasından yararlanabilmek için sürüde kızgınlık gözlemi yapılması gerektiği bildirilmiştir (Dardente ve ark., 2016). Oliveira ve ark. (2016) teke etkisi ile mevsimlere göre elde edilen kızgınlık oranlarının %85-95 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Mendieta ve ark. (2018) teke katımından 58,2 saat sonra keçilerde kızgınlığın başladığını saptamışlardır. Singh ve ark. (2018) aşım mevsimi dışında teke etkisiyle %100 kızgınlık oranı ve %66 gebelik oranı sağlandığını bildirmişlerdir.

3. Teke Etkisinin Oluşumu ve Fizyolojik Etkileri

Mevsimsel anöstrusta, üreme mevsimine kıyasla dişilerde daha düşük LH düzeyleri ve ovulasyonu sağlamaya yeterli olmayan LH ve FSH salgılanma sıklığı söz konusudur (Ungerfeld, 2007). Düşük LH salgılanma sıklığı östradiolün negatif geri bildirim etkisi ve gün uzunluğunun hipotalamus-hipofiz sistemi üzerine doğrudan baskılayıcı etkisinden kaynaklanır. Ancak, teke uyarımından sonra davranışsal kızgınlığın gözlenmesine kadar geçen sürede bir seri çok hızlı ve karmaşık nöroendokrin değişimler meydana gelmektedir.

Erkek etkisine ilk ve kısa süreli tepki, GnRH salgılanmasını takip eden hızlı bir LH salgılanmasıdır. Bunun kızgınlık ve ovulasyon ile sonuçlanması için uyarım etkisinin sürdürülmesi gerekmektedir (Delgadillo ve ark., 2009; Bedos ve ark., 2010). LH salgılanma frekansının artışıyla birlikte foliküler büyüme hızlanır ve yükselen östradiol konsantrasyonları pozitif geri bildirim oluşturarak, LH salgılanma düzeyinin ovulasyon öncesi seviyeye çıkmasını sağlar (Delgadillo ve ark., 2009). Tekelerden kaynaklanan bu uyarımın en önemli etkeni, koklama duyusu aracılığıyla iletilen ve feromon adı verilen kimyasal maddelerdir.

Feromonal iletişim, memeli davranışlarında ve üreme işlevlerinde önemli bir rol oynar. İzolasyon periyodu sonrası erkekler ve dişiler arasındaki ilk etkileşim feromonlar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Feromonlar dışkı, idrar ve deri bezleri ile vücuttan atılan kimyasallardır. Feromonlar koku alma duyusu tarafından algılanır ve böylece dişide bir takım davranışsal ve endokrin değişiklikler meydana gelir. Tekelerde cornual bez (sebase bezi) ve apokrin bezler (derideki koku bezleri) teke etkisini ortaya çıkaran kimyasal bileşenleri sentezler ve salgılar (Van Lancker ve ark., 2005; Sankarganesh ve ark., 2018). Sebase bezlerinde üretilen karakteristik teke kokusu, doğrudan testosteron konsantrasyonları düzeyi ile de ilgilidir (Iwata ve ark., 2000). Gerçekte feromonların tek bir molekül mü yoksa birkaç molekülün karışımı mı olduğu konusu henüz net

değildir (Delgadillo ve ark., 2009). Sugiyama ve ark. (1981) sebase bezinden üretilen uçucu bir molekül olan ve teke kokusundan başlıca sorumlu tutulan 4-ethyloctanoik asidin keçide teke etkisinin oluşumuna katkı sağladığını bildirmişlerdir. Ancak, teke kılları içinde 29 farklı spesifik yağ asidi saptanmış ve muhtemelen feromonal etkinin bunların bir karışımı olduğu görüşü ağırlık kazanmıştır (Delgadillo ve ark., 2009). Son yıllarda Sankarganesh ve ark. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ise teke kokusu içinde feromonun muhtemelen 1-octadecanol olduğu ve uçucu kimyasalların kıl foliküllerinden yayıldığı ileri sürülmüştür. Bu maddeler, dişiler tarafından uçucu kokuları tespit edebilen koku alma reseptör nöronları veya feromon moleküllerini tespit eden vomeronazal reseptör nöronları tarafından algılanmaktadır (Murata ve ark., 2009). Sakamoto ve ark. (2013), keçilerdeki feromonların asıl hedefinin, arcuate nükleusta bulunan kisspeptin/neurokinin B nöronları olduğunu bildirmiştir. Feromonların koklama duyusu aracılığıyla tanınması ve amigdalanın medial çekirdeğine sinyal göndermesi ile tetiklenen uyarım etkisi hipotalamustan GnRH salgılanmasını sağlar. Teke etkisinden kaynaklanan duyuşal uyarımlar hipotalamus tarafından düzenlenmekte ve hipofiz ön lobundan başlıca LH salgılanmasını sağlamaktadır. Teke etkisinin uyarım etkisiyle, anöstrus döneminde spontan salgılanma ritmi çok düşük olan LH hızlı değişimlere uğramakta ve salgılanma ritmi aşım mevsiminde olduğu gibi artmaktadır. Böylece teke uyarımı, dişilerde 2-3 kat daha fazla LH salgılanmasına neden olmakta, negatif östradiol geri bildirim etkisinin de azalmasıyla birlikte hipotalamus-hipofiz eksenindeki baskılayıcı etkinin azalmasının ardından foliküler gelişim ve ovulasyon şekillenmektedir (Neto ve ark., 2016). Dişi kaynaklı feromonlar ise erkeklerde flehmen davranışının sergilenmesi ile kanıtlanmaktadır. Bu feromonal uyarım, erkek ve dişi arasındaki fiziksel uyarıcıların da eklenmesiyle birlikte dişide kızgınlık ve ovulasyonu uyarır (Neto ve ark., 2016).

Diğer uyarıcılar olmaksızın sadece erkek feromonlarına maruz bırakılan dişilerde nöroendokrin sistem reaksiyonu başlamakta ve üreme aktivitesi uyarılmaktadır (Ichimaru ve ark., 1999). Ichimaru ve ark. (1999) vücudun çeşitli bölgelerinden toplanmış olan teke kıllarının bir maske içinde dişilere uygulanmasının GnRH salgılanmasını başlattığını bildirmişlerdir. Bazı çalışmalarda ise aynı yöntemle LH salgılanma sıklığı ve ovulasyonun uyarılabildiği gösterilmiştir (Claus ve ark., 1990). Ancak koku alma duyusu köreltilmiş (anosmic) keçilerin de teke etkisine tepki vermeleri, teke etkisinde rol alan sinyallerin karmaşıklığını ortaya koymaktadır. Sadece görsel veya işitsel uyarım koşullarında ise dişilerde herhangi bir reaksiyon gözlenmediği bildirilmiştir (Delgadillo ve ark., 2009).

4. Teke Etkisini Etkileyen Faktörler ve Yeni Yaklaşımlar

Teke katımının uyarım etkisi sonucu, dişilerde ortaya çıkan reaksiyona ilişkin geniş bir varyasyon söz konusudur (Dardente ve ark., 2016). Bu nedenle teke etkisine karşılık dişilerden elde edilecek kızgınlık, ovulasyon ve gebelik oranı gibi yüksek olması istenen reaksiyonları etkileyebilecek faktörlerin incelenmesi ve göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda teke etkisinin etkinliğinde farklı yaklaşımların söz konusu olabileceği ortaya konulmuştur. Bu yaklaşımların dikkate alınması ile çiftlik düzeyinde teke etkisinden yararlanma etkinliği artırılabilir. Teke etkisini etkileyen faktörlerin kontrol altında tutulması ile başarı oranı yükselmektedir.

Teke etkisine karşılık elde edilen reaksiyonu etkileyen önemli faktör gün uzunluğu olmaktadır. Dolayısıyla teke etkisindeki verimlilik, ırkların mevsimsel anöstrus süresi, anöstrus derinliği ve bu ırkların bulunduğu enlemlere göre değişmektedir. Anöstrus derinliği, dişilerin spontan kızgınlık dönemlerine kadar olan süre, sürüdeki spontan kızgınlık gösteren dişi yüzdesi, spontan ovulasyon oranı, erkek katımına duyarlılık düzeyi, LH salgılanma frekansı ve LH düzeyi ile ortaya konulmaktadır. Genel olarak, LH salgılanma frekansı, anöstrusun derinliğini değerlendirmek için bir parametre olarak önerilmiştir (Ungerfeld, 2007). Üreme aktiviteleri mevsimle sınırlı ve anöstrus dönemi uzun olan ırklarda teke etkisi, anöstrusun son dönemlerinde ve üreme mevsimine geçişte etkili olmakta ve aşım mevsiminin birkaç hafta erkene alınabilmesine olanak tanımaktadır (Delgadillo ve ark., 2009). Rekik ve ark. (2014) Kuzey Afrika keçilerinde anöstrus dönemi ortasında teke etkisine karşılık elde edilen kızgınlık ve ovulasyon oranlarının tatmin edici seviyede olmadığını bildirmişlerdir. Anöstrus süresi ve derinliği daha az olan ırklarda ise başarılı bir mevsim dışı kızgınlık ve ovulasyon oranı elde edilebilmektedir (Rekwot ve ark., 2001).

Tekeler yıl boyunca eşeyssel olarak aktif olsalar da dişilerdeki gibi sonbahar aylarında eşeyssel aktivitenin üst düzeye çıktığı bir dönem sergilerler. Tekelerin testosteron üretimi ve üreme davranışları, aşım mevsimi dışında daha düşük seviyededir. Erkeklerin uyarım öncesi eşeyssel olarak aktif olması, dişilerden elde edilecek reaksiyon düzeyini belirleyici olmaktadır. Anöstrus dişilerin uyarılmasında kullanılacak tekeler besleme, yapay ışıklandırma, melatonin ve GnRH (Giriboni ve ark., 2019) gibi uygulamalarla aşım kondisyonuna ulaştırılabilir. Teke etkisine karşılık keçilerden elde edilen kızgınlık ve ovulasyon karşılıklarında değişime neden olan diğer faktörler; tekenin libido ve davranış özellikleri, erkeğin yaydığı koku sinyalleri, keçi/teke oranı, uyarımın süresi, sosyal dominans, vücut kondisyonu ve beslenme düzeyi gibi özelliklerdir (Martin ve ark., 2004; Bedos ve ark., 2010; Neto ve ark., 2016). Teke etkisine verilen reaksiyon bakımından daha önce doğum yapmış keçilerle doğum yapmamış keçiler arasında da farklılıklar

bulunmaktadır (Neto ve ark., 2016).

Yine teke etkisinin sadece koku alma duyusunun bir sonucu olmadığı ve dişilerin, erkeklerin eşeysel davranış, koku, ses ve görüntü kombinasyonuna daha yüksek cevap verdikleri ortaya konulmuştur (Martin ve ark., 2004; Delgadillo ve ark., 2009). Sadece koku duyusu aracılığıyla uyarım kızgınlık ve ovulasyon sağlasa da elde edilen karşılık doğrudan erkeklerle temasta elde edilene göre düşük olmaktadır. Keçilerde, dişilerin sadece koku alma sinyallerine maruz kaldığı tüm çalışmalarda, ovulasyon gerçekleştiren dişilerin yüzdesi en fazla yaklaşık %50'ye ulaşmaktadır (Bedos ve ark., 2010). Vielma ve ark. (2009) erkeklerden yayılan koku sinyallerinin, dişi keçilerde LH'nın ilk salgılanmasını tetiklemek için yeterli olduğu halde, LH salgısının sürdürülmesi ve ovulasyonun oluşabilmesi için erkek eşeysel davranışlarının da uyarımda gerekli olduğunu göstermişlerdir.

Erkek uyarımının sürekli olması gerekliliği inancı yerine, son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte, kısa süreli tekrarlanan uyarımların yeterli olabileceği gösterilmiştir (Bedos ve ark., 2010; Ramirez ve ark. 2017). Bedos ve ark. (2010), tekelerin 15 gün süreyle günde 4 saat gibi kısa süreli katımıyla, her yeniden katımda tekrarlanan FSH ve LH salgılanmalarının, foliküler gelişim ve ovulasyonu gerçekleştirebilecek eşige ulaştırılabileceğini göstermişlerdir. Anöstrus dönemdeki dişilerde bu uyarım sonucu %94,4-100 arasında bir ovulasyon oranı elde edilmiştir. Ramirez ve ark. (2017) ise 15 gün süreyle her gün 2 saat veya daha az süreli hatta 15 dakika süreyle teke katımının kısa döngüyü uyarabildiğini ve ikinci döngünün normal luteal süreye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle pratikte aralıklı uyarımın kullanılması durumunda, diğer duysal sinyallerin de uyarıma dahil edilmesi gereklidir.

Tekelerin deneyimi de teke etkisi uyarımına verilen reaksiyonu etkileyebilmektedir (Fernandez ve ark., 2018). Ergin erkeklerin uyarım etkisi genç erkeklere göre daha yüksek olmakta ve bu durum koku yoğunluğu ve tecrübe ile ilişkilendirilmektedir (Ungerfeld ve ark., 2008). Ayrıca bazı ırklarda, erkeğin idrarını karnının üzerine sürerek koku etkisini artırması gibi bazı özel eşeysel davranışlar söz konusu olabilir. Irklar arasında farklı olabilecek bu tür davranışlar da dişilerden elde edilen kızgınlık ve ovulasyon karşılıklarını etkileyebilmektedir (Van Rooyen, 2013). Her bir ırk bazında bu farklılıkların teke uyarım etkisi üzerine etkileri saptanmalıdır.

Teke etkisinin istenen sonuçları sağlayabilmesi bakımından teke:keçi oranı ve uyarım yoğunluğu da önemlidir. Zarazaga ve ark. (2018), 3 ay süreyle yapay ışıklandırma uygulanmış tekeler ile teke etkisinin kullanımında 1:20 teke/keçi oranının optimum olduğunu ve %95 oranında ovulasyon ve %85 kızgınlık elde edilebildiğini bildirmişlerdir. 1:5 oranında teke katılan sürüde ise her iki oran da %93 olarak saptanmış olsa da bu iki grup arasında istatistik olarak bir fark gözlenmemiştir.

Erkek ve dişiler arasındaki ayrımın en az bir ay süreyle

fiziksel, görsel, işitsel ve koklama duyusu temasını engelleyecek tam bir izolasyon koşulu sağlaması önerilmektedir (Oliveira ve ark., 2016). Ancak dişilerin tüm erkeklerden, rüzgârın yönünü dahi dikkate alarak tamamen izole edilmesinin gerekli olmadığı, dişilerin erkeklerle birlikte tutulduğu durumda bile yeni erkeklerin sürüye katılmasının dişilerde reaksiyon üretebileceği ortaya konulmuştur (Delgadillo ve ark., 2009). Teke etkisi uyarımı amacıyla farklı dişi gruplarına aynı tekelerin katılması yerine değişimli olarak katılması uyarım etkinliğini artıracaktır (Bedos ve ark., 2010).

