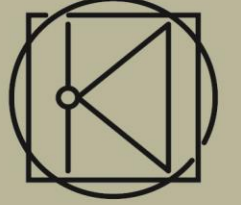




KUJES

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ



MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

JOURNAL OF ENGINEERING & SCIENCES



**Kastamonu Üniversitesi
Mühendislik ve Fen Bilimleri
Dergisi**



**Kastamonu University
Journal of
Engineering and Science**

Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi Hakemli bir dergidir ve yılda 2 defa yayınlanır



Cilt: 4	No:1	Haziran 2018	Vol: 4	Issue: 1	June 2018	ISSN 2149-4037 E-ISSN
---------	------	--------------	--------	----------	-----------	--------------------------

Sahibi: Prof. Dr. Seyit AYDIN Rektör	Owner: Prof. Dr. Seyit AYDIN Rector
Genel Yayın Yönetmeni: Prof. Dr. Naci TÜZEMEN Dekan	General Publishing Manager: Prof. Dr. Naci TÜZEMEN Dean
Editör: Prof. Dr. Savaş CANBULAT	Editor: Prof. Dr. Savaş CANBULAT
Editör Yardımcısı: Araş.Gör. Kaan IŞINKARALAR	Co-Editor: Res. Assist. Kaan IŞINKARALAR

Cilt: 4	No:1	Haziran 2018	Vol: 4	Issue: 1	June 2018	ISSN 2149-4037 E-ISSN
---------	------	--------------	--------	----------	-----------	--------------------------

Bu Sayının Hakem Listesi

Prof.Dr. Hüdayim BAŞAK
Doç. Dr. Mehmet ÇETİN
Doç. Dr. Hakan ŞEVİK
Doç. Dr. Semra BORAN
Dr. Öğr. Üyesi Barış ERKUŞ
Dr. Öğr. Üyesi Melih KUNCAN
Dr. Öğr. Üyesi Yasemin GÜLTEPE
Dr. Öğr. Üyesi Serap AKCAN
Dr. Öğr. Üyesi Meriç ÇETİN
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Tahir SANDIKKAYA
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim KÜÇÜKBASMACI
Dr. Tuğrul ÖNTÜRK

This Issue of the Referee

Prof.Dr. Hüdayim BAŞAK
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÇETİN
Assoc. Prof. Dr. Hakan ŞEVİK
Assoc. Prof. Dr. Semra BORAN
Assist. Prof. Dr. Barış ERKUŞ
Assist. Prof. Dr. Melih KUNCAN
Assist. Prof. Dr. Yasemin GÜLTEPE
Assist. Prof. Dr. Serap AKCAN
Assist. Prof. Dr. Meriç ÇETİN
Assist. Prof. Dr. Mehmet Tahir SANDIKKAYA
Assist. Prof. Dr. İbrahim KÜÇÜKBASMACI
Dr. Tuğrul ÖNTÜRK

Dizgi Sorumluları:

Araş. Gör. Kaan İŞINKARALAR
Araş. Gör. Öznur İŞINKARALAR

Compositors:

Ress. Assist. Kaan İŞINKARALAR
Ress. Assist. Öznur İŞINKARALAR

Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi 37100- Kastamonu / TÜRKİYE

Tel: +(90)366 2802901

Fax: +(90)366 2802900

Web: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/kastamonujes>

e-mail: kujes@kastamonu.edu.tr

Bu dergi yılda iki defa yayınlanır.

This journal is published two times in a year.

(Haziran-Aralık)

(June-December)

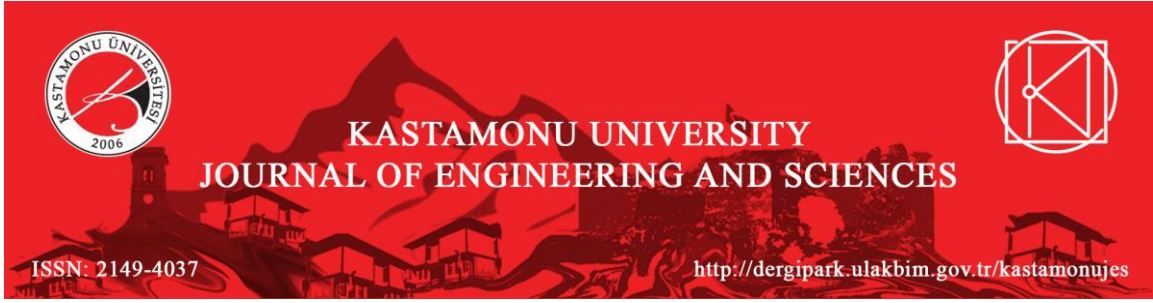
Kastamonu University Journal of Engineering and Science

Indexed and Abstracted in: Dergipark

Cilt: 4	No:1	Haziran 2018	Vol: 4	Issue: 1	June 2018	ISSN 2149-4037 E-ISSN
---------	------	--------------	--------	----------	-----------	--------------------------