Teke etkisi sadece anöstrus dönemdeki dişilerde değil üreme mevsimi içindeki dişilerde de reaksiyona yol açmaktadır. Ancak teke etkisi, üreme mevsimi içinde spontan östrus döngü dağılımını değiştirmekte ve luteal fazdaki keçilerde progesteron düzeylerini etkilemezken, LH salgılanma frekansını yükseltmektedir. Dişilerin teke etkisine karşılık verdikleri endokrin reaksiyon dişinin bulunduğu kızgınlık döngüsü fazına göre progesteron hormonunun baskılayıcı etkisi nedeniyle farklılık göstermektedir (Neto ve ark., 2016). Teke katımından sonra gözlenen kısa döngüler, corpus luteumun prematüre regresyonuna veya corpus luteum oluşum sürecindeki düşük kaliteli foliküllere bağlı olarak corpus luteumun yetersiz luteal hücreye sahip oluşu ve yetersiz progesteron salgılaması ile ilgili olmaktadır. Bu konudaki çalışma ve bilgi yetersizliği, aşıım döneminde keçilerde kızgınlığın senkronizasyonu amacıyla teke etkisinin kullanım olanağını sınırlamaktadır (Delgadillo ve ark., 2009).

Teke etkisi ile ucuz ve etkili yapay tohumlama programlarının 10 günlük bir süre içinde gerçekleştirilebilmesi sağlanabilmektedir. Ancak, teke etkisinden sonra yapay tohumlama zamanı için kızgınlıkların en az 5-10 gün süreyle izlenmesi ve istenen gebelik oranlarının elde edilebilmesi için de çoklu yapay tohumlama uygulaması gerekmektedir (Pellicer-Rubio ve ark., 2016). Bu nedenle yapay tohumlama etkinliğini artırma amacıyla teke etkisinin diğer yöntemlerle kombine edilerek kullanılması söz konusudur.

Teke etkisine verilen reaksiyonlar değişken olabileceği için hormonal uygulamalar ile kombine edilerek etkinliği artırılabilir. Böylece teke etkisi ile birlikte kullanılan hormonal uygulamalarla keçilerden elde edilen kızgınlık ve ovulasyon karşılıkları artarken daha düşük dozlarda ve daha kısa sürelerde hormon kullanım olanağı yaratması dolayısı ile hormonların olası zararının bir miktar azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Amarantidis ve ark., 2004; Martin ve ark., 2004; Pellicer-Rubio ve ark., 2007; Zarazaga ve ark., 2013; Rekik ve ark., 2014). Pellicer-Rubio ve ark. (2007) ve Neto ve ark. (2015) teke etkisi ile gerçekleştirilen kızgınlık ve ovulasyon uyarımını takiben yapay tohumlama ile tatmin edici gebelik ve oğlaklama sonuçları elde edilebileceğini göstermişlerdir. Pellicer-Rubio ve ark. (2007), 11 günlük progestagen (fluorogestone acetate) veya doğal progesteron ve teke etkisi kombinasyonu ile teke katımından sonraki 36 ve 84. saatler arasında 24-36 saat süren ovulasyon öncesi

LH salgılanması saptamışlardır.

Aynı zamanda teke etkisinde tekenin uyarım etkinliğini artırmak için, yapay ışıklandırma, melatonin veya kısa gün etkisine (karanlık uygulama) maruz bırakma gibi yöntemlerin kombinasyonu kullanılabilir (Pellicer-Rubio ve ark., 2016). Erkek ve dişilerin 3 ay boyunca yapay ışıklandırma koşulları altında tutulmasının ardından melatonin uygulamalarıyla kısa gün etkisi sağlanarak anöstrus keçilerde kızgınlık ve ovulasyonun etkili bir şekilde uyarılabileceği gösterilmiştir (Pellicer-Rubio ve ark., 2007). Pellicer-Rubio ve ark. (2007) mevsime bağlı üreme aktivitesi sergileyen ve derin bir anöstrusa sahip ırklarda yapay ışıklandırma ile kombine edilen teke etkisinin etkili sonuçlar verdiğini ve keçilerin %99 oranında ovulasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada (Pellicer-Rubio ve ark., 2016) ise erkek ve dişilere yapay ışıklandırma uygulanmış, yıl ve sürüye bağlı olarak teke katımından sonraki 13 gün içinde keçilerin %69.6-93'ünün kızgınlık gösterdiği ve %80-100'ünde ovulasyon sekillendiği bildirilmiştir. Kısa siklus gösteren keçilerin teke katımından 1,9-2,3 gün sonra, normal döngü gösterenlerin 6,9-7,5 gün sonra kızgınlık gösterdikleri saptanmıştır. Aynı çalışmada, teke etkisi uyarımıyla keçilerin %70'inin iki kez ovulasyon gösterdiği, 13 günlük bir süre içinde kısa kızgınlık döngüsünü takiben normal bir döngü oluştuğu bildirilmiştir. Bu keçilerin %21'i kısa, %94'ü ise normal döngü göstermiştir. Araştırmacılar, 90 gün süreyle yapay ışıklandırma uygulamasının ardından teke etkisi sonrası yapay tohumlamanın, teke katımından sonraki 7 veya 8. günlerde tek veya iki kez yapılabileceğini bildirmişlerdir. Zarazaga ve ark. (2013) da anöstrus döneminde teke etkisi ile melatonin hormonunun kombine edildiği durumda %81,8 oranında kızgınlık sağlandığını bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada (Zarazaga ve ark., 2019), 83 gün süreyle uzun gün etkisi uygulanan tekeler ile sürüde %92 oranında, melatonin uygulanan tekeler ile %100 oranında kızgınlık uyarımı ve sırasıyla %75 ve %69 oranında gebelik elde edildiği bildirilmiştir. Fernandez ve ark. (2018), deneyimsiz 11 aylık tekelere 2,5 ay süreyle ışıklandırma uygulaması sonrası teke etkisinin artırılabilirliğini ve deneyimli tekeler kadar kızgınlık ve ovulasyon uyarımı sağlanabildiğini bildirmişlerdir. Anöstrus dönemdeki dişilerin ovulasyon oranları deneyimsiz ve deneyimli tekeler için sırasıyla %82 ve %83, gebelik oranları ise sırasıyla %70 ve %68 olmuştur. Mendieta ve ark. (2018) ise teke ve keçilere yapay ışıklandırma uygulaması sonrası laktasyonel anöstrus döneminde teke katımıyla %100 kızgınlık oranı elde etmişlerdir. Teke katımı öncesi keçilerin progesteron ile uyarılması da teke katımından sonraki ilk döngünün normal bir fonksiyona sahip corpus luteum ile birlikte sekillenmesini sağlamaktadır (Ungerfeld, 2007). Yine, tekelerin aşım mevsimi dışında GnRH analogları ile muamele edilmesi ile testosteron ve sperm miktar ve kalitesinde artış elde edilmektedir (Giriboni ve ark., 2019).

5. Teke Etkisinin Çiftlik Düzeyinde Kullanım Olanakları
Konu ile ilgili çalışmaların incelenmesi sonrası çiftlik düzeyinde teke etkisinden pratik yararlanma konusundaki öneriler aşağıda sıralanmıştır (Gökdal, 1996; Ungerfeld ve Rubianes, 2001; Ramos ve ark., 2005; Ungerfeld ve ark., 2006; Ungerfeld, 2007; Bedos ve ark., 2010; Van Rooyen, 2013; Zarazaga ve ark., 2018; Giriboni ve ark., 2019).

1. Keçilerin planlanan aşım döneminden en az bir ay önceden başlayarak teke ve diğer erkeklerden tam bir izolasyonu sağlanmalıdır. İdeal ayırım süresi 45-60 gündür. Merada dişi keçiler ve erkekler arasında en az 1000 m mesafe olmalı, merada bu mesafeyi koruyacak ve fiziksel temas sağlamayacak çitler veya teller bulunmalıdır. Hayvanların kapalı ağıllarda tutulduğu zamanlarda da fiziksel, ses, koku ve görüntü teması olmayacak şekilde izole edilmeleri gereklidir. Koçların da anöstrustaki dişi keçileri etkileme olasılığı olduğundan, koçların izolasyon koşullarını bozmamasına da dikkat edilmelidir.
2. Komşu işletmelerde yer alan erkek hayvanların da sağlanan izolasyon koşullarını bozmamasına dikkat edilmelidir.
3. Kullanılacak tekelerin çiftleşme periyodundan en az 40 gün önce iskelet yapısı, bacaklar, gözler, vücut kondisyonu ve üreme organ ve davranışları yönünden fiziksel muayeneleri yapılmalıdır. Vücut kondisyon puanı düşük veya fazla yağlanmış tekeler, keçilerden elde edilecek kızgınlık oranının düşük olmasına yol açacaktır.
4. Teke etkisini sağlamak için aşımında kullanılacak teke sayısı geleneksel aşım programlarına göre daha fazla olmalıdır. Sürüye katılan uyarıcı tekelerin oranı 1:5 (5 keçi 1 teke) olmalıdır. Ancak, uygulamada üç ay süre ile uzun gün etkisine maruz bırakılmış ve 1:20 oranında katılmış tekelerle optimum uyarım sağlanabilir.
5. Flushing gibi özel besleme programları başarıyı artıracaktır. Bunun için de hayvanlar planlanan aşım döneminden 3-4 hafta önce başlamak üzere, aşım döneminde de 1-2 hafta devam eden enerji ve protein değeri yüksek yemlerle beslenmelidir. Uygulamada hayvanlara mera dönüşü akşam bir öğün 250-500 g kadar yem verilmesi yeterli olacaktır.
6. Doğum dönemi sonrasında (postpartum dönem ve erken laktasyonel anöstrus dönemi) yapılacak uygulamalarda keçilerin teke etkisine verilecek kızgınlık ve ovulasyon karşılığı daha düşük olacaktır. Doğumdan sonra hayvanlara üreme organları için yenilenme ve dinlenme fırsatının verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, keçilerde laktasyonun baskılayıcı etkisi nedeniyle doğum sonrası ilk 3 aylık dönemde erkek etkisine reaksiyonlar düşük seviyede olabilir.
7. Gebelik oranları, aşım dönemi dışındaki uygulamalarda normal aşım mevsiminin bir ay öncesine kadarki dönemlere kıyasla daha düşük olacaktır. Teke etkisine verilecek karşılık, doğal üreme mevsimine yaklaşıldığı oranda yükselmektedir.
8. Teke ve keçilerin ırk özellikleri, teke etkisinin başarısını etkileyebilmektedir.

9. Soğuk veya sıcak stresi gibi iklimsel faktörler de teke etkisinin başarısına etki etmektedir. Teke katımlarının serin saatlerde yapılması önerilmektedir.
10. Tekelerin aşım tecrübeleri ve yaşları da önemli etkenlerdir. Uyarım etkisi için genç tekeler tek başlarına kullanılmamalıdır.
11. Dişiler tekelerin bulunduğu sürüye sonradan katılan "yeni" tekelerin farkına varmakta ve iyi bir düzeyde tepki verebilmektedirler. Bu nedenle farklı dişi gruplarına her defasında farklı (daha önce o gruba katılmamış) tekelerin katımı yapılabilir.
12. Anöstrus dönemde erkek etkisi ile dişilerde bir veya takip eden ikinci ovulasyonun uyarımından sonra dişiler tekrar anöstrusa geri dönmektedirler.
13. Yüksek bir uyarım etkisi için ayırım periyodu sonrası dişiler ile erkeklerin sürekli birlikte bulundurulması gerekmez. On beş gün süreyle günde 2 saat veya daha az süreyle teke katımı yapılması yeterli görülmektedir.
14. Teke etkisinin uyarım etkinliği artırmak için aşım öncesi dönemde tekeler çeşitli uygulamalar aracılığıyla uyarılabilir. Bu uygulamalar; melatonin, GnRH, yapay ışıklandırma ve östrus dişiler ile tekeleri bir araya getirme şeklindedir.

6. Sonuç

Teke etkisi ile keçilerde üreme döngüsünün kontrol edilmesi, et ve sütün yılın istenen zamanında üretilmesini sağlayabilir. Bu uygulama sadece entansif işletmelerde değil, ekstansif işletmelerde de uygulanması kolay ve ucuz bir tekniktir. Örneğin bir alternatif olarak özellikle organik keçi yetiştiriciliği yapılan işletmelerde kolaylıkla uygulanabilir. Böylece sürüde kırgınlıklar istenen zamanda oluşturulabilecek, mevsime bağlılık azalacak ve işletme kaynakları optimum düzeyde değerlendirilebilecektir. Yöntem doğal, basit ve ucuz olsa da, içerdiği karmaşık mekanizmaların ve etkileyen faktörlerin tam olarak bilinmemesi başarıyı büyük oranda etkilemektedir. İlerleyen yıllarda, mevsimsel üreme aktivitesinde rol alan nöroendokrin mekanizmaların, nöropeptit ve nörotransmitterlerin daha iyi anlaşılması, üremenin kontrolü bakımından yeni yöntem ve uygulamaların geliştirilebilmesini sağlayabilir. Örneğin, teke etkisini sağlayan uyarıcı sinyallerin etkisi tanımlanmış olsa da, domuzlarda kullanılabilen sentetik feromonlar gibi özel uyarıcıların keçilerde çiftlik düzeyinde kullanımı ile ilgili bir gelişme bulunmamaktadır.

Çıkar İlişkisi

Yazar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Amarantidis I, Karagiannidis A, Saratsis Ph, Brikas P. 2004. Efficiency of methods used for estrous synchronization in indigenous Greek goats. *Small Rumin Res*, 52(3): 247-252.
- Avdi M, Leboeuf B, Terqui M. 2004. Advanced breeding and "buck effect" in indigenous Greek goats. *Livest Prod Sci*, 87: 251-257.

- Bedos M, Flores JA, Fritz-Rodriguez G, Keller M, Malpoux B, Poindron P, Delgadillo JA. 2010. Four hours of daily contact with sexually active males is sufficient to induce fertile ovulation in anestrus goats. *Horm Behav*, 58: 473-477.
- Carrillo E, Tejada LM, Meza-Herrera CA, Arellano-Rodríguez G, Garcia JE, De Santiago-Miramontes MA, Mellado M., Véliz FG. 2011. Response of sexually inactive French Alpine bucks to the stimulus of goats in oestrus. *Livest Sci*, 141: 202-206.
- Claus R, Over R, Dehnhard M. 1990. Effect of male odour on LH secretion and the induction of ovulation in seasonally anoestrous goats. *Anim Reprod Sci*, 22: 27-38.
- Dardente H, Lomet D, Robert V, Decourt C, Beltramo M, Pellicer-Rubio MT. 2016. Seasonal breeding in mammals: From basic science to applications and back *Theriogenology*, 86: 324-332.
- Delgadillo JA, Gelez H, Ungerfeld R, Hawkend PAR, Martin GB. 2009. The 'male effect' in sheep and goats—Revisiting the dogmas. *Behav Brain Res*, 200: 304-314.
- Fernández IG, Medina EF, Flores JA, Hernández H, Vielma J, Fitz-Rodríguez G, Duarte G. 2018. Absence of previous sexual experience did not modify the response of anoestrous goats to photo-stimulated bucks in Spring. *Ital J Anim Sci*, 17(2): 306-311.
- Flores JA, Malpoux B, Véliz FG, Pérez-Villanueva JA, Martínez De La Escalera G, Chemineau P, Poindron P, Malpoux B, Delgadillo JA. 2000. Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biol Reprod*, 64: 1409-1414.
- Giriboni J, Gökdağ Ö, Eren V, Yaralı E, Santiago-Moreno J, Ungerfeld R. 2019. Daily administration of a GnRH analogue enhances sperm quality in bucks during the non-breeding season. *Anim Reprod Sci*, 200: 43-50.
- Gökdağ Ö. 1996. Koyunlarda koç etkisi ve feromonlar. *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni ABD Yayınlanmamış, Doktora Semineri, Van*.
- Gökdağ Ö, Ungerfeld R. 2016. Buck Effect. *Agrotime*, 4(20): 90-93.
- Ichimaru T, Takeuchi Y, Mori Y. 1999. Stimulation of the GnRH pulse generator activity by continuous exposure to the male pheromones in the female goat. *J Reprod Dev*, 45(4): 243-248.
- Iwata E, Wakabayashi Y, Kakuma Y, Kikusui T, Takeuchi Y, Mori Y. 2000. Testosterone-dependent primer pheromone production in the sebaceous gland of male goat. *Biol Reprod*, 62: 806-810.
- Martin GB, Milton JT, Davidson RH, Banchemo-Hunzicker GE, Lindsay DR, Blanche D. 2004. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Anim Reprod Sci*, 82: 231-245.
- Mayorga I, Mourad R, Mara L, Gallus M, Ulutaş Z, Dattena M. 2019. Organic breeding in Sarda ewes: Utilization of the ram effect in an artificial insemination program. *Small Rumin Res*, 174: 131-134.
- Mellado J, Veliz FG, de Santiago A, Meza-Herrera C, Mellado M. 2014. Buck-induced estrus in grazing goats during increasing photoperiod and under cold stress at 25° N. *Vet Med Zoot*, 66(88): 40-45.
- Mendieta ES, Delgadillo JA, Flores JA, Flores MJ, Nandayapa E, Vélez LI, Zarazaga LA, Bedos M, Terrazas A, Hernández H. 2018. Subtropical goats ovulate in response to the male effect after a prolonged treatment of artificial long days to stimulate their milk yield. *Reprod Dom Anim*, 53: 955-962.
- Murata K, Wakabayashi Y, Kitago M, Ohara H, Watanabe H, Tamogami S, Warita Y, Yamagishi K, Ichikawa M, Takeuchi Y, Okamura H, Mori Y. 2009. Modulation of gonadotrophin-releasing hormone pulse generator activity by the pheromone in small ruminants. *J Neuroendocrinol*, 21: 346-350.
- Neto AMV, Salles MGF, de Araújo ÉP, Rodrigues ICS, da Rocha DR,

- de Araújo AA. 2016. Male effect: sustainability and effectiveness in inducing estrus in goat. *J Vet Androl*, 1(1): 13-23.
- Neto AMV, Salles MGF, Rodrigues ICS, Freitas VJF, Moura AAN, de Araújo AA. 2015. Insemination of dairy goats with estrus induced by the male effect during rainy and dry seasons in Northeastern Brazil. *J Adv Agric*, 4(1): 350-355.
- Oliveira LR, Moura MT, Ferreira-Silva JC, Nascimento PS, Almeida-Irmão JM, Neto LMF, Lima PF, Oliveira MAL. 2016. Nulliparous Anglo-Nubian goats submitted to male effect under contrasting climatic conditions. *LRRD*, 28: 7.
- Omontese BO, Rekwot PI, Ate IU, Ayo JO, Kawu MU, Rwuuan JS, Nwannenna AI, Mustapha RA, Bello AA. 2016. An update on oestrus synchronisation of goats in Nigeria. *Asian Pac J Reprod*, 5(2): 96-101.
- Pellicer-Rubio MT, Boissard K, Forgerit Y, Pougard JL, Bonn'e JL, Leboeuf B. 2016. Evaluation of hormone-free protocols based on the "male effect" for artificial insemination in lactating goats during seasonal anestrus. *Theriogenology*, 85: 960-969.
- Pellicer-Rubio MT, Leboeuf B, Bernelas D, Forgerit Y, Pougard JL, Bonn'e JL, Senty E, Chemineau P. 2007. Highly synchronous and fertile reproductive activity induced by the male effect during deep anoestrus in lactating goats subjected to treatment with artificially long days followed by a natural photoperiod. *Anim Reprod Sci*, 98: 241-258.
- Ramírez S, Bedos M, Chasles M, Hernández H, Flores JA, Vielma J, Duarte G, Retana-Márquez MS, Keller M, Chemineau P, Delgadillo JA. 2017. Fifteen minutes of daily contact with sexually active male induces ovulation but delays its timing in seasonally anestrus goats. *Theriogenology*, 87: 148-153.
- Ramos MA, González S, de Castro T, Ungerfeld R. 2005. Efecto Macho: una herramienta que permite un mayor desempeño reproductivo de la majada. *Revista del Plan Agropecuario*, 116: 25-28.
- Rekik M, Othmane HB, Lassoued N, Sakly C. 2014. Efficiency of oestrous synchronization by GnRH, prostaglandins and socio-sexual Cces in the North African Maure Goats. *Reprod Dom Anim*, 49: 499-504.
- Rekwot PI, Ogwu D, Oyedipe EO, Sekoni VO. 2001. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim Reprod Sci*, 65:157-170.
- Restall BJ. 1988. The artificial insemination of Australian goats stimulated by the buck effect. *Proc Aust Soc Anim Prod*, 17: 302-305.
- Sakamoto K, Wakabayashi Y, Yamamura T, Tanaka T, Takeuchi Y, Mori Y, Okamura, H. 2013. A population of kisspeptin/neurokinin B neurons in the arcuate nucleus may be the central target of the male effect phenomenon in goats. *PLoS ONE* 8(11): e81017.
- Sankarganesh D, Ramachandran R, Ashok R, Saravanakumar VR, Sukirtha R, Archunan G, Archiraman S. 2018. Buck odor production in the cornual gland of the male goat, *Capra hircus*-Validation with histoarchitecture, volatile and proteomic analysis. *Indian J Biochem. Biophys*, 55: 183-190.
- Singh N, Mehrotra S, Maurya V, Balamurugan B, Singh G, Patel BHM, Chaudhary JK, Krishnaswamy N. 2018. Oestrus synchronization in goats using impregnated intravaginal sponge and buck effect. *IJSR*, 24(2): 248-252.
- Sugiyama T, Sasada H, Masaki J., Yamashita K. 1981. Unusual fatty acids with specific odor from mature male goat. *Agric Biol Chem*, 45(11): 2655-2658.
- Ungerfeld R. 2007. Socio-sexual signalling and gonadal function: Opportunities for reproductive management in domestic ruminants. *Soc Reprod Fertil Suppl*, 64: 207-221.
- Ungerfeld R. 2015. Male effect in small ruminants. Lecture notes at Adnan Menderes University, 9-22 October 2015, Aydın, Turkey.
- Ungerfeld R, Rubianes E. 2001. Corderos tempranos, estrategia reproductiva que genera nuevas alternativas productivas. *Revista del Plan Agropecuario*, 98: 32-35.
- Ungerfeld R, Ramos A, González S. 2006. Alternativas productivas manejando el momento de encarnera: oferta de corderos fuera de época. *Cerro Largo Rural*, 9: 44-47.
- Ungerfeld R, Ramos M, Gonzales Pensado S. 2008. Ram effect: Adult rams induce a greater reproductive response in anestrus ewes than yearling rams. *Anim Reprod Sci*, 103: 271-277.
- Van Lancker S, Van Den Broeck W, Simoens P. 2005. Morphology of caprine skin glands involved in buck odour production. *Vet J*, 170: 351-358.
- Van Rooyen JA. 2013. The Male Effect in sheep and goats. *Grootfontein Agric*, 13: 1.
- Vielma J, Chemineau P, Poindron P, Malpoux B, Delgadillo JA. 2009. Male sexual behavior contributes to the maintenance of high LH pulsatility in anestrus female goats. *Horm Behav*, 56: 444-449.
- Walkden-Brown SW, Martin GB, Restall BJ. 1999. Role of male-female interaction in regulating reproduction in sheep and goats. *J Reprod Fertil Suppl*, 52: 243-257.
- Zarazaga LA, Gatica MC, Gallego-Calvo L, Celi I, Guzman JL. 2013. Short communication. Melatonin improves the reproductive performance of seasonal anoestrus goats exposed to buck effect during early post-partum. *Span J Agric Res*, 11(4): 997-1003.
- Zarazaga LA, Gatica MC, Gallego-Calvo LM, Guzman JL. 2018. When using photostimulated bucks to induce the male effect in female goats living at Mediterranean latitudes, a male: female ratio of 1:20 is optimum. *J Appl Anim Res*, 46(1): 883-887.
- Zarazaga LA, Gatica MC, Hernández H, Chemineau P, Delgadillo JA, Guzman JL. 2019. Photoperiod-treated bucks are equal to melatonin-treated bucks for inducing reproductive behaviour and physiological functions via the "male effect" in Mediterranean goats. *Anim Reprod Sci*, 202: 58-64.



Derleme (Review)

Cilt 3 - Sayı 3: 219-224 / Temmuz 2020
(Volume 3 - Issue 3: 219-224 / July 2020)

ENDONEZYA'DA BİTKİ ÖRTÜSÜ, MERA VE YEM BİTKİLERİ TARIMININ GENEL DURUMU

Siti MAESAROH^{1*}, Nurdan ŞAHİN DEMİRBAĞ¹

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 06110, Ankara, Türkiye

Gönderi: 20 Mart 2020; **Kabul:** 15 Haziran 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020
(**Received:** March 20, 2020; **Accepted:** June 15, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Bu makalede Endonezya genel bitki örtüsü ve yetiştiriciliği yapılan yem bitkileri ve mera tarımı hakkında bilgiler verilmektedir. Endonezya'da bulunan bitki örtüsü ve bitki dağılımı jeolojik yapıya, yükseklik (rakım) ve iklime göre sınıflandırılmaktadır. Yıllar arası mera alanların düştüğü görülmektedir. Buğdaygil ve baklagil yem bitkileri ana ziraat yetiştiriciliği şeklinde yapılmamakta ve daha çok alternatif bitki olarak marjinal alanlarda yetiştirilmektedir. Bu sebeplerden dolayı, hayvan beslemede kaba yem açığı ortaya çıkmaktadır. Bu açığı kapatabilmek için daha fazla kaliteli yem üretebilmek amacıyla mera ve yem bitkileri ıslahına yönelik çalışmalara öncelik verilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Hayvancılık, Islah, Endonezya, Yem bitkileri


The General Condition of Vegetation, Pasture-Rangelands and Forage Crops in Indonesia


Abstract: This article provide general vegetation of Indonesia, cultivated forage crops and pasture in Indonesia. Vegetation and plant distribution in Indonesia are classified according to geological structure, altitude and climate. It showed that the pasture areas have decreased years by years. Grain and legume forage crops are not cultivated as a main plant in the field crops and the most are used as alternative that have been cultivated in marginal areas. For these reasons, roughage deficit occurs in animal feeding. To solve this problem, breeding of pasture and forage crops is needed for providing quality feed animals.

Keywords: Livestock, Breeding, Indonesia, Field crops

*Corresponding author: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 06110, Ankara, Türkiye

E mail: maesaroh@ankara.edu.tr (S. MAESAROH)

Siti MAESAROH  <https://orcid.org/0000-0003-1024-284X>

Nurdan ŞAHİN DEMİRBAĞ  <https://orcid.org/0000-0002-8345-1768>

Cite as: Maesaroh S, Demirbağ NŞ. 2020. The general condition of vegetation, pasture-rangelands and forage crops in Indonesia. BSJ Agri, 3(3): 219-224.

1. Giriş

Dünya üzerindeki, göreceli olarak ekvatora olan uzaklık, konum, sıcaklık farkları ve değişiklikleri nedeniyle iklim

benzerliği ve farklılığı olan bölgeler oluşmaktadır. Endonezya iki mevsime sahip tropikal bir ülkedir. Bu mevsimler yılın her altı ayında kuru mevsim ve yağışlı mevsim olarak değişim göstermektedir. Oldeman (1975)

iklim sınıflandırmasına göre Endonezya iklimi, ıslak ve kurak dönemlerin uzunluğu aylara göre 14 bölgeye

(agroclimatic zone) ayrılmıştır. Bu bölgeler Tablo 1. de verilmiştir.

Tablo 1. Endonezya'da Oldeman iklim tipleri sınıflandırma kuralları*

Sınıf	Islak dönemleri (ay)	Kuru dönemleri (ay)	Geniş alan yüzdesi
A1	> 9	< 3	29
B1	7-9	<2	29
B2	7-9	2-4	1
C1	5-6	< 2	8
C2	5-6	2-4	9
C3	5-6	5-6	2
D1	3-4	< 2	6
D2	3-4	2-4	2
D3	3-4	5-6	4
D4	3-4	>6	1
E1	< 3	< 2	4
E2	< 3	2-4	2
E3	< 3	5-6	2
E4	< 3	> 6	2

* = Islak dönemler: yağış miktarı aldığı >200 mm/ay, kuru dönemler : yağış miktarı aldığı <100 mm/ay (Oldeman, 1975)

Ayrıca, toprak, arazi yapısı ve diğer tüm özellikler de iklimdeki farklılığın sonucunda meydana gelmektedir. İklimdeki farklılık nedeniyle bitki örtüsü de bunun neticesinde şekillenir.

2. Endonezya'da Genel Bitki Örtüsü

Endonezya'da bitki çeşitleri (flora/bitki örtüsü) ve bitki dağılımı jeolojik yapıya, yükseklik (rakım) ve iklime göre dağılım göstermektedir.

2.1 Jeolojik Yapıya Göre Endonezya'da Gelişen Bitki Örtüsü

Jeolojik yapıya (Wallace ve Weber çizgisi) göre bir zamanlar, batı Endonezya'da yer alan adalar Asya kıtası ile kaynaşmış (birleşmiş) olduğu için, batı Endonezya'da yetişen bitkiler Asya kıtasında yetişen bitkilerin özelliklerine benzermekte ve doğu Endonezya'da yer alan adalar Avustralya kıtası ile kaynaşmış olduğu için doğu Endonezya'da yetişen bitkiler Avustralya kıtasında yetişen bitkilerin özelliklerine benzermektedir. Buna göre Endonezya'da bitki örtüsü (flora) üç bölgeye ayrılmıştır (Bade, 2017). Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

2.1.1. Sunda ovalarında yetişen bitkiler

Batı Endonezya'da Sunda adı verilen bölgelerde yetişen bitkiler Asya kıtasında yetişen bitkilerin özelliklerine benzemektedir. Dolayısıyla, Asyatik Bitkiler adı verilmiştir. *Dipterocarpaceae* türleri, *Calameae* (rattan) türleri ve *Moraceae* (jackfruit) türlerine rastlanmaktadır.

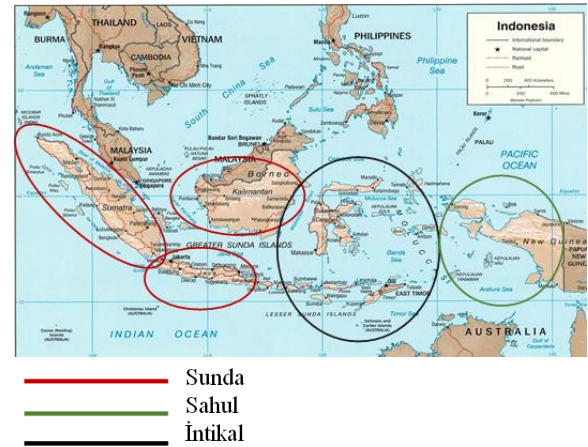
2.1.2. Sahul ovalarında yetişen bitkiler

Batı Endonezya'da Sahul adı verilen bölgelerde yetişen bitkiler Avustralya kıtasında yetişen bitkilerin özelliklerine benzemektedir. Dolayısıyla, Avustralyalık Bitkiler adı verilmiştir. Ekonomik öneme sahip olan ve kereste elde eden bitkiler *Eusideroxylon zwageri*, *Casuarinaceae* sp., *Diospyros celebica*, *Canarium* sp. ve *Intsia bijuga* türleri iyi yetişebilmektedirler. Burada ovalarda yer alan bölgeler İrian Jaya adası ve çevresinde yer alan küçük adalardır. Sahul ovası da Kuzey

Avustralya tipi gibi tropik yağmur ormanına sahip alanlardır. Kıyı bölgelerde mangrov ormanları ve pandanuslarla karşılaşmaktadır. Bataklık bölgelerde gıda olarak sago palmyesi (*Cycas revoluta*) yetiştirilmektedir. Dağlık bölgelerde endemik tür *Rhododendron* bulunmaktadır.