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Bazı Peyzaj Bitkilerinde Klorofil Miktarının Değişimi: Samsun Örneği	İlknur Zeren ÇETİN, Alican CESUR, Rızaçan KESKİN, Hatice AKARSU	1
Şehir İçi Bir Aracın Kullanım Profilinin Saptanarak Elektrikli Taşıta Dönüştürülmesinde Üç Faz AA Motoru ve FDA Motoru Tercihleri ile Farklı Batarya Paketi Seçimlerinin Karşılaştırılması	Emre AKBIYIK, Aytaç GÖREN	11
Slow City Movement: A Case Study Perşembe- Ordu	Şeyma ŞENGÜR, Ömer ATABEYOĞLU	25
Kastamonu'da Yetiştirilen Sığırlarda Görülen Genetik Hastalıklar ve Kalıtsal Kusurlar	Muazzez Çağla BİLGİCİ, Naci TÜZEMEN	34
Gustavioid Oribatid Mites (Acari) of Çat Forest (Sivas)	Ayşe TOLUK, Handan Ezgi TÜYLEK	45



Bazı Peyzaj Bitkilerinde Klorofil Miktarının Değişimi: Samsun Örneği

İlknur Zeren ÇETİN^{*1}, Alican CESUR¹, Rizacan KESKİN¹, Hatice AKARSU¹

^{*1}Kastamonu Üniversitesi, Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları A.B.D., Kastamonu, Türkiye

ARTICLE INFO

Received: January:17.2017
Reviewed: October:10.2018
Accepted: November:21.2018

Keywords:

Landscape Plant,
Chlorophyll,
Samsun.

Corresponding Author:

^{*}E-mail: ukizeren@gmail.com

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the variation of chlorophyll amount in some plant species, which are used extensively in landscape studies in Samsun province center. As is known, chlorophyll is a green colored pigment that allows photosynthesis to take place. The amount of chlorophyll in plants affects the rate of photosynthesis, and the amount of plant varies depending on many factors, mainly planting conditions and plant species. Within the scope of the study, measurements were made in 26 plant species used in landscaping studies in Samsun city center in 5 replications. Study results were evaluated by means of variance analysis and Duncan test. The mean, lowest and highest chlorophyll values and standard deviations of the species were determined. According to the results of the variance analysis, it was found that there was a significant difference in the 99.9% confidence level among the species, and the chlorophyll levels of the studied species were collected in 12 homogenous groups according to Duncan test results. As a result of the study, it was determined that the amount of chlorophyll in 11.04 cci of *Robinia pseudoacacia* was 144.82 cci in *Yucca gloriosa*, and the average chlorophyll content of other species changed between these two values.

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Peyzaj Bitkisi,
Klorofil,
Samsun.

Bu çalışmada Samsun il merkezinde peyzaj çalışmalarında yoğun olarak kullanılan bazı bitki türlerinde klorofil miktarının değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bilindiği üzere klorofil, fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlayan yeşil renkli pigmenttir. Bitkilerdeki klorofil miktarı, fotosentez hızını etkilemekte olup, bitkideki miktarı yetiştirme yeri koşulları ve bitki türü başta olmak üzere pek çok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Çalışma kapsamında Samsun şehir merkezinde peyzaj çalışmalarında kullanılan 26 adet bitki türünde 5 tekerrürlü olarak ölçümler yapılmıştır. Çalışma sonuçları Varyans analizi ve Duncan testi ile değerlendirilmiş ve türlerin ortalama, en düşük ve en yüksek klorofil değerleri ile standart sapmaları belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre türler arasında %99,9 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunduğu, çalışılan türlerin klorofil miktarı değerlerinin Duncan testi sonuçlarına göre 12 homojen grupta toplandığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda *Robinia pseudoacacia* da 11,04 cci olan klorofil miktarının *Yucca gloriosa* da 144,82 cci olduğu, diğer türlerde ortalama klorofil miktarının bu iki değer arasında değiştiği belirlenmiştir.

1. Giriş

Klorofil, bitkilerde renklenmeyi sağlayan en önemli pigmentlerden olup, fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlar. Fotosentez sonucunda yeşil bitkiler klorofili ve ışık enerjisini kullanarak organik bileşikleri sentezlemektedir. Böylece klorofil ışık enerjisini absorbe ederek kimyasal enerjiye çevirmektedir [1, 2]. Böylece klorofil diğer tüm canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin üretildiği fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlar [2, 3].

Yeşil bitkiler, fotosentez esnasında pek çok fonksiyonu da yerine getirmektedirler. Bitkiler buldukları ortamda hava kirliliğini azaltır [4-10], gürültüyü azaltır [11-15], psikolojik olarak olumlu yönde etkiler [16,17], enerji tasarrufu sağlar [18-25], önemli bir ekonomik kaynaktır [26-33], erozyonu önler [34], rüzgarın hızını azaltır, toprağı kökleri ile tutarak yağışların ve akarsuların toprağı taşımasını önler, yaban hayatı ve av kaynaklarını korur. Bitkilerin bulunduğu açık yeşil alanlar hem yetişkinler hem de çocuklar için önemli aktivite alanlarıdır [3, 30-32, 35-42].