2.1.3. İntikal ovalarında yetişen bitkiler

Sunda ve Sahul arasında kalan ovalara intikal adı verilmiştir. Bu ovalarda yer alan bölgeler Sulawesi adası, Maluku ve Nusa Tenggara'dır. Bitki örtüsünün özellikleri: Nusa Tenggara'da yetişen tropik savan bitkileri, Sulawesi'de yer alan dağ ormanları ve Maluku'da bulunan karışım ormanlarıdır (Şekil 1.)



Şekil 1. Endonezya'da bitki örtüsü dağılımı

2.2 Endonezya'da Yükseklik (Rakım) ve İklim Şartlarına Göre Yetişen Bitki Örtüsü

Rakım ve iklime göre yetişen bitki örtüsü de şu şekilde sıralanabilir (Anonymous, 2015).

2.2.1. Tropik yağmur ormanları

Bu tipin özellikleri devamlı surette büyümekte olan ağaçlardır. Ağaçlar bütün sene yapraklarını bir taraftan

dökerlerken, diğer taraftan yenilerini sürdükleri için, daimi yeşil ormanlar denilmektedir. Buradaki türler çok heterojen olup Meranti ağacı (*Shorea leprosula* Miq.), demir ağacı (*Casuarina equisetifolia*), kafur ağacı (*Cinnamomum camphora*) gibi ağaç türlerinden oluşmaktadır. Dallar üzerinde *epiphyte* denen eğrelti, konuk bitkiler orkide gibi, çeşitli sarılıcı ve tırmanıcı bitkiler rattan gibi yetişebilmektedirler. Bu ormanlar; bataklık yağmur ormanları (yükseklik 5-100 m) ve kuru toprak yağmur ormanları (yükseklik 1000-2000 m) olarak ikiye ayrılmaktadır. Bataklık yağmur ormanları da; turba ormanı, mangrov ormanı ve Tatlısu bataklık ormanı olarak gruplandırılmaktadır. Kuru toprak yağmur ormanlarında *Fegaceae* ormanı, *Dipterocarpaceae* karışım ormanı ve çalılar ormanı olarak gruplandırılmaktadır.

2.2.2. Muson ormanları veya yaprak döken ağaç ormanları

Yazları yeşil yapraklıdır, kışları ise yapraklarını dökerler. Muson ormanlarının tipik ağacı yastık pamuğu ağacı (*Ceiba pentandra*), paduk ağacı (*Pterocarpus indicus*) ve teak ağacı (*Tectona grandis*)'dir. Kurağa dayanıklı olan ve 12-35 m boylu bitkilerdir. Geniş alan kaplayan savanlarda yetişen palmiye türleri ve kurakçıl ağaçlar ile savan ormanı (yükseklik 900 m) ve *Casuarinaceae* familyasına ait savan ormanlarını (yükseklik 1600-2400 m) içerirler.

2.2.3. Savanlar

Endonezya'daki kurak mevsimin uzun sürdüğü tropikal bölgeler Nusa Tenggara da yer alır.

2.2.4. Mera

Endonezya'daki kurak mevsimin uzun sürdüğü ve yağmurlu mevsimin kısa sürdüğü bölgeler; Sumba adası ve Doğu Nusa Tenggara gibi yerlerdir. Yüksekliğin 900-4000 m olmasına göre ova merası, dağ merası, ot toplulukları ve yosunlar olarak ayrılırlar.

3. Endonezya'da Otlak (Mera) Ve Yem Bitkilerinin Durumu

3.1. Endonezya'da Otlak Alanları

Endonezya'da hayvanları otlamak için kullanılan alanlara genel olarak otlak (mera) da denilmektedir. Bitki örtüsünün oluşma şekline göre Endonezya'daki otlaklar (meralar) (Reksohadiprojo, 1994).

3.1.1. Doğal otlak (doğal mera)

Endonezya'da yer alan doğal otlaklar (doğal meralar), genellikle çok yıllık bitkilerin egemen olduğu, çalılarının, yabancı otların ve ağaçların çok az veya hiç olmadığı, düşük verimli, insan müdahalesi olmadan kendiliğinden oluşmuş alanlar olarak tanımlanırlar (McIlroy 1976). Reksohadiprojo'nun (1994) açıklamasına göre ise, ağaçların bulunmadığı ve oluşumunda insan müdahalesinin/etkisinin olmadığı, yabancı otların bulunduğu ve düşük otlama kapasitesine sahip olan alanlara denilmektedir.

3.1.2. Suni otlak (suni Mera)

İnsanlar tarafından yem bitkileri tohum karışımları ekilerek oluşturulan belirli bir süre otlak ya da diğer tarla bitkileri ile ekim nöbeti şeklinde dönüşümlü olarak kullanılan alanlara verilen adlardır.

3.1.3. Onarılmış ya da yenilenen otlaklar

İnsanlar tarafından yem bitkisi türlerinin ekimi otlakta yapılmadan ancak mevcut orada varolan kaliteli ve verimli türleri ortaya çıkarmak için; defoliasyon (yaprak döktürme) ya da kesme yöntemi vs. gibi insanlar tarafından müdahale edilerek otlaktaki botanik kompozisyonda olumlu yönde yapılan değişiklikler sonucu gelişen otlatma alanlarıdır.

3.1.4. Sulak otlaklar

Bu otlak alanları genellikle nehir akışına veya su kaynağına yakın bölgelerde bulunur. Otlak alanları üzerine 2-4 gün sulama yapıldıktan sonra otlatma yapılır. En son yıllara ait güncel mera toplam alanına ait veriler bulunmamaktadır. Bu konudaki en son veriler Tablo 2. de gösterildiği şekilde açıklanan rakamlardır.

Tablo 2. Endonezya'daki Otlak Alanlarının (1973-2003) yılları arası karşılaştırılması (ha)

Bölge	1973		Bölge	2003	
	Ha	%		Ha	%
1 Lampung	1.266.763	(%14,44)	Doğu Nusa Tenggara	775.938	(%32,42)
2 Kuzey Sumatra	1.041.500	(%11,87)	Aceh	389.405	(%16,27)
3 Doğu Nusa Tenggara	989.000	(%11,27)	Orta Sulawesi	270.049	(%11,28)
4 Güney Sulevesi	809.300	(%9,22)	Güney Sulevesi	253.037	(%10,57)
5 Batı Java	615.200	(%7,01)	Güney Kalimantan	144.735	(%6,04)
6 Batı Kalimantan	604.000	(%6,88)	Orta Kalimantan	78.709	(%3,28)
7 Diğer	3.446.104	(%39,31)	Diğer	481.035	(%20,14)
Toplam Indonesia	8.772.600	(%100)	İndonesia	2.392.908	(%100)

Kaynak: Sudaryanto ve Priyanto, 2010

Tablo 2. deki verilerine göre, otlak toplam alanının 1973 yılından 2003 yılına kadar düştüğü görülmektedir. Bu düşüşte, nüfusun artmasıyla beraber bina yapım hızının da artması arazilerin özellikle de otlak alanlarının amaç dışı kullanımını (fidanlık ve madencilik gibi) da hızlandırmıştır. Ayrıca, çeltik üretiminin ve ekim

alanlarının artırılması politikaları otlatma alanlarının düşmesini etkilemiştir.

Sumatra, Kalimantan ve Sulevesi adasında yer alan otlak alanlarına istilacı tür *Imperata cylindrica* egemen olmuştur. Oysa Doğu Nusa Tenggara'da yer alan otlaklarda ise taşlı alanlarda yetişebilen buğdaygiller

daha çok egemendir. Doğu Nusa Tenggara'da yer alan otlaklarda ise yem bitkileri sadece 3-4 ay boyunca yağış miktarının az olduğu mevsimde büyüebilmektedirler. Purnowo (2006), tropik bölgelerde kuru mevsimde otlak alanların yeşil ot üretimi ortalama 0,7 ton / ha ile çok düşük olup, hayvanların taşıma kapasitesi 0,3 baş / ha'dır. Işlak (yağış) mevsimde ise otlak alanlarının ot üretimi 2,7 ton/ ha'ya kadar ulaşabildiği belirlenmiştir.

Diğer taraftan, otlak alanlarında aşırı ve kontrolsüz otlatma, otlak alanlarının kalitesini etkileyerek otlatma kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, otlatma kapasitesinin azalmasına etki eden faktörlerden biri de bitki örtüsünün bozulmasıdır. Bozulan meralarda yabancı otların istilasından dolayı hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen kaliteli bitkilerin büyümesi engellenebilmektedir. Dolayısıyla, otlak bitki örtüsü ve vejetasyonu bozulmaktadır. Doğu ve Batı Nusa Tenggara, Sulevesi, Sumatra ve Pupua'da yer alan otlak alanları devlete ait ortak otlaklardır (Pertiwi, 2007). Bozulmuş otlak alanlarının tek bir sahibi olmadığından ortak kullanıldığından dolayı mera amenajmanında özellikle ıslah yapılmasında zorluklar çıkmaktadır.

3.2 Endonezya'da Yetişen Yem Bitkileri

Perkins ve arkadaşlarına göre (1985), Endonezya'da yem bitkileri üretim sistemleri dört kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar:

3.2.1. Daimi ve yoğun olmayan kullanım sistemi

Endonezya'da daimi doğal mera bilinmektedir. Meraların çoğu Java adasının dışında, özellikle büyük adalar ve Nusa Tenggara da yer almaktadır (Prawiradiputra, 2005). Genellikle bu meralara kültürel tedbirler yapılmadığından ve doğal olarak büyümeye bırakıldığı için bu koşullarda yetişen bitkilerin kaliteleri yetersizdir. Bunun yanında ormanların açılması dolayısı ile bazı bölgelerde mera alanları genişlemiştir.

Endonezya'da Java adası dışında yer alan çalı ve mera alanları 15 145 555 hektar civarındadır. Teorik olarak 7.5 milyon büyükbaş besleyebilir.

3.2.2. Daimi yarı yoğun yetiştiricilik sistemi

Bu sistemde yetiştirilen yem bitkileri plantasyon tarlasında özellikle 6 ay ıslak dönemenine sahip olan laterit topraktaki kauçuk ve 4 ay ıslak dönemenine sahip olan asitli topraktaki çay tarlaları da yer alır. Aslında bu bitkiler bir yem bitkisi kültürü şeklinde yetiştirilmezler. Bunlar bir taraftan kauçuk tarlalarında yer örtüsü olarak bilinmekte, diğer taraftan da yabancı ot olarak bilinmektedirler. Prawiradiputra'nın (2005) açıklamasına göre Batı Java'da yer alan çay tarlalarının yol kenarında kendiliğinde yetişen bitkiler kaba yem elde etme amacıyla biçilir. Yetişen bitkiler sadece buğdaygil türleri değil aynı zamanda lokal baklagiller *Centrosema pubescens* gibi bitki türleri de yetişebilir.

3.2.3. Yarı yoğun (semi-intensif) yıllık yetiştiricilik sistemi

Yukarıda daimi yarı yoğun yetiştiricilik sistemindeki gibi bu sistemde de yetişen yem bitkileri bir yem bitkisi kültürü olarak ekilmezler. Ancak bunlar sulanan tarlalarda yer alır. Bu bitkiler ana ürün hasat edildikten

sonra çeltik tarlasının kenarlarında ve çeltik tarlasının ortasında yetişir.

3.2.4. Yoğun ve kısa süreli yetiştiricilik sistemi

Endonezya da agroekosistemlerin sınıflandırması yapılmış olmasına rağmen yem bitkileri üzerine, özellikle 1980 yıllara kadar kayda değer araştırmalar yapılmamıştır. Sadece yüksek üretime ait olan ve yoğun yetiştirilen türlere *Pennisetum* sp (gök darı) üzerine daha çok odaklanılmıştır (Prawiradiputra, 2005).

Endonezya'da hayvan beslenmede buğdaygiller ve baklagiller kullanılmaktadır. Geviş getiren hayvanlar için özellikle koyun için kullanılan bitkiler "saha otu" olarak tanımlanmaktadır. Saha otu, karışım ve çeşitli lokal otlardan oluşmaktadır ve doğal olarak yetişmektedir. Dolayısıyla, saha otu kolayca elde edilmekte ancak üretimi çok az ve kalitesinin düşük olduğu bilinmektedir (Wiradarya, 1989). Toprak verimliliği, iklim, bitki kompozisyonu ve yapılan kültürel uygulama şekillerinden etkilenmesi nedeniyle, saha otu kalitesinde değişiklikler olmaktadır. Genel olarak verimin düşük olduğu bilinmektedir (Widiarti, 2009). Saha otu, çeltik tarlası, dağlar, yol kenarı, çalılı alanlarda çok bulunmaktadır. Bunun yansısı tarımsal atıklar da yem olarak kullanılmaktadır. Örneğin, çeltik samanı, mısır samanı, kocadarı samanı, yarfıstığı samanı, soya samanı, cassava cipsleri ve şeker kamışıdır (Widjaja-Adhi ve ark., 2000).

Genel olarak Endonezya'nın ekolojik şartlarına adapte olmuş ve yetişen yem bitkilerine ait türler Tablo 3. de verilmiştir. Hayvan beslenmesinde en fazla bilinen ve yetiştirilen buğdaygil familyasına dahil olan *Pennisetum* sp. türüdür. Protein oranı yüksek olduğu için yetiştirme tekniklerinde çalı baklagil bitkileri ile *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus* ve *Gliricidia sepium* ile karışım halinde yetiştirilebilir. Diğer alternatif tırmanıcı baklagil bitkileri ile de *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea* ve *Pueraria phaseoloides* gibi karışım şeklinde yetiştirilebilir.

Araştırma sonuçlarına göre gölgeleye dayanan buğdaygil bitkileri *Panicum maximum* cv Riversdale, *Paspalum malacophyllum*, *P. dilatatum* ve *P. notatum* türleridir. Gölgeleye dayanan baklagil bitkileri ise *Desmodium intortum*, *Centrosema pubescens* ve *Arachis* sp. türleridir.

Marjinal (sub-optimal) alanlara dayanan yem bitkileri araştırmaları da yapılmaktadır. Tuzlu topraklarda azot bağlayan baklagil türleri *Calopogonium*, *Leucaena*, *Sesbania grandiflora* ve az da olsa *Centrosema* gibi türler yetiştirilebilirler. Baklagil ağaçları baklagil yer örtüsü bitkilerine göre tuza daha dayanıklıdır. *Albizia falcataria* mayınlı tarım alanlarına uyabilen bir bitkidir. Mayınlı tarım alanlarında özellikle kurşun bırakılan topraklarda toprağa organik madde verilmesi toprakların ıslahını olumlu yönde etkiler. Kurşunlu bırakılan topraklarda baklagil türleri *Centrosema pubescens*, *Pueraria javanica* ve *Calopogonium mucunoides* gibi ve buğdaygil türleri *Vetiveria zizanoide*, *Paspalum* sp., *Brachiaria decumbens* ve *Panicum maximum* gibi yetiştiriciliği yapılabilirliktedir

(Prawiradiputra ve ark., 2012). Kömürlü bırakılan topraklarda *Brachiaria* ve *Calopogonium* ile birlikte hızlı yetişip toprağı kaplamaktadır. Oldeman iklim tiplerine göre bölgelere dayanan buğdaygil ve baklagil yem bitkisi türlerine ait Tablo 4. de verilmiştir.