Bunlara ek olarak bitkiler buldukları ortama estetik değer katar. Bundan dolayı bitkiler peyzaj çalışmalarının vazgeçilmez öğeleridir. Peyzaj çalışmalarında kullanılan bitkiler pek çok estetik, sosyal, ekolojik ve ekonomik fonksiyonu bir arada sağlamaktadır.

Peyzaj çalışmalarında kullanılan bitkilerde renk özellikle estetik açıdan oldukça önemlidir. Farklı renklerdeki yapraklar kadar, farklı tonlardaki yeşil renge sahip bitkiler de estetik amaçlı kullanımlarda önem taşır. Bitkilere yeşil rengin tonunu belirleyen de yine klorofil miktarıdır [2, 3, 43].

Bu çalışmada bazı peyzaj bitkilerindeki klorofil miktarının değişimi tür bazında incelenmiştir. Çalışma Samsun il merkezinde yürütülmüş ve çalışma kapsamında 28 adet bitki türünde yapraklarda yapılan ölçümler ile klorofil miktarı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler varyans analizi ve duncan testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Samsun il merkezinde peyzaj çalışmalarında yoğun olarak kullanılan bazı bitkilerde klorofil miktarının değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Samsun il merkezindeki peyzaj çalışmalarında kullanılan; *Catalpa bignoides*, *Morus alba*, *Acer platanoides*, *Acer negundo*, *Cotonoaster horizontalis*, *Yucca gloriosa*, *Nerium oleander*, *Cotonoaster franchetti*, *Hibiscus syriacus*, *Eucalyptus globulus*, *Prunus ceraciifera*, *Berberis thunbergii*, *Eleagnus angustifolia*, *Aesculus hippocastanum*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus glabra*, *Platanus orientalis*, *Juglans nigra*, *Cercis siliquastrum*, *Ficus carica*, *Fraxinus excelsior*, *Wisteria sinensis*, *Euonymus japonica*, *Chamaerops Excelsa*, *Ginkgo bloba*, *Punica granatum* bitki türlerinin yapraklarında klorofil ölçümleri yapılmıştır.

Öçümler her bir birey üzerinde, yaprakların orta kısmında, damar bulunmayan alanlarda 5 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler Apogee CCM-200 marka klorofilmetre ile gerçekleştirilmiş ve Chlorophyll Concentration Index (cci) biriminde sonuçlar elde edilmiştir. Benzer yöntemle daha önce de iç mekan bitkileri [44, 45] ve peyzaj bitkilerinde [2] çeşitli çalışmalar yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda her bir tür için minimum, maksimum ve ortalama klorofil miktarı değerleri belirlenmiş ve ayrıca standart sapmalar hesaplanmıştır. Sonuçlar grafik şeklinde gösterilmiş ayrıca, verilere Varyans analizi ve Duncan testi uygulanarak türlerin klorofil miktarı bakımından farklılıkları istatistiki olarak hesaplanmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.

3. Bulgular

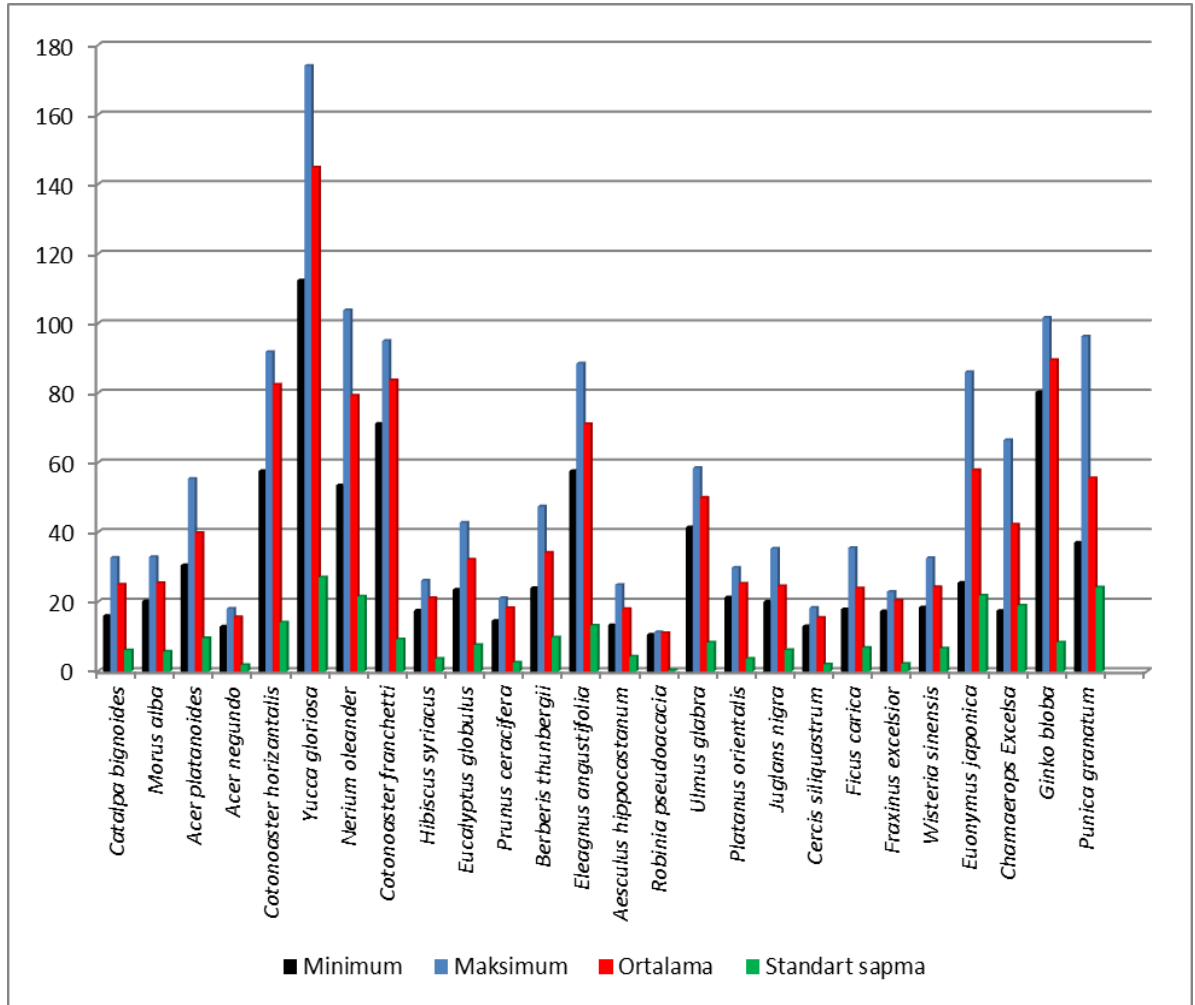
Yapılan ölçümlere göre tür bazında en yüksek, en düşük ve ortalama değerler ile standart sapma değerleri Tablo 1.'de verilmiştir.

Tablo 1. Türlerin Klorofil Miktarları

Tür	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
<i>Catalpa bignoides</i>	16,00	32,70	25,00	6,09
<i>Morus alba</i>	20,20	32,90	25,42	5,71

<i>Acer platanoides</i>	30,50	55,40	39,76	9,54
<i>Acer negundo</i>	12,90	18,00	15,64	1,89
<i>Cotonoaster horizontalis</i>	57,60	91,80	82,44	14,09
<i>Yucca gloriosa</i>	112,40	174,10	144,82	27,01
<i>Nerium oleander</i>	53,50	103,80	79,30	21,54
<i>Cotonoaster franchetti</i>	71,20	95,00	83,64	9,24
<i>Hibiscus syriacus</i>	17,50	26,10	21,06	3,65
<i>Eucalyptus globulus</i>	23,50	42,80	32,12	7,62
<i>Prunus ceracifera</i>	14,50	21,10	18,24	2,53
<i>Berberis thunbergii</i>	24,00	47,40	34,14	9,76
<i>Eleagnus angustifolia</i>	57,60	88,50	71,06	13,15
<i>Aesculus hippocastanum</i>	13,30	24,90	17,98	4,24
<i>Robinia pseudoacacia</i>	10,60	11,30	11,04	0,29
<i>Ulmus glabra</i>	41,40	58,50	49,92	8,31
<i>Platanus orientalis</i>	21,30	29,80	25,26	3,68
<i>Juglans nigra</i>	20,10	35,30	24,50	6,19
<i>Cercis siliquastrum</i>	13,00	18,30	15,40	2,01
<i>Ficus carica</i>	17,90	35,50	23,92	6,81
<i>Fraxinus excelsior</i>	17,30	22,90	20,40	2,21
<i>Wisteria sinensis</i>	18,40	32,60	24,26	6,61
<i>Euonymus japonica</i>	25,50	86,00	57,84	21,81
<i>Chamaerops Excelsa</i>	17,40	66,50	42,24	18,94
<i>Ginko bloba</i>	80,30	101,70	89,54	8,34
<i>Punica granatum</i>	37,00	96,30	55,58	24,13
ORTALAMA	30,81	52,66	41,10	8,88

Tablo değerleri incelendiğinde ortalama değerlerin 11,04 cci ile 144,82 cci arasında değiştiği, en düşük değer *Robinia pseudoacacia* da, en yüksek değer ise *Yucca gloriosa* da ölçüldüğü görülmektedir. Çalışmada değerlendirilen türlerin ortalama klorofil miktarı 41,10 cci olarak hesaplanmıştır. Çalışılan türlerden *Robinia pseudoacacia* dan sonra en düşük değerler *Cercis siliquastrum* (15,40 cci) ve *Acer negundo* (15,64 cci) da belirlenmiştir. *Yucca gloriosa* dan sonra en yüksek değerler ise *Ginko bloba* (89,54 cci) ve *Cotonoaster franchetti* (83,64 cci) da belirlenmiştir. Bu değerlere göre, en düşük değerler arasında önemli bir fark bulunmamasına rağmen en yüksek değere sahip *Yucca gloriosa* ile sonraki en yüksek değere sahip *Ginko bloba* arasında önemli ölçüde fark bulunduğu görülmektedir. *Yucca gloriosa* da ölçülen ortalama klorofil miktarı *Ginko bloba* da ölçülen ortalama klorofil miktarının 1,6 katından fazladır. Tablo1'deki verilerin daha rahat değerlendirilebilmesi amacıyla Tablo 1'deki verilere bağlı kalınarak hazırlanan ve türlerin ortalama, minimum ve maksimum klorofil miktarlarını gösteren grafik Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Türlerin Klorofil Miktarları