Tablo 3. Endonezya'da yetiştirilen buğdaygil ve baklagil yem bitkilerine ait türler*

No	Buğdaygil Türleri	Baklagil Türleri
1	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Cayanus cajan</i>
2	<i>Andropogon nodosis</i>	<i>Calopogonium mucunoides</i>
3	<i>Brachiaria brizantha</i>	<i>Calliandra calothyrsus</i>
4	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Centrosema plumieri</i>
5	<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Centrosema pubescens</i>
6	<i>Chloris gayana</i>	<i>Clitoria ternatea</i>
7	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Crotalaria striata</i>
8	<i>Digitaria decumbens</i>	<i>Crotalaria usaramoen</i>
9	<i>Eragrotis amabilis</i>	<i>Desmodium intortum</i>
10	<i>Eragrotis curvula</i>	<i>Dolichos lablab</i>
11	<i>Euchlaena mexicana</i>	<i>Flemingia congesta</i>
12	<i>Hyparrhenia rufa</i>	<i>Gliricidia sepium</i>
13	<i>Melinis minutiflora</i>	<i>İndigofera arecta</i>
14	<i>Panicum maximum</i>	<i>İndigofera endicaphylla</i>
15	<i>Panicum muticum</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>
16	<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Lotononis bainesii</i>
17	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Macroptilium atropurpureum</i>
18	<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Mimosa invisa</i>
19	<i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Neonotonia wightii</i>
20	<i>Setaria sphacelata</i>	<i>Pueraria javanica</i>
21	<i>Sorghum sudanense</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>
22	-	<i>Peuraria triloba</i>
23	-	<i>Sesbania aciculata</i>
24	-	<i>Sesbania grandiflora</i>
25	-	<i>Sesbania spesiosa</i>
26	-	<i>Stylosanthes humilis</i>
27	-	<i>Stylosanthes guianensis</i>
28	-	<i>Tephrosia ap</i>
29	-	<i>Vigna marina</i>

*Baihaki (2005)

Tablo 4. Oldeman iklim tiplerine göre sınıflandırılan bölgelere dayanan yem bitkileri*

C2-C3 ve D2-D3	E1-E4
I. Buğdaygil Türleri	
<i>Cenchrus ciliaris</i>	<i>Bothriochloa timorensis</i>
<i>Panicum antidotale</i>	<i>Heteropogon contortus</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lachaemum timurensis</i>
<i>Panicum coloratum</i>	<i>Digitaria</i>
<i>Setaria sphacelata</i>	<i>Andropogon timorensis</i>
<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Andropogon pertusus</i>
<i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Andropogon plumosus</i>
<i>Panicum maximum</i>	
<i>Paspalum plicatulum</i>	
<i>Paspalum dilatatum</i>	
<i>Chloris gayan</i>	
II. Baklagil Türleri	
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	<i>Aeschynomene americana</i>
<i>Stylosanthes humilis</i>	<i>Alysicarpus vaginalis</i>
<i>Stylosanthes guyanensis</i>	<i>Desmodium</i>
<i>Dolichos lablab</i>	<i>Acacia villosa</i>
<i>Desmodium intortum</i>	<i>Acacia leucophloea</i>
<i>Glycine wightii</i>	<i>Sesbania grandiflora</i>
<i>Leucaena leucocephala</i>	
<i>Sesbania grandiflora</i>	
III. Baklagil Olmayan Türleri	
-	<i>Ficus sp.</i>
-	<i>Schleichera oleosa</i>
-	<i>Lannea grandis</i>
-	<i>Hibiscus tileoceanus</i>
-	<i>Macaranga tanarius</i>

*Anwar (2010)

Otlamaya uygun olan ve yetiştirilebilen kaliteli mera bitkileri Tablo 5. Verilmiştir.

Tablo 5. Endonezya'da otlamaya dayanıklılık derecelerine göre mera bitkileri

Çeşitler	
Hafif Otlatma	
<i>Brachiaria humidicola</i>	<i>Cenchrus ciliaris</i>
<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Stylosanthes spp</i>
<i>Digitaria decumbens</i>	<i>Macroptilium atropurpureum</i>
Orta Otlatma	
<i>Chloris gayana</i>	<i>Setaria spp</i>
<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Desmodium spp</i>
<i>Cynodon plectostachyus</i>	<i>Centrocema pubescens</i>
Ağır (Aşırı) Otlatma	
<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Calopogonium muconoides</i>
<i>Paspalum notatum</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>

*Prawiradiputra ve ark. (2006)

4. Sonuç

Sonuç olarak, Endonezya'da sayıca çok fazla tropikal buğdaygil ve baklagil yem bitkileri bulunmaktadır. Ancak yem bitkileri yetiştiriciliğı marjinal alanlarda kalmakta ve ana yem bitkileri kültürü şeklinde yapılmamaktadır. Dolayısıyla, çok farklı ekolojik koşullara sahip Endonezya'da bu özellik göz önünde bulundurularak

bölgelere en uygun bitkileri seçebilmek için yem bitkileri ARGE çalışmalarına devam edilmelidir. Otlak (mera) alanlarında kapsamlı amaca uygun ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Islah çalışmalarında bilimsel olarak bölgelere ya da ekolojiye uygun olan iyi tohum üretme ve bitki örtüsü oluşturma kapasitesine sahip ARGE çalışmaları Devletin uyguladığı uygun tarım politikaları ile desteklenmelidir.

Çıkar İlişkisi

Yazar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Anonymous. 2015. 4 jenis flora menurut ketinggian dan iklim. [Erişim tarihi: 30 Ağustos 2019](https://ilmugeografi.com/biogeografi/jenis-flora-menurut-ketinggian-dan-iklim). <https://ilmugeografi.com/biogeografi/jenis-flora-menurut-ketinggian-dan-iklim>.
- Anwar S. 2010. Perspektif ekofisiogenomik tanaman pakan untuk peningkatan produksi ternak ruminansia. Diponegoro Univesity Publishing, Semarang.
- Bade NM. 2017. Penerapan model pembelajaran problem based learning (pbl) untuk meningkatkan kebiasaan mengambil resiko secara bertanggungjawab (habits of mind) pada konsep keanekaragaman hayati (Implementation of the learning problem based learning (pbl) can increase taking responsible risk (habits of mind) on the concept of biodiversity). [Bachelors Thesis](#) Bandung-Indonesia: Pasundan University. (Endonezya dili)
- Baihaki A. 2005. Pemuliaan tanaman pakan ternak. Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bandung: Universitas Padjajaran. (Endonezya dili)
- Oldeman LR. 1975. An agroclimatic map of Java. Bogor: Contributions no. 17. Central Research Institute for Agriculture.
- Perkins J, Petheram RJM, Rachman R, Semali A. 1985. Introduction and management prospect for forages in Southeast Asia and the South Pasific. In: Blair GJ, Ivory DA,

- Evans TR, editors, Forages in Southeast Asian and Pacific Agriculture. Australian Center for International Agriculture Research Proceedings Indonesia; p. 15-23.
- Pertiwi E. 2007. Upaya Pelestarian Lar sebagai Padang Pengembalaan Bersama Peternak Tradisional yang Berwawasan Lingkungan di Kabupaten Sumbawa. Masters thesis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. 84 sayfa.
- Prawiradiputra BR. 2005. Pasang Surut Penelitian Dan Pengembangan Hijauan Pakan Ternak Di Indonesia. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor.
- Prawiradiputra BR, Sajimin, Purwantari ND, Herdiawan I. 2006. Hijauan pakan ternak di Indonesia (forage crops in Indonesia). Jakarta: Center of Agricultural Research and Development, Department of Agriculture. (Endonezya dili)
- Prawiradiputra BR, Sutedi E, Sajimin, Fanindi A. 2012. Hijauan Pakan Ternak untuk Lahan Sub-Optimal (Forages Crops for Sub-Optimal Lands). Indonesia: Agricultural Research and Development Center, Ministry of Agriculture. (Endonezya dili)
- Reksohadiprojo S. 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. BFFE, Yogyakarta. (Endonezya dili)
- Sudaryanto B, Priyanto D. 2010. Degradasi padang pengembalaan. Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, sayfa 113-140. (Endonezya dili)
- Widiarti W. 2009. Uji sifat fisik dan palatabilitas ransum komplet wafer pucuk dan ampas tebu untuk ternak pedet sapi fries holland (Physical quality test and palatability of wafer complete ration based on sugar cane sprout and bagasse for calf fries holland) [Bachelors thesis](#). Bogor- Indonesia: Faculty of Animal Science, IPB University. (Endonezya dili)
- Widjaja-Adhi IPG, Suriadikarta DA, Sutriadi MT, Subiksa IGM, Suastika IW. 2000. Pengelolaan, pemanfaatan dan pengembangan lahan rawa. In: Adimihardja A, Amien LI, Agus F, Djaenudin D, editors. Sumber daya lahan indonesia dan pengelolaannya. Bogor: Puslit Tanah dan Agroklimat; p. 127-64. (Endonezya dili)
- Wiradarya TR. 1989. Peningkatan produktifitas ternak domba melalui perbaikan nutrisi rumput lapang. Bogor: Faculty of Animal Science, IPB University. (Endonezya dili).



Derleme (Review)

Cilt 3 - Sayı 3: 225-232 / Temmuz 2020
(Volume 3 - Issue 3: 225-232 / July 2020)

KESME ÇİÇEKLER VE SÜS BİTKİLERİNİN HASAT SONRASI KALİTELERİ VE TEKNOLOJİLERİ

Fisun Gürsel ÇELİKEL^{1*}

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 55200, Samsun, Türkiye

Gönderi: 29 Şubat 2020; **Kabul:** 06 Nisan 2020; **Yayınlanma:** 01 Temmuz 2020

(Received: February 19, 2020; **Accepted:** April 06, 2020; **Published:** July 01, 2020)

Özet

Hasat öncesi üretim koşulları ve kültürel işlemler ürün kalitesini belirlemektedir. Optimum koşullarda elde edilen yüksek kalitenin tüketiciye ulaşıncaya kadar korunması ise çeşitli hasat sonrası faktörlere bağlıdır. Kesme çiçekler, saksılı süs bitkileri ve çiçek soğanlarının hasat sonrası fizyolojilerini ve kalitelerini etkileyen en önemli faktör sıcaklıktır. Çeşitli kesme çiçekler üzerinde yapılan araştırmalar, hasat sonrası ömrün solunum hızına bağlı olduğunu, solunum artışı ile çiçek ömrünün kıaldığını göstermiştir. Solunum hızı sıcaklıkla doğru orantılı olarak artmaktadır. Yapılan araştırmalar, soğuk zincirin sadece çiçek ömrünü uzatmada değil, aynı zamanda çiçek kalitesini korumada önemini ortaya koymuştur. Bu nedenlerle üretim ya da hasat sonrası sıcaklığın çiçeğin veya bitkinin zarar görmeyeceği en düşük sıcaklığa düşürülmesi gerekir. Etilen kesme çiçek ve diğer süs bitkilerinde kontrol altına alınması gereken diğer önemli bir faktördür. Etilen petal ve yaprak yaşlanması dışında, tomurcuk açılmasında önemli rol oynamaktadır. Yapılan araştırmalar, yaşlanması etilen bağlı olmayan soğanlı çiçeklerde tomurcuk açılmasında etilenin önemli rol oynadığını göstermiştir. Bu nedenle etilen inhibitörleri süs bitkilerinin hasat sonrası teknolojisinde önemli yer tutmaktadır. Çevreyle barışık yeni etilen inhibitörü 1-MCP kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Su çekme kesme çiçeklerin ömrünü etkileyen en önemli faktörlerdendir. İletim demetinde gelişen tıkanma sonucunda solma meydana gelmektedir. Fiziksel ve mikrobik tıkanmaların dışında, özellikle odunsu sap yapısına sahip kesme çiçeklerin iletim demetlerinde kesim sonrası yaralanmaya tepki olarak bazı enzim faaliyetleri sonucunda fizyolojik tıkanma gelişmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar, bazı enzim inhibitörlerinin ksileme gelişen tıkanmayı önlediğini göstermiştir. Deniz yoluyla taşıma çiçek endüstrisinde giderek önem kazanmaktadır. Konteyner sisteminde kontrollü koşullar ve soğuk zincirin sağlanabilmesi nedeniyle, kalite korunabilmekte ve taşıma maliyeti düşmektedir. Bu derlemede, süs bitkilerinin hasat sonrası kalitelerinin korunmasında etkili faktörler ele alınmış, hasat sonrası uygulamalara yönelik araştırmalar sonuçlarına ve yeni teknolojilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Etilen, Kesme yeşillikler, Sıcaklık, Su alımı, Tomurcuk açılması, Vazo ömrü

Postharvest Quality and Technology of Cut Flowers and Ornamental Plants

Abstract: The preharvest growth conditions and cultural treatments determine the crop quality. The high quality of crops obtained in optimum conditions should be maintained by proper postharvest handling and treatments during marketing channels. The most important factor in postharvest quality of cut flowers is temperature. The recent studies showed that temperature play an important role in geotropic bending and growth as well as vase life. The effects of

temperature and ethylene on gravitropic bending of cut snapdragon (*Antirrhinum majus*) flowers were investigated. Geotropism is an important problem decreasing the quality of some cut flowers placed horizontal during storage and transport. Ethylene was suggested to play an important role in bud opening of *Iris hollandica*. Another important factor in maintaining quality of ornamentals after harvest/production is ethylene. The studies on effects of 1-MCP in ornamental plants, a new ethylene inhibitor as alternative to STS has been increasing rapidly. Physiological plugging as a result of wound reaction in xylem of the woody stems of *Chamelaucium uncinatum* and *Acacia holosericea* was investigated. Sea transport which is a new economic alternative way in ornamental transport by maintaining flower quality longer is expected to gain more importance in ornamental sector in future. The important factors and postharvest treatments in maintaining the quality of ornamental plants and cut flowers after harvest, by considering the results of recent research and new technology, were given and discussed in this review.

Keywords: Ethylene, Cut greens, Temperature, Water uptake, Bud opening, Vase life

***Corresponding author:** Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 55200, Samsun, Türkiye

E mail: fgcelikel@omu.edu.tr (F.G. ÇELİKEL)

Fisun Gürsel ÇELİKEL  <https://orcid.org/0000-0001-7773-2101>

Cite as: Çelikel FG. 2020. Postharvest quality and technology of cut flowers and ornamental plants. BSJ Agri, 3(3): 225-232.

1. Giriş

Dünya da süs bitkileri üretimi Türkiye, Ekvator, Kolombiya gibi ülkelerde giderek artmaktadır. Bu ülkeler düşük işçilik ve ısıtma maliyetleri gibi avantajları ile çiçek üretimlerini giderek artırmakta ve çiçek tüketiminin yüksek miktarlarda olduğu ABD ve Avrupa ülkelerine gerçekleştirdikleri dışsatımları ile süs bitkilerinin ülke ekonomilerine önemli katkılar sağlamaktadır.