Çalışmada çalışılan türler arasında klorofil miktarı açısından istatistiki olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla verilere Varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Varyans analiz sonuçları

	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	Hata
Gruplar Arası	126208,192	25	5048,328	35,406	,000
Gruplar İçi	14828,800	104	142,585		
Toplam	141036,992	129			

Tablo 2'de görüldüğü üzere türler arasında klorofil miktarı bakımından, istatistiki olarak %99,9 güven seviyesinde anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Türlerin klorofil miktarı bakımından nasıl gruplandığını belirlemek amacıyla verilere Duncan testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Duncan testi sonuçları

Türler	Klorofil (cci)	Gruplar
<i>Robinia pseudoacacia</i>	11,04	a
<i>Cercis siliquastrum</i>	15,40	a b
<i>Acer negundo</i>	15,64	a b
<i>Aesculus hippocastanum</i>	17,98	a b c
<i>Prunus ceracifera</i>	18,24	a b c
<i>Fraxinus excelsior</i>	20,40	a b c
<i>Hibiscus syriacus</i>	21,06	a b c
<i>Ficus carica</i>	23,92	a b c d
<i>Wisteria sinensis</i>	24,26	a b c d
<i>Juglans nigra</i>	24,50	a b c d
<i>Catalpa bignoides</i>	25,00	a b c d
<i>Platanus orientalis</i>	25,26	a b c d
<i>Morus alba</i>	25,42	a b c d
<i>Eucalyptus globulus</i>	32,12	b c d e
<i>Berberis thunbergii</i>	34,14	c d e f
<i>Acer platanoides</i>	39,76	d e f g
<i>Chamaerops Excelsa</i>	42,24	e f g h
<i>Ulmus glabra</i>	49,92	f g h
<i>Punica granatum</i>	55,58	g h i
<i>Euonymus japonica</i>	57,84	h i
<i>Eleagnus angustifolia</i>	71,06	i j
<i>Nerium oleander</i>	79,30	j k
<i>Cotonoaster horizontalis</i>	82,44	j k
<i>Cotonoaster franchetti</i>	83,64	j k
<i>Ginko bloba</i>	89,54	k
<i>Yucca gloriosa</i>	144,82	l

Duncan testi sonuçları incelendiğinde türlerin 12 homojen grupta toplandığı, *Robinia pseudoacacia* nın sadece birinci grupta yer aldığı, *Yucca gloriosa* nın ise tek başına son homojen grubu oluşturduğu görülmektedir. En kalabalık homojen gruplar bir ve ikinci homojen gruplar olup, bu gruplarda 13 tür yer almıştır. Bu türlerden *Robinia pseudoacacia* ikinci, *Eucalyptus globulus* ise ilk homojen grupta yer almamış, bunun dışındaki *Aesculus hippocastanum*, *Prunus ceracifera*, *Fraxinus excelsior*, *Hibiscus syriacus*, *Ficus carica*, *Wisteria sinensis*, *Juglans nigra*, *Catalpa bignoides*, *Platanus orientalis*, *Morus alba* ilk iki homojen grupta yer almıştır. En yüksek değerlere sahip türlerden *Ginko bloba* sadece 11. homojen grupta, *Nerium oleander*, *Cotonoaster horizontalis*, *Cotonoaster franchetti* ise 10 ve 11. homojen gruplarda yer almıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışma sonuçları klorofil miktarının türler arasında önemli ölçüde değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yapılan hesaplamalara göre ölçüm yapılan türler içerisinde en düşük değer 11,04 cci ile

Robinia pseudoacacia da, en yüksek değer ise 144,82 cci ile *Yucca gloriosa* da ölçülmüştür. İki değer arasındaki fark hesaplandığında *Yucca gloriosa* da ölçülen ortalama klorofil değerinin *Robinia pseudoacacia* da ölçülen değerinin 13 katından fazla olduğu görülmektedir. Bu kadar fark aslında normal karşılanabilir. Nitekim farklı türler üzerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çetin (2016) [2] iç mekan bitkileri üzerinde yaptığı çalışmada *Begonia coccinea* da 11,86 cci olan ortalama klorofil miktarının *Ficus elastica*'da 145,12 cci olduğunu ve bu türler arasında 10 kattan fazla fark bulunduğunu belirtmiştir.

Yapraklardaki klorofil miktarının yetişme ortamı koşulları başta olmak üzere pek çok çevresel faktörden etkilenerek değişiklik gösterdiği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmektedir [3, 7-10, 45-47]. Bu faktörler arasında yetişme yeri koşulları ve özellikle ışığa bağlı faktörler öne çıkmaktadır. Gerek tarım, gerekse peyzaj bitkileri üzerinde yapılan çalışmalarda bu bakımdan benzer sonuçlar alınmıştır [3, 48-49].