Ülkemizde süs bitkileri ve özellikle kesme çiçek üretimi, ilk ihracata yönelik üretimin yapıldığı 1985 yılından beri giderek artmaktadır. Üretim artışına paralel olarak hasat sonrası teknolojilerinde bazı iyileştirmeler ve gelişmeler olmasına karşın henüz istenen seviyede değildir. Özellikle iç tüketime yönelik üretimde soğuk zincirin kurulmaması ve gereken özenin gösterilmemesi nedeniyle, kolay bozulabilir ürün olan kesme çiçeklerde hasat sonrası kayıplar yüksek oranlarda meydana gelmektedir. Bunun sonucunda, emekle yetiştirilen çiçekler kesimden sonra önemli kalite kayıplarına uğramaktadır. Bu kayıplar kalite düşüklüğü ya da doğrudan miktar üzerinde gerçekleşmekte, üretilen çiçeklerin %30-50'si çeşitli pazarlama kanallarında kaybolmaktadır. Hasat sonrası teknolojilerin daha ileri düzeyde olduğu meyve ve sebze gibi diğer bahçe ürünlerinde de benzer kayıplar yaşanmaktadır.

Ülkemizde süs bitkilerinin hasat sonrası fizyolojileri bilimsel olarak 1993 yılında tamamlanan doktora çalışması (Çelikel, 1993) ile araştırılmaya başlamıştır. Aradan 27 yıl geçmesine karşın bu konuda yapılan çalışmalar henüz oldukça sınırlı sayıdadır. Bu durum, muhafaza çalışmaları içerisinde kesme çiçeklerin meyve ve sebzelere göre öncelik almamasından kaynaklanmaktadır. Süs bitkileri içerisinde de, benzer şekilde diğer yetiştirme ile ilgili sorunlar çözülmeden hasat sonrası çalışmaları yeterince ele alınamamıştır. Ancak, ülkemizde süs bitkileri üzerine çalışmalar son yıllarda ivme kazanmıştır. Bu gelişmelere dayanarak, süs bitkilerinin hasat sonrası fizyolojilerini araştırma ve gerekli teknolojileri geliştirmeye yönelik çalışmaların da yakın gelecekte artması beklenmektedir.

Türkiye'nin Dünya süs bitkileri üretiminde payının

giderek artacağı, gelecekte önemli bir yere sahip olacağı öngörülmektedir. Bunun için üretimin dışında hasat sonrası teknolojilerin gelişmesi ve uygulanması gereklidir.

Kesme çiçeklerde doğru hasat zamanı ile başlayan süreç, özenle paketleme yerine taşıma, demetleme, su çektirme, çiçek türlerine özgü kaliteyi koruyucu uygulamalar ile devam etmektedir. Çiçekleri en kısa zamanda soğutmak ve soğuk zinciri bütün pazarlama kanalları boyunca kırmamak çiçek kalitesini korumada en önemli teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır.

2. Hasat Öncesi Faktörler

Genetik faktör (çesit) dışında kesme çiçek ve diğer süs bitkilerinin kalitesi üzerinde en önemli faktör hiç şüphesiz yetiştirme koşulları ve kültürel işlemlerdir. Çiçeğin dayanım gücü büyük oranda hasat öncesi faktörlere bağlıdır (Çelikel, 1993). Vazo ömrünün 2/3 oranında hasat öncesi, 1/3 oranında hasat sonrası faktörlere bağlı olduğu bildirilmiştir (Halevy ve Mayak, 1979).

Süs bitkilerinin kalitesi, öncelikle hasat öncesi üretim koşullarına ve üreticilerin uyguladıkları kültürel işlemlere bağlıdır. Nitekim, kesme karanfil çiçeği üzerinde yapılan araştırma çalışmaları genetik faktör olan çesit dışında, mevsim, örtü materyali, bitki yaşı, yöre gibi hasat öncesi faktörlerin çiçeğin kalitesi (sap boyu, kalınlığı, çiçek büyüklüğü vb) ve dayanım gücü (sap ve petalin kuru madde ve şeker içeriği vb) ile ilişkili özelliklerini ve vazo ömrünü önemli derecede etkilediğini göstermiştir (Çelikel, 1993; Çelikel ve Karaçalı, 1991; Çelikel ve Karaçalı, 1995).

3. Hasat Sonrası Faktörler

Büyük emek ve maliyetle ürün çeşidine uygun ekolojik koşullarda gerekli kültürel işlemlerle elde edilen yüksek kalitenin tüketiciye ulaşıncaya kadar korunması hasattan başlayarak hasat sonrası uygulamalara ve ürünün paketleme, depolama ve taşıma sırasında bulunduğu ortamın koşullarına bağlıdır.

4. Sıcaklık

Kesme çiçekler kesim (hasat) sonrası, saksılı süs bitkileri üretim sonrası ve çiçek soğanları sökülme sonrası dinlenme döneminde olsalar da canlı olup, çeşitli yaşamsal olaylar da ihtiyaçları olan enerjiyi solunum yaparak karşılarlar. Solunum hızının sıcaklıkla doğru orantılı olarak arttığı gösterilmiştir. Bu nedenle, süs bitkilerinin hasat sonrası fizyolojilerini ve kalitelerini etkileyen en önemli faktör sıcaklıktır. Çeşitli kesme çiçekler üzerinde yapılan araştırmalar, hasat sonrası ömrün solunum hızına bağlı olduğunu, solunum artışı ile çiçek ömrünün kısaldığını göstermiştir. Soğutma solunumu yavaşlatma dışında, su kaybını azaltmakta, etilen sentezi ve yaprak sararması gibi yaşlanma olaylarını geciktirmekte, *Botrytis cinerea* gibi hastalıkların gelişimini önlemektedir.

Kesme çiçekler için düşük depolama ve taşıma sıcaklığının önemi yıllardır bildirilmektedir (Maxie ve ark., 1973; Hardenburg ve ark., 1986; Nowak ve Rudnicki, 1990; Jones ve Moody, 1993; Sacalis, 1993). Depolama ve taşıma sıcaklığının çiçeklerin metabolizması ve vazo ömrü üzerine etkileri ise ancak son yıllarda açık bir şekilde gösterilmiştir (Cevallos ve Reid, 2000; Çelikel ve Reid, 2002a; Çelikel ve Reid, 2002b; Çelikel ve Reid, 2005). Bazı üreticilerin çok düşük sıcaklıkta depolamadan kaçınmaları ve daha yüksek sıcaklığı yeterli görmeleri ve birçok kaynaktan uygun sıcaklığın 4-5 °C dolaylarında gösterilmesi gibi nedenlerle çiçekler olması gerekenden çok daha yüksek sıcaklıklarda depolanmakta ve taşınmaktadır. Bu durum önemli derecede kalite kaybına yol açmaktadır.

Kesme çiçeklerden nergiz (Cevallos ve Reid, 2000), şebboy (Çelikel ve Reid, 2002a), gerbera ile ayçiçeği (Çelikel ve Reid, 2002b), gül ile gipsofila (Çelikel ve Reid, 2005) ve aslanagzı (Çelikel ve ark., 2010) çiçekleri üzerinde yapılan araştırmalarda çiçeklerin pazarlama kanalı boyunca çoğunlukla maruz kaldıkları yüksek sıcaklıklarda (10 °C) solunum hızlarının 0 °C'e göre en az 3 kat arttığı saptanmıştır. Ayrıca, taşıma sıcaklığı ile vazo ömürleri arasında çok yakın negatif bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Çiçekler 0 °C sıcaklıkta 5 gün depolandıktan sonra, 20 °C sıcaklıkta vazo ömürlerinin yeni kesilmiş çiçeklere yakın olduğu görülmüştür. Buna karşın, depolama sıcaklığının 0 °C den 15 °C ye yükselmesiyle solunum hızı artışına bağlı olarak, çiçek kalitesinin dramatik bir şekilde düştüğü ve vazo ömürlerinin önemli sürelerde kısaldığı saptanmıştır.

Farklı sıcaklıklarda 5 gün depolanan çiçeklerin solunum hızları ile depolama sonrası vazo ömürleri arasında yüksek oranda doğrusal ilişki saptanmıştır. Bu sonuç, depolama sırasındaki solunum hızının çiçeklerin kalan vazo ömrünü belirlediğini göstermiştir. Şebboy çiçeğinin solunumunda Q₁₀ değeri (sıcaklığın 10 °C artması ile solunum hızında artışı gösteren katsayı) 0 ve 10 °C arasında (6.9), 10 ve 20 °C arasından (3) çok daha yüksek bulunmuştur. Benzer sonuç daha önce nergiz çiçeğinde de (Cevallos ve Reid, 2000) saptanmıştır. Diğer

çiçeklerde Q₁₀ değeri 3 ve 5 arasında bulunmuştur (Çelikel ve Reid, 2002a; Çelikel ve Reid, 2002b; Çelikel ve Reid, 2005). Kesme çiçeklerin solunum hızında Q₁₀ değerinin 3'ü geçmesi, çiçek kalitesini korumada 0 °C'ye yakın birkaç derecenin bile çok önemli olduğunu göstermektedir. Çiçek endüstrisinde yaygın olan inanışın aksine, çiçeklerin kalitesi ve vazo ömrü 4-5 °C yerine 0 °C'de depolanınca en iyi olmuştur (Çelikel ve Reid, 2006). Sonuçlar, kesme çiçeklerin hasat sonrasında uygun sıcaklık kontrolünün önemini açık olarak göstermiştir. Depolama sıcaklığı yükseldikçe, solunumu hızlanan çiçeklerin depolamadan sonra vazo ömrü önemli sürelerde kısalmıştır.

Kesme çiçekler ve saksılı bitkiler çeşitli pazarlama kanallarında genellikle yüksek sıcaklıklarda depolanmakta ya da taşınmaktadır. Bu durum, su kaybını artırıp metabolizmayı hızlandırarak kaliteyi düşürmekte ve sonuçta çiçek üreticisinden tüketicisine kadar her kesimin zarar görmesine yol açmaktadır. Bu nedenle, üşüme zararı gösteren tropik türler dışında kalan bütün kesme çiçek ve saksılı bitkilerin sıcaklığı, üretimden sonra pazarlamaya hazırlık aşamasında hızla düşürülmelidir. Ayrıca soğuk zincirin bütün pazarlama kanalları boyunca depolama ve taşıma sırasında kırılmaması gerekir.

Donma noktasının hemen üzerindeki sıcaklık olan 0 °C birçok ürün için uygundur. Ancak, tropik kökenli çiçekler ve bitkiler 10 °C altındaki sıcaklıklarda üşüme zararı göstereceği için, bu ürünlerde uygun taşıma ve depolama sıcaklığı 10 °C'nin üzeridir.

5. Suda Depolama ve Taşıma

Kesme çiçekler depolama ve taşıma sırasında su kaybına karşı oldukça hassastırlar. Bu nedenle, suda taşınmanın etkileri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Birçok kesme çiçek üzerinde yapılan araştırmalarda (Cevallos ve Reid, 2002; Çelikel ve Reid, 2002b; Çelikel ve Reid, 2005; Çelikel ve ark., 2010) suda depolamanın sadece yüksek sıcaklıklarda kuru depolamaya göre çiçek kalitesini daha iyi koruduğu anlaşılmıştır. Araştırma sonuçları, sadece yüksek sıcaklıklarda kuru ve suda depolama arasında kalitenin korunması ve vazo ömrü açısından önemli farklar saptanmıştır. Suda depolama 0 ve 7,5 °C arasındaki sıcaklıklarda kuru depolamaya göre su kaybı ve vazo ömrü açısından önemli bir etki yapmamıştır. Nergiz, gerbera, gül ve aslanagzı çiçeklerinde 5 °C üzerindeki sıcaklıklarda suda depolama kalite kaybını azaltmıştır. Ancak, 12,5 °C de suda depolanan çiçeklerin vazo ömrü 0 °C de kuru depolanan çiçeklerin vazo ömrünün yarısından daha kısa olmuştur. Böylece, istenen düşük sıcaklıklarda (0 °C'e yakın) depolama ya da taşıma sırasında çiçekleri sapları su içinde kalacak şekilde tutmanın hiçbir fayda sağlamadığı görülmüştür. Gerbera ve gül çiçekleri sap dipleri su içinde depolandığı zaman, depolama sıcaklığının vazo ömrüne etkisi, düşük sıcaklık derecelerinde kuru depolanan çiçeklere benzer bulunmuştur. Gerbera da 10 ve 12,5 °C'de suda

depolanan çiçeklerin vazo ömrü kuru depolamaya göre önemli sürede daha uzun olmuştur. Gül de 12,5 ve 15 °C'de depolanan çiçeklerin vazo ömrü, suda depolamada kuru depolamaya göre biraz daha uzun olduğu saptanmıştır. Ancak, böyle yüksek sıcaklarda, çiçekler sapları su içinde kalacak şekilde depolansalar bile, vazo ömürleri 3 günden daha uzun süre kısalmıştır (Çelikel, 2008).

Bu sonuçlar, kesme çiçeklerin suda taşıma sistemlerinin ('Procona') sadece eğer çiçekler yüksek sıcaklıklarda taşınacaklarsa fayda sağlayacağını, düşük sıcaklıklarda gerekli olmadığını açık bir şekilde göstermiştir.

6. Geotropizm ve Sıcaklık

Yapılan son araştırmalar, soğuk zincirin sadece çiçek ömrünü uzatmada değil, aynı zamanda çiçek kalitesini korumada önemini ortaya koymuştur. Örneğin, Aslanağzı (*Antirrhinum majus*) gibi başak tipi çiçeklerde yer çekimine ters yönde görülen geotropik eğilimin soğutma ile azaldığı gösterilmiştir. Geotropizm taşıma ve depolama sırasında yatay olarak tutulan çiçeklerde kalite bozukluğuna yol açan önemli bir sorundur.

Sıcaklık ve etilenin aslanağzı (*Antirrhinum majus* L. cvs. 'Potomac Pink' and 'Rocket') çiçeğinin kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır (Çelikel ve ark., 2010). Çiçekler kuru ve suda 0'dan 12,5 °C'e kadar 6 farklı sıcaklıkta 5 gün depolanmıştır. Depolama sonrası 20 °C sıcaklıkta vazo ömrü ve jeotropik eğilimi ölçülmüştür. Çiçeklerin 8 farklı sıcaklıktaki (0, 2,5, 5, 7,5, 10, 12,5, 15 ve 20 °C) solunum hızları sürekli olarak ölçülmüştür. Kesme aslanağzı çiçeğinin solunum hızı sıcaklığın 0'dan 20 °C'e çıkmasıyla ortalama 2,6 olan Q_{10} katsayısıyla artmıştır. Yani sıcaklığın 10 °C artmasıyla solunum hızı 2,6 kat artmıştır. 'Potomac Pink' çeşidinde 0 °C sıcaklıkta kuru depolanan çiçeklerin vazo ömrü (10,8 gün), yeni kesilen taze çiçeklerin vazo ömrüne (10,6 gün) benzer, 7,5 °C sıcaklıkta depolananlardan ise 4,4 gün daha uzun bulunmuştur. 5 °C üzerindeki sıcaklıklarda yatay olarak depolanan bütün çiçeklerde kontrol (dik depolanan) çiçeklere göre önemli derecede daha yüksek oranda eğilme saptanmıştır. Farklı sıcaklıklarda 5 gün depolanan çiçeklerin 20 °C sıcaklıktaki vazo ömürleri ile depolama sıcaklıklarındaki solunum hızları, solunum hızları ile eğilme açısı arasında doğrudan bir korelasyon saptanmıştır.