Bitkilerdeki klorofil içeriğinin iklimatik faktörler yanında edafik faktörlere bağlı olarak da değiştiği yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarda klorofil miktarının topraktaki magnezyum, demir, humik asit, azot, civa, bakır, kadmiyum ve kurşun gibi maddelerle ilişkili olduğu belirlenmiştir [3, 50-53].

Klorofil içeriği; edafik ve iklimatik faktörlerin yanı sıra ayrıca genetik yapıya bağlı olarak da değişmektedir [54]. Dolayısıyla klorofil miktarı türler arasında farklılık gösterdiği gibi tür içinde de farklılıklar gösterebilir [55,56]. Bunların yanında yaprak yapısının da klorofil miktarını belirleyen önemli etkenlerden olduğu belirtilmektedir. Tepe ve ark., [57] poliploid bitkilerin klorofil miktarının diploidlere göre daha fazla olduğunu ve bundan dolayı bu bitkilerin yapraklarının koyu yeşil renkli olduğunu belirtmektedirler.

Bunların dışında bitkilerdeki klorofil miktarının vejetasyon dönemi içerisinde zamana bağlı olarak da değişiklik gösterdiği belirtilmektedir [58]. Söz konusu değişiklikler bitkilerin normal hayat seyri esnasında gösterdiği değişikliklerdir. Bunların dışında bireysel olarak da bitkilerdeki klorofil miktarı çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Bu faktörlerin başında stres faktörleri gelmektedir. Stres faktörleri bitkilerin fizyolojik, morfolojik ve anatomik yapılarında önemli değişiklikler meydana getirebilmektedir. Kuraklık stresi, tuz stresi, don stresi, hava kirliliği gibi stres faktörleri bitkilerin diğer karakterlerini ve fizyolojisini etkilemenin yanı sıra klorofil miktarını da önemli ölçüde etkileyebilmektedir [3, 59-64].

Bilindiği üzere Dünya'da yaşanan hızlı değişim süreci, doğanın tahrip olmasına hava, su ve toprağın kirlenmesine, ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır [65-67]. Bu süreçten bitkiler de önemli düzeyde etkilenmiş ve birçok tür yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Bundan dolayı bitki sağlığına ve konforuna yönelik çalışmalar da son dönemde önem kazanmıştır. Bu güne kadar yapılan çalışmalar pratik olarak kısa bir süre içerisinde yapılabilen klorofil miktarı tayininin, uygulamada pek çok alanda kullanılabileceğini göstermektedir [2-3]. Bitkinin su stresinin belirlenmesi [68], soğuğa toleransının belirlenmesi [69, 70], ozon zararının tespiti [71] bu uygulama alanlarından bazılarıdır. Ancak, klorofil miktarı yukarıda açıklandığı üzere pek çok faktöre bağlı olarak değişmektedir ve bundan dolayı klorofil miktarındaki değişimin uygulamada etkin olarak kullanılabilmesi için bu konudaki çalışmaların artırılarak geliştirilerek ve çeşitlendirilerek devam etmesi ve ekolojik koşulların değiştiği her bölge için ayrı ayrı yapılması gerekmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Yakar, N., Bilge, E. (1987). Fotosentez hızını etkileyen faktörler, Genel Botanik, İstanbul Ün. Fen Fak. Yay. 3438 (200), p.380, İstanbul
- [2] Çetin, M. (2016). Peyzaj Çalışmalarında Kullanılan Bazı Bitkilerde Klorofil Miktarının Değişimi. Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 16(1). 239-245
- [3] Cetin M. (2017). Change in Amount of Chlorophyll in Some Interior Ornamental Plants, Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences 3(1):11-19, 2017
- [4] Papinchak H, Holcomb EJ, Orendovici BT, Decoteau, DR. (2009). Effectiveness of houseplants in reducing the indoor air pollutant ozone. HortTechnology. 2009; 19 (2): 286-290.
- [5] Tani A, Hewitt CN. (2009). Uptake of aldehydes & ketones at typical indoor concentrations by houseplants. Environmental Science and Technology. 43 (21): 8338-8343.

- [6] Cetin, M., Topay M., Kaya L.G., Yılmaz B. (2010). Efficiency of bioclimatic comfort in landscape planning process: case of Kutahya. Suleyman Demirel University, Journal of Forest Faculty Serial A, 83-95
- [7] Sevik H, Cetin M, Kapucu O, Aricak B, Canturk U (2017). Effects of light on morphologic and stomatal characteristics of Turkish fir needles (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* mattf.), *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(11): 6579-6587. http://www.prt-arlar.de/download_feb_2017/
- [8] Sevik, H., Ozel, H.B., Cetin, M. Ozel H.U., Erdem T. (2018). Determination of changes in heavy metal accumulation depending on plant species, plant organism, and traffic density in some landscape plants. *Air Quality, Atmosphere & Health (Air Qual Atmos Health)* <https://doi.org/10.1007/s11869-018-0641-x><https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11869-018-0641-x#citeas>
- [9] Sevik H., Cetin M. (2015). Effects of water stress on seed germination for select landscape plants. *Polish Journal of Environmental Studies* 24 (2), 689-693.
- [10] Sevik H., Cetin M. (2016). Effects of some hormone applications on germination and morphological characters of endangered plant species *Lilium artvinense* L. Onion scales. *Bulgarian Chemical Communications* 48 (2), 256-260
- [11] Nowak D, Walton JT, Dwyer JF, Kaya LG (2005). The Increasing Influence of Urban Environments on US Forest. *Journal of Forestry*; Dec 103, 8
- [12] Kaya LG (2002) Cultural landscape for tourism. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 4 (4)
- [13] Yigit N, Öztürk A, Sevik H. (2014). Ecological impact of urban forests (Example of Kastamonu urban forest). *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*. 2014; 3 (12): 558-562.
- [14] Cakir G, Müderrisoğlu H, Kaya LG (2016) Assessing the effects of long-term recreational activities on landscape changes in Abant Natural Park, Turkey. *Journal of forestry research* 27 (2), 453-461
- [15] Yücedag C, Kaya LG, Ulu A (2017) Burdur Kenti Toplu Konut ve Site Alanlarının Peyzaj Tasarım Yeterliliğinin İncelenmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 8(2): 114-122 (2017)
- [16] Cetin M. (2015). Chapter 55: Using Recycling Materials for Sustainable Landscape Planning. In book title: *Environment and Ecology at the Beginning of 21st Century*. ST. Kliment Ohridski University Press, Sofia; p. 783-788, ISBN: 978-954-07-3999-1.
- [17] Cetin M. (2015). Determining the bioclimatic comfort in Kastamonu City. *Environmental Monitoring and Assessment*. 187 (10): 640. DOI: 10.1007/s10661-015-4861-3
- [18] Cetin M. (2015). Evaluation of the sustainable tourism potential of a protected area for landscape planning: a case study of the ancient city of Pompeipolis in Kastamonu. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. 22 (6): 490-495. DOI: 10.1080/13504509.2015.1081651
- [19] Cetin M. (2015). Consideration of permeable pavement in landscape architecture. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 16 (1), 385-392
- [20] Kaya E, Agca M, Adiguzel F, & Cetin M (2018). Spatial data analysis with R programming for environment. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1470896>
- [21] Kaya L.G., Kaynakci-Elinc Z., Yucedag C., Cetin M (2018). Environmental outdoor plant preferences: a practical approach for choosing outdoor plants in urban or suburban residential areas in Antalya, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*. 27(12):7945-7952.
- [22] Kaya LG (2007) Coastal Wetlands Protection Act: Case of Apalachicola-Chattahoochee-Flint (ACF) River. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 9 (11)
- [23] Kaya LG (2009) Assessing forests and lands with carbon storage and sequestration amount by trees in the State of Delaware, USA. *Scientific Research and Essays* 4 (10), 1100-1108
- [24] Yücedag, C., Kaya, L.G., (2016). Hava Kirleticilerin Bitkilere Etkileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 67-74. (2016)
- [25] Yücedag C, Kaya LG (2017). Chapter 104. Recreational trend and demands of people in Isparta-Turkey, Book: *Researches on Science and Art in 21 st Century Turkey*. Eds: Hasan Arapgirlioglu, Atilla Atik, Robert L. Elliott, Edward Turgeon, Gece Publishing, ISBN: 978-605-180-771-3