7. Geotropizm ve Etilen

Aslanağzı çiçeğinde yapılan araştırmada (Çelikel ve ark., 2010), etilen uygulaması sap üzerindeki çiçeklerin tamamının (%100) dökülmesine yol açmış, bu dökülme etilen inhibitörleri 1-methycyclopropene (1-MCP) veya gümüş tiyosülfat (STS) ön uygulamaları ile önlenmiştir. Ancak bu anti etilen uygulamalarının hiç biri geotropik eğilmeyi önlememiştir. Böylece, geotropik eğilme üzerinde etilenin doğrudan bir rolü olmadığı anlaşılmıştır.

8. Etilen ve Çiçek Yaşlanması

Etilen kesme çiçek ve saksılı süs bitkilerinde kontrol altına alınması gereken önemli bir faktördür. Etilen birçok kesme çiçek ve saksılı bitkide çiçek, yaprak ve petal dökümüne, yaprak sararmasına, nekrozlara, solma ve yaşlanmaya yol açarak çiçek ve bitki ömrünü kısaltmaktadır. Etilen petal ve yaprak yaşlanması dışında, tomurcuk açılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle etilen inhibitörleri süs bitkilerinin hasat sonrası uygulamaları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Çevreyle barışık yeni etilen inhibitörü 1-MCP (metilsiklopropan) kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Süs bitkilerinde etilen zararına karşı, çevreyi kirleten ağır metal içermesine rağmen, 1970'lerden beri yaygın olarak kullanılan gümüş tiyosülfat (GTS) kullanımı ise azaltılmaya çalışılmaktadır (Çelikel, 2006; Çelikel, 2008).

9. Etilen ve Tomurcuk Açılması

Etilen ve diğer büyümeyi düzenleyici maddeler üzerine yapılan çalışmalar, yaşlanmaları etilene duyarlı olmayan soğanlı çiçeklerden *Iris hollandica*'da tomurcuk açılmasında etilenin önemli rol oynadığını ortaya koymuştur. İçsel etilen strese maruz kalmayan iris çiçeğinin açılmasını etkilemezken, su stresi çeken çiçeklerin açılmasını önlediği saptanmıştır (Çelikel ve van Doorn, 2012).

Iris (Iris x hollandica) çiçeğinin tomurcuğu iki uzun kın yaprakla sarılı durumdadır. Çiçeğin açılması tepallerin yana doğru açılabilmesi için tomurcuğun yukarı doğru çıkmasına bağlıdır. Bu yukarı doğru çıkma tomurcuğun altında yer alan pedisel ve ovaryumun uzamasını gerekli kılmaktadır. Su stresi uygulanmayan kontrol çiçeklerin pedisel ve ovaryumunda etilenin öncüsü olan ACC (1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit) konsantrasyonu ve etilen üretimi çiçek açılması sırasında ilk 2 günde artış ve düşüş gösterdi. Çiçeklerin 20 °C de 24 saat süreyle 200 nL.L⁻¹ ve üzerinde etilene maruz kalması pedisel ve ovaryum uzamasını engelleyerek çiçek açılmasını önledi. Ancak, stres uygulanmayan kontrol çiçeklere etilen sentezini (AOA, AVG), veya etilen etkisini (GTS) engelleyen inhibitörler içeren çözelti verilmesi pedisel + ovaryum uzamasını veya çiçek açılmasını etkilememiştir. Çiçekler 20 °C %60 oransal nem koşullarında 2 gün su stresine maruz bırakıldığı zaman, daha sonra suda uzama göstermemiş ve çiçekler açılmamıştır. Bu su stresi pedisel + ovaryumun ACC seviyesi ve etilen üretiminin artmasına yol açmıştır. Etilen inhibitörü AVG etilen artışını önlemiş ve pedisel ile ovaryumun uzamasını dolayısıyla çiçek açılmasını sağlamıştır. Iris çiçeğinin açılmasının normal koşullarda içsel etilenle kontrol edilmediği, ancak stres durumunda artan içsel etilenin pedisel ve ovaryumda uzamayı, dolayısıyla çiçeğin açılmasını önlediği sonucuna varılmıştır (Çelikel ve van Doorn, 2012).

10. Anti Etilen Uygulamalar

Süs bitkilerinin çeşitli organlarında çeşitli zararlara yol

açan etilen, hasat sonrası ömrü ve kaliteyi etkileyen faktörlerin başında gelir. Etilen birçok kesme çiçek ve saksılı bitkide büyüme bozukluğuna, yapraklarda sararma, döküm, nekrozlara; çiçeklerde yaşlanma ve döküme; tomurcuklarda tam açılmamaya ve şekil bozukluğuna yol açar. Bu nedenle anti-etilen ürünler, etilene duyarlı kesme çiçek ve saksılı bitkilerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

10.1. AOA (Aminooksiasetik asit)

Anti-etilen kimyasallardan AOA etkisi farklıdır. Çiçeğin içsel etilen sentezini önler. Bu nedenle, AOA dış ortamda bulunan etilene karşı çiçeği korumaz. Saptan çekirme veya sprey şeklinde uygulanabilir.

10.2. AVG (aminoetoksivinilglisin)

AVG, AOA gibi etilen sentezini önleyerek etkili olur. Ancak AOA'dan çok daha pahalıdır. AVG'nin hiçbir zararlı etkisi olmadığı için, elma gibi ürünlerde bile ruhsat almıştır.

10.3. Potasyum permanganat

Ortamda bulunan etilene absorbe etmek için yıllardır çeşitli tip ve markalarda ürünler piyasaya sürülmektedir. Bu ürünler pembe granüller şeklinde potasyum permanganat içermektedir. Ortamda bulunan etilene emerek çeken ürünler çeşitli sistemlerde filtre, sargı, astar veya kılıf şeklinde satılmaktadır. Bütün bu ticari ürünleri satın almadan önce ortamdaki etilene alma etkisi ve çiçeklere sağladığı fayda test edilmelidir. Bazılarının etkisi yeterli değildir.

10.4. GTS (Gümüş tiyosülfat)

GTS etilene karşı ticari olarak kullanılan ilk anti-etilen üründür ve son 25 yıldır yaygın olarak kullanılmaktadır. GTS etkisi birçok faktörlere bağlıdır: Piyasada bulunan çeşitli markalar aynı derecede etkili değildir. GTS çözeltisinin doğru hazırlanması, GTS çözeltisine yerleştirilmeden önce sap dibinin kesilmesi, GTS çözeltisinin stabilitesi ve çiçeklerin GTS çözeltisinde sıcaklığa göre yeterli süre bırakılması önem taşımaktadır. Ağır metal içeren bu ürünün kullanımında görülen artış, çevreyi koruma kuruluşlarının endişelerine yol açmış ve alternatif arayışları sonucunda 1-MCP bulunmuştur. GTS uygulaması ABD ve birçok Avrupa ülkesinde yasaklanmıştır. Buna karşın, ülkemizde hala ihracata yönelik üretimde yaygın olarak, hasat edilen karanfillerde paketlemeden önce kullanılmaktadır. Ağır metal içeren GTS çözeltisinin atık yönetimine uyulmaması önemli bir çevre sorunu olarak görülmektedir. Hollanda ve diğer ülkelerde GTS çözeltisi kullanıldıktan sonra, biriktirilmekte ve çöktürücü madde kullanılarak, çevreye zararlı kısım ayrıştırılmakta ve özel koşullarda imha edilerek doğrudan suya ya da toprağa karışması önlenmektedir. Ülkemizde de benzeri atık yönetiminin kurulması gereklidir.

10.5. 1-MCP (1-metilsiklopropan)

Amerikalı bilim adamı Dr. Sisler tarafından, etilenin etkisini önleyen bir seri etilen analogu sentezlenmiştir. Bunlardan şimdiye kadar bulunanlar içinde en etkili, etilen bağlanma yerine tutunduğu düşünülen 1-metilsiklopropan (1-MCP)'dir. Süs bitkilerinde EthylBloc

ticari adı ile üretim lisansı alan yeni etilen inhibitörü 1-MCP, toz olarak satılmakta ve su veya buffer çözeltisi katıldığında ortama bir gaz vermektedir. Bu nedenle, 1-MCP uygulanacak çiçekler, sıcaklığa göre belli sürelerde kapalı bir yerde (soğuk depo, konteyner gibi) bulunmalıdır. 1-MCP çok düşük konsantrasyonda (ppb-milyarda bir) etkilidir. 1-MCP, GTS'e benzer bir etki gösterir. Çiçek veya petal dökülmesi, yaprak sararması, erken solma, yaşlanma gibi etilenin olumsuz etkilerini önler.

1-MCP'nin süs bitkilerinde ticari olarak uygulanmasında, ortam sıcaklığı yüksek (24-25 °C) olmalıdır. Düşük sıcaklıklarda uygulamalar için yüksek konsantrasyon ve uzun uygulama süresi gereklidir. MCP'nin en önemli dezavantajı, etki süresinin ortam sıcaklığına bağlı olması ve belli bir süre sonra çiçeğin yeniden etilene karşı duyarlı hale gelmesidir.

1-MCP birçok kesme çiçekte etilenden ileri gelen çeşitli zarar şekillerini önlemiş ve sonuç olarak vazo ömrünü uzatmıştır. Bu etki sadece etilene maruz kalan çiçeklerde değil normal koşullarda da görülmüştür. Örneğin Şebboy çiçeğinde ağırlık kaybını geciktirerek vazo ömrünü uzatmıştır (Çelikel ve Reid, 2002a).

1-MCP kesme çiçekler dışında etilene duyarlı zambak gibi saksılı bitkilerde de yaprak sararması, çiçek dökümü gibi etilenden kaynaklanan çeşitli zarar şekillerini önleyerek bitki ömrünü uzatmıştır (Çelikel ve ark., 2002).

Çiçek soğanlarından lale soğanında yapılan bir çalışmada (de Wild ve ark., 2002), 1-MCP etilenin tetiklediği polisakarit salgılanmasını, ağırlık kaybını ve çiçek tomurcuğu körelmesini önlemiştir (Watkins ve Miller, 2005).

Süs bitkilerinde 'EthylBloc' adıyla pazarlanan ürün, ABD'de ruhsat alarak kesme çiçek ve saksılı bitkilerde kullanılmaya başlamıştır. Meyve ve sebzelerde 'SmartFresh' adıyla bilinen ürün, ülkemizde sadece elmada ruhsatlandırılmış ve ticari uygulamaya geçmiştir. EthylBloc tozu suyla birleştiğinde ortama 1-MCP gazı çıkarmaktadır. Bu nedenle, uygulamanın gaz sızdırmaz kapalı bir ortam içinde yapılması gerekir. 1-MCP çok düşük konsantrasyonda (2,5 nL⁻¹-1 µL⁻¹) etkili olmaktadır. Uygulama süresi (6-24 saat), doz ve sıcaklığa göre değişmektedir. Yüksek sıcaklıklarda daha etkili olduğu için, soğutmadan önce uygulama yapılabilir. Oda sıcaklığında uygulama için kısa süre yeterli olmaktadır (Çelikel, 2008).

11. Yaprak Sararmasını Önleme

Yaprak sararması Lilyum, Alstromerya ve Şebboy gibi bazı kesme çiçeklerde önemli bir sorun olarak ortaya çıkmakta ve vazo ömrünün erken sonlanmasına yol açmaktadır. Genellikle, sararmaya karşı kullanılan ürünlerin etkisi tür ve çeşide göre değişmektedir.

Yaprak sararmasına karşı etkili olan gibberellinler ve sitokininler birçok üründe yıllardır kullanılmasına karşın, çiçeklerde kullanımı çok yenidir. Lilyum ve Alstromerya gibi çiçeklerde yaprak sararmasına karşı sprey şeklinde

veya saptan çekirme şeklinde uygulanabilmektedir. Yaprak sararmasına karşı oldukça etkili olduğu saptanan 'Thidiazuron' (TDZ), süs bitkilerinde bu amaçla kullanımı yenidir. TDZ, benzilaminopurin (BAP) ve zeatin benzeri sitokininler gibi yüksek sitokinin aktivitesine sahiptir. Herbisit ve yaprak dökücü olarak, ayrıca doku kültüründe yaygın olarak kullanılmaktadır.

12. Su Çekme

Su çekme kesme çiçeklerin ömrünü etkileyen en önemli faktörlerdendir. Çiçek vazoda su çektiği sürece yaşayabilmektedir. İletim demetinde gelişen tıkanma sonucunda solma meydana gelmektedir. Fiziksel ve mikrobik tıkanmaların dışında, özellikle odunsu sap yapısına sahip kesme çiçeklerin iletim demetlerinde kesim sonrası yaralanmaya tepki olarak bazı enzim faaliyetleri sonucunda fizyolojik tıkanma gelişmektedir. Bu konuda yapılan son araştırmalar, peroksidaz ve fenoloksidaz enzim inhibitörlerinin ksilemde gelişen tıkanmayı önlediğini göstermiştir.

13. Ksilemde Fizyolojik Tıkanma

Oksidatif enzim inhibitörlerinin kesme yeşillik *Acacia holosericea* ve kesme çiçek *Chamelaucium uncinatum* sapında su alımı ve vaso ömrü üzerine etkileri araştırılmıştır (Çelikel ve ark., 2011). Gül ve benzeri odunsu sapa sahip kesme çiçeklerin ve yeşilliklerin iletim demetlerinde kesim sonrası yaralanmaya tepki olarak bazı enzim faaliyetleri sonucunda fizyolojik tıkanma geliştiği yapılan son çalışmalarla gösterilmiştir.

Kesme yeşillik *Acacia holosericea*, su iletim demetinde, hasattan hemen sonra gelişen tıkanma nedeniyle kısa bir vaso ömrüne sahiptir. Bu nedenle, ipeksi yapıda ve gümüşü yeşil rengi ile kesme yeşillik olarak ticari potansiyeli yüksek olan akasya sapında ksilem tıkanması üzerine peroksidaz ve fenoloksidaz enzim aktivitelerinin rolü, inhibitörleri kullanılarak dolaylı olarak araştırılmıştır. Ayrıca, enzim inhibitörlerinin kesim sonrası gelişen fizyolojik tıkanmadaki rolleri, diğer odunsu saplı kesme çiçek olan *Chamelaucium uncinatum* (Geraldton waxflower), üzerinde araştırılmıştır. Peroksidaz inhibitörleri olarak '3-amino-1,2,4-triazole' (AT), 'catechol' (CH), 'hydroquinone' (HQ), 'pphenylene diamine' (PD) ve bakır sülfat (CS) kullanılmıştır. Denemede 'Catechol oxidase' inhibitörleri olarak 'tropolone' (TP), '4-hexylresorcinol' (HR) ve '2,3-dihydroxynaphthalene' (DN) kullanılmıştır. Ayrıca, bir 'laccase' inhibitörü, 'cetyltrimethylammonium bromide' (CM), kullanılmıştır. Diğer fenoloksidaz inhibitörleri olarak 'p-chlorophenol' (CP), 'p-nitrocatechol' (NC), 'p-nitrophenol' (NP) ve 'sodium metabisulphite' (SM) test edilmiştir. '2-Mercaptoethanol' (ME), 'phenyl hydrazine' (PH) ve 'salicylhydroxamic acid' (SH) peroksidaz ve fenoloksidaz inhibitörleri olarak kullanılmıştır. Akasya da önuygulama olarak kullanılan 12 inhibitör (CH, HQ, DN, HR, TP, CM, CP, NC, NP, SM, PH ve SH), kesme yeşilliğin su alımını önemli derecede arttırmış, oransal taze ağırlığı

korumuş ve vaso ömrünü uzatmıştır. '*Chamelaucium*' da ise, 6 inhibitör su alımını (CH, PD, CS, CM, CP ve PH) ve vaso ömrünü (AT, CH, PD, CS, ME ve PH), olumlu etkilemiş, 4 inhibitör (DN, TP, NC ve NP) uygulanan dozda toksik bulunmuştur. Özet olarak, sonuçlar oksidatif enzim aktivitelerinin muhtemelen fenolik madde birikimi yoluyla, odunsu sapa sahip *Acacia* ve *Chamelaucium* saplarında ksilem tıkanmasına yol açtığını açık bir şekilde göstermiştir (Çelikel ve ark., 2011; Çelikel, 2012).

14. Çiçek Saplarını Su İçinde Kesme

Çiçekler bir çözeltiliye yerleştirilmeden önce, sap diplerinin birkaç santim kesilmesi önerilir. Bu işlemin yapılmamasının çiçek ömrünü önemli sürelerde kısalttığı saptanmıştır. Kesim işlemi genellikle havada yapılırken, özellikle kuru depolama-taşıma sonrası su altında kesme önerilmektedir. Saptan iletim demetine hava girişi tıkanmaya yol açmaktadır. Su içinde kesim, sap dokusuna hava girişini önler. Çiçek koruma ve bakımında en eski bilinen tekniklerinden biri sapları su altında kesmektir. Ancak, çiçek endüstrisinde kullanılması yeni olup yakın zamanlarda bu teknik yol açtığı mikrobik yayılma nedeniyle sorgulanmıştır. Kullanılan su, yapraklardan kir ve kalıntılar ile saptan akıntılar sonucunda kirlenmekte ve mikrop yayılmasına yol açmaktadır. Kirli ve mikroorganizmalarla bulaşık suda, sap iletim demeti ksilemde tıkanmalar olmakta ve su alımı önlenmektedir. Bu nedenle, bu tekniğin kullanılması için, suyun temiz tutulması şarttır. Bunun için kullanılan su sık sık değiştirilmeli ve suya çamaşır suyu katılmalıdır. Sonuç olarak, su temiz tutulabilecek ise suda kesim yapılmalıdır. Aksi takdirde, bu teknik çiçeklere faydadan çok zarar verecektir.

15. Ön Soğutma

Sıcaklığın düşürülmesi solunum hızını yavaşlatmakta ve çiçek ya da bitki ömrünü uzatmaktadır. Bu nedenle üretim ya da hasat sonrası sıcaklığın çiçeğin veya bitkinin zarar görmeyeceği en düşük sıcaklığa düşürülmesi gerekir. Donma noktasının hemen üzerindeki sıcaklık olan 0 °C birçok ürün için uygundur. Ancak, tropik kökenli çiçekler ve bitkiler 10 °C altındaki sıcaklıklarda üşüme zararı göstereceği için, bu ürünlerde uygun taşıma ve depolama sıcaklığı 10 °C'nin üzeridir.

Uygun soğutma yöntemi ile sıcaklığın güvenilir en düşük sıcaklığa düşürülmesi ömrü uzatmakta ve ürünün uzak mesafelere taşınmasına olanak sağlamaktadır. Hızlı hava hareketi ile soğutma kesme çiçekler için uygun soğutma yöntemidir. Saksılı bitkiler ise vakum soğutma ile etkili bir şekilde soğutulabilmektedir.

15.1. Önsoğutma havalandırma ünitesi

Ön soğutma sistemi genellikle, soğutma ve havalandırma ünitelerini bir arada içerir. Hızlı bir soğutma için, soğuk havanın çiçek kutuları arasından geçmesini sağlayacak şekilde dizayn edilir. Mevcut soğutucularla kullanılabilen düşük maliyetli ve küçük kapasitede havalandırma

üniteleri geliştirilmiştir. Böylece, çiçek dağıtım ağının her bir aşamasında bu hava yönlendirme ünitesi, soğutuculara kolaylıkla yerleştirilerek kullanılabilir.

15.2. Etkili soğutucular

Çiçek depolanmasında düşük sıcaklık ve yüksek nemin sağladığı faydalar yıllardır bilinmesine rağmen, kullanılan soğutucuların çoğu bu koşulları oluşturmaya uygun değildir. Depoda soğutucu sıcaklık farkı (ΔT) 3-4 °C dolaylarında, evaporatör yüzeyi geniş ve hava hareket hızı düşük olmalıdır. Bu koşulları yerine getiren soğutucular daha pahalı olmasına rağmen, su kaybını azaltıp çiçek kalitesini daha iyi korudukları için tercih edilmelidir.

15.3. Tabandan soğutma

Depo ve taşımada soğutma üniteleri (evaporatör ve fanlar) genellikle tavanda yer alır. Son zamanlarda deniz taşımacılığında uygulanan soğutma sisteminde, soğuk hava taban seviyesinden verilmektedir. Daha iyi bir sıcaklık ve nem kontrolü sağlayan bu teknolojinin, çiçek endüstrisinde giderek önem kazanacağı düşünülmektedir.

16. Gemi Konteyner Taşıma Sistemi

Dünya ticaretinin yaklaşık %80'ni ve ülkemizin ithalat ve ihracat taşımalarının ise yaklaşık %90'ına yakın bir bölümü en ucuz taşıma türü olan deniz yoluyla yapılmaktadır. Dünyada çeşitli ürünlerin konteynerler içinde gemiyle taşınması ve dolayısıyla limanlarda konteyner terminalleri giderek artmaktadır. Deniz yolunun, demiryolu ve karayoluyla bütünleşmesi ile oluşan taşıma zinciriyle ürünlerin kısa sürede, ekonomik ve güvenli olarak taşınması sağlanmaktadır. Birden fazla taşıma türünün entegrasyonu ile yapılan kombine taşımacılıkta konteyner taşımaları ile eskiden limandan-limana olan taşımacılık anlayışı alıcıdan satıcıya teslim şekline dönüşmüştür. Konteyner sistemi ile taşıma öncelikle, değeri yüksek olan ve yükleme-boşaltmada zarar görme ihtimali yüksek olan dayanıksız ürünler ile soğutma isteyen ürünleri kapsamaktadır (DPT, 2006).

Bu ürünler kolay bozulabilir meyve sebze dışında kesme çiçekleri ve diğer süs bitkilerini içermektedir.

Türkiye'nin 3 tarafının denizlerle çevrili olması ve uluslararası deniz limanlarına sahip olması kesme çiçek ve süs bitkilerinin konteyner sistemi ile deniz yolu taşımacılığında önemli bir avantajdır. Konteyner sistemi ile çiçek taşımacılığı son yıllarda giderek önem kazanmaktadır. Kontrollü koşulların sağlanabildiği ve üretimden tüketime kadar çiçeklerin düşük sıcaklıkta ve kontrollü atmosferde yüksek kalitelerinin korunabildiği konteyner taşımacılığında, taşıma süresi daha uzun olsa da ekonomik olması nedeniyle tercih edilmektedir. Üstelik soğuk zincirin kırılmaması nedeniyle çiçek kalitesi daha uzun süre korunabilmekte ve bozulmalardan ileri gelen ve %30-40'lara ulaşan ürün kayıpları önenebilmektedir.

Deniz taşıma sisteminde çiçek üreticiden tüketiciye kadar

aynı konteynerde taşınmaktadır. Bu nedenle, daha iyi sıcaklık kontrolü sağlanmakta ve çiçeğin donma tehlikesi daha düşük olmaktadır. Ayrıca, soğutucu sisteminde yüksek oransal nem sağlayan geniş evaporatör yüzeyi bulunur. Etkili soğutma ve hava yönlendirme sistemi vardır. Tabandan yapılan hava dağıtım sistemi sıcaklık dağılımının daha iyi olmasını sağlar. Havayı çiçek kutularının etrafına veren güçlü fanlar, önsoğutma amacıyla da kullanılabilir. Konteyner genellikle 500-600 çiçek kutusu alacak kapasitededir. Farklı yollarda taşımaya uygun olup, herhangi bir yerde depo olarak da kullanılabilir. Soğutma sistemi elektrikli olup, jeneratör güç kaynağı ile çalışabilmektedir. Konteyner paketleme yerine getirilmekte ve önsoğutması yapılan çiçekler konteynera yüklenmektedir. Jeneratör ile limana varıncaya kadar soğutma çalışır. Gemiye yükleme sırasında jeneratörden çekilir. Yüklemeden hemen sonra geminin elektrik sistemine bağlanır. Gümrük işlemleri sırasında şehir elektriği ile soğutma devam eder. Çiçek dağıtımı, son alıcıya kadar aynı konteynerde olur. Böylece, çiçekler tüketiciye daha düşük maliyetle ulaştırılır. Üreticiden son tüketiciye kadar bütün kanallarda sıcaklık ve nem kontrolü sağlanır. 1-MCP ve benzeri hasat sonrası uygulamaları yapma ve kontrollü atmosferde taşıma olanağı sağlar. Ayrıca suda taşımaya uygundur (Anonim, 2002; Çelikel, 2006; Çelikel, 2008). Pazar ülkelere deniz yoluyla yakınlık ülkemiz için önemli bir avantajdır. Karadeniz, Akdeniz ve Ege denizine sınırlı pazar ülkelere gemiyle ulaşım kolay olup, en ucuz taşıma olanağı sağlar. Örneğin, önemli bir pazarımız olan Ukrayna'ya uçak yerine Samsun limanından gemiyle çiçek göndermek taşıma maliyetini önemli derecede düşürecektir. Kesme çiçek ihracatımızda en önemli sorunlardan biri taşıma maliyetinin yüksekliğidir. Bu nedenle, süs bitkileri ihracatında, deniz yolu hava yoluna iyi bir alternatif olarak geliştirilmelidir. Nitekim ABD, Hollanda ve İsrail'de konteyner deniz taşımacılığına yönelik çalışmalar ve uygulamalar giderek artmaktadır. Bu teknolojinin gelecekte çiçek endüstrisinde daha fazla önem kazanacağı ve yaygınlaşacağı beklenmektedir. Bu nedenle, ülkemizde de bu konuda araştırma ve çalışmaların yapılması, süs bitkileri sektörümüzün gelişmesi açısından önerilmektedir.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu çalışma 6-9 Mayıs 2013 tarihlerinde Yalova'da düzenlenen V. Ulusal Süs Bitkileri Kongresinde Çağrılı Bildiri olarak sunulmuştur.

Çıkar İlişkisi

Yazar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Anonim. 2002. One if by land, and two if by sea – flowers that is. Perishables Research Organization. Chain of Life Network. <http://www.chainoflifenet.org/>.
- Callos JC, Reid MS. 2000. Effects of temperature on the

- respiration and vase life of *Narcissus* flowers. *Acta Hort*, 517: 335-342.
- Çelikel FG, Karaçalı İ. 1991. A study of longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) grown in Yalova (Istanbul). *Acta Hort*, 298: 111-118.
- Çelikel FG. 1993. Yalova (İstanbul) bölgesinde yetiştirilen karanfillerin kesim sonrası dönemde dayanım güçleri üzerinde bir araştırma (E.Ü. Doktora tezi, Danışman İ. Karaçalı). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü -Yalova. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 21. 169 s.
- Çelikel FG, Karaçalı İ. 1995. Effect of preharvest factors on flower quality and longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). In: Fjeld T, Stromme E, eds. Oslo, Norway: Inter Soc Hort Sci, 156-163.
- Çelikel FG, Dodge LL, Reid MS. 2002. Efficacy of 1-MCP (1-methylcyclopropene) and promalin for extending the post-harvest life of oriental lilies (*Lilium* x 'Mona Lisa' and 'Stargazer'). *Scientia Hort*, 93: 149-155.
- Çelikel FG, Reid MS. 2002a. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). *Hort Sci*, 37: 144-147.
- Çelikel FG, Reid MS. 2002b. Storage temperature affects the quality of cut flowers from the Asteraceae. *Hort Sci*, 37(1): 148-150.
- Çelikel FG, Reid MS. 2005. Temperature and postharvest performance of rose (*Rosa hybrida* L. 'First red') and gypsophila (*Gypsophila paniculata* L. 'Bristol fairy') flowers. *Acta Hort*, 682: 1789-1794.
- Çelikel FG. 2006. Süs bitkilerinde yeni etilen inhibitörü 1-MCP. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 202-209, 8-10 Kasım 2006, İzmir.
- Çelikel FG, Reid MS. 2006. Depolama ve taşıma sıcaklığının çiçek metabolizması ve kalitesine etkileri. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 188-194, 8-10 Kasım 2006, İzmir.
- Çelikel FG. 2008. Süs Bitkilerinin muhafazası ve pazarlanmasında son gelişmeler (Çağrılı Bildiri). IV. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 68-75, 08-11 Ekim 2008, Antalya.
- Çelikel FG, Cevallos JC, Reid MS. 2010. Temperature, ethylene and the postharvest performance of cut snapdragons (*Antirrhinum majus*). *Scientia Hort*, 125: 429-433
- Çelikel FG, Joyce DC, Faragher JD. 2011. Inhibitors of oxidative enzymes affect water uptake and vase life of cut *Acacia holosericea* and *Chamelaucium uncinatum* stems. *Postharvest Biol Tech*, 60: 149-157.
- Çelikel FG, van Doorn WG. 2012. Endogenous ethylene does not regulate opening of unstressed Iris flowers but strongly inhibits it in water-stressed flowers. *J Plant Physiol*, 169: 1425-1429.
- Çelikel FG. 2012. Kesme çiçek ve yeşilliklerin hasat sonrası fizyolojisi ve teknolojisi üzerinde son araştırmalar (Çağrılı Bildiri). V. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 18-21 Eylül 2012. İzmir. Bahçe Bilimi Yayın No 3: 9-14.
- de Wild HPJ, Gude H, Peppelenbos HW. 2002. Carbon dioxide and ethylene interactions in tulip bulbs. *Physiol Plant*, 114: 320-326.
- DPT. 2006. DPT IX. Kalkınma Planı (2007-13). Denizyolu ulaşımı özel ihtisas komisyonu raporu. http://plan9.dpt.gov.tr/oik31_denizyolu/31denizyol.pdf.
- Halevy AH, Mayak S. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers, Part 1. *Hort Rev*, 1: 204-236.
- Hardenburg RE, Watada AE, Wang CY. 1986. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Department of Agriculture. *Agriculture Handbook* 66.
- Jones R, Moody H. 1993. Caring for cut flowers. *Agmedia*. Australia. 176 s.
- Maxie EC, Farnham DS, Mitchell FG, Sommer NF, Parsons RA, Snyder RG, Rae HL. 1973. Temperature and ethylene effects on cut flowers of carnations (*Dianthus caryophyllus*). *J Amer Soc Hort Sci*, 98: 568-572.
- Nowak J, Rudnicki RM. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. (Ed. A.A. Duncan). Timber Press, Inc. Portland, Oregon. 210 s.
- Sacalis JN. 1993. Cut flowers. Prolonging freshness. Postproduction care & handling. Second Ed. (Ed. J. L. Seals). Ball Publishing. Batavia, Illinois. USA. 110 s.
- Watkins CB, Miller WB. 2005. A summary of physiological processes or disorders in fruits, vegetables and ornamental products that are delayed or decreased, increased, or unaffected by application of 1-methylcyclopropene (1-MCP). *Amer Soc Horticulture Sci*, 39(4): 816.