- [26] Kaya LG (2010). Application of collaborative approaches to the integrative environmental planning of Mediterranean coastal zone: case of Turkey. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 12 (18), 21-32
- [27] Kaya, L.G., Yücedag, C., Duruşkan, Ö., (2015). Burdur Gölü Havzasının Çevresel Açından İrdelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1): 6-10. (2015)
- [28] Sevik, H., (2011). Dallanma Karakterleri Bakımından Noel Ağacı Üretimine Uygun Uludağ Göknarı Populasyonlarının Belirlenmesi, *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1): s. 102-107, Kastamonu.
- [29] Sevik, H. (2012). Variation in seedling morphology of Turkish fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf), *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(23), pp. 6389-6395, 20 March.
- [30] Cetin, M. (2016). Sustainability of urban coastal area management: A case study on Cide. *Journal of Sustainable Forestry* 35 (7), 527-541
- [31] Cetin M. (2016). A Change in the Amount of CO₂ at the Center of the Examination Halls: Case Study of Turkey. *Studies on Ethno-Medicine* 10(2): 146-155, 2016
- [32] Cetin, M., Sevik, H. (2016). Evaluating the recreation potential of Ilgaz Mountain National Park in Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 188(1), 1-10.
- [33] Yucedag C, Kaya LG, and Cetin M. (2018) Identifying and assessing environmental awareness of hotel and restaurant employees' attitudes in the Amasra District of Bartın. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(2): 60. <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6456-7>
- [34] Turna, I., Güney, D. (2009). Altitudinal variation of some morphological characters of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Turkey. *African Journal of Biotechnology* 8(2): 202-208.
- [35] Kaya, LG., Cetin, M., Doygun, H. (2009). A holistic approach in analyzing the landscape potential: Porsuk Dam Lake and its environs, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 18(8), 1525-153.
- [36] Cetin M., Sevik H. (2016). Measuring the Impact of Selected Plants on Indoor CO₂ Concentrations. *Pol. J. Environ. Stud.* 25(3), 973-979
- [37] Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., Gul, L. (2016). Clonal variation in chemical wood characteristics in Hanönü (Kastamonu) Günlüburun black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe) seed orchard. *Journal of Sustainable Forestry*, 35(7), 515-526.
- [38] Cetin M., Adiguzel F., Kaya O., & Sahap, A. (2018) Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*, 20 (1): 361-375. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9885-5>
- [39] Cetin M, Sevik H, Yigit N, (2018). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. *Environmental Monitoring and Assessment*. 190: 404. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6783-3>
- [40] Cetin M, Sevik H, Yigit N, Ozel HB, Aricak B, Varol T (2018) The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5): 3206-3211.
- [41] Cetin M, Sevik H, Canturk U, Cakir C (2018) Evaluation of the recreational potential of Kutahya Urban Forest. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5):2629-2634.
- [42] Cetin M., Zeren I., Sevik H., Cakir C., Akpınar H. (2018). A study on the determination of the natural park's sustainable tourism potential. *Environmental Monitoring and Assessment*. 190(3): 167. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6534-5>
- [43] Cetin M, Sevik H, Saat A (2017). Indoor Air Quality: the Samples of Safranbolu Bulak Mencilis Cave. *Fresenius Environmental Bulletin*. 26 (10): 5965-5970. http://www.prt-parlar.de/download_feb_2017/
- [44] Sevik, H., Güney, D., Karakas, H., Aktar G. (2012). Change to amount of chlorophyll on leaves depend on insolation in some landscape plants, *International Journal of Environmental Sciences*, 3(3): 1057-1064
- [45] Sevik, H., Karakaş, H., Karaca Ü. (2013). Color - Chlorophyll relationship of some indoor ornamental plant, *International Journal of Engineering Science & Research Technology*, 2 (7):1706-1712
- [46] Kopsell DA, Kopsell DE., Curran-Celentano J. (2005). Carotenoid and chlorophyll pigments in sweet basil grown in the field and greenhouse, *Hortscience*. 2005; 40(5), 1230-1233

- [47] Gond, V., DePury, DGG, Veroustraete, F., Ceulemans, R. (2012). Seasonal Variations in Leaf Area Index, Leaf Chlorophyll, and Water Content; Scaling-up to Estimate fAPAR and Carbon Balance in a Multilayer, Multispecies Temperate Forest, *Tree Physiology*, 19, pp 673-679
- [48] Johnston, M., Onwueme, IC. (1998). Effect of Shade On Photosynthetic Pigments in The Tropical Root Crops: Yam, Taro, Tannia, Cassava and Sweet Potato, *Experimental Agriculture*, 34(03), pp 301-312
- [49] Dai, Y., Shen, Z., Liu, Y., Wang, L., Hannaway, D., Lu, H. (2009). Effects of shade treatments on the photosynthetic capacity, chlorophyll fluorescence, and chlorophyll content of *Tetrastigma hemsleyanum* Diels et Gilg, *Environmental and Experimental Botany*, 65(2-3) pp 177-182
- [50] Çelebi ŞZ, Arvas Ö, Çelebi R., Yılmaz İH. (2011). Assessment as Establishing Fertilizer of Biosolid in a Sod Establishment with Creeping Red Fescue (*Festuca rubra* var. *rubra*). *Ekoloji*. 2011; 20, 78, 18-25 (Turkish)
- [51] Zengin FK. (2007). Effects of Some Heavy Metals on Pigment Content in Bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Strike) Seedlings, *KSU Journal of Science and Engineering*. 2007;10(2). 6-12. (Turkish)
- [52] Turkyilmaz A., Sevik H., & Cetin M. (2018). The use of perennial needles as biomonitors for recently accumulated heavy metals. *Landscape and Ecological Engineering*. 14(1):115-120. <https://doi.org/10.1007/s11355-017-0335-9>
- [53] Turkyilmaz A., Sevik H., Cetin M., Ahmida Saleh E.A. (2018) Changes in Heavy Metal Accumulation Depending on Traffic Density in Some Landscape Plants. *Pol. J. Environ. Stud.* 27(5): 2277-2284, DOI: 10.15244/pjoes/78620, <http://www.pjoes.com/Changes-in-Heavy-Metal-Accumulation-Depending-non-Traffic-Density-in-Some-Landscape,78620,0,2.html>
- [54] Taner, S., Sade, B. (2005). Low temperature effect of cereal (A review). *Journal of Crop Research*, 2; 19-28.
- [55] Criado, MN., Motilva, MJ., Goni, M., Romero, MP. (2007). Comparative study of the effect of the maturation process of the olive fruit on the chlorophyll and carotenoid fractions of drupes and virgin oils from Arbequina and Farga cultivars, *Food Chemistry*. 100; 748–755
- [56] Canova I., Durkovic J., Hladka D. (2008). Stomatal and chlorophyll fluorescence characteristics in European beech cultivars during leaf development. *Biologia Plantarum*. 2008; 52 (3): 577-581.
- [57] Tepe Ş, Ellialtıoğlu Ş, Yenice N, Tıprıdamaz, R. (2002). Obtaining Poliploid Mint (*Mentha longifolia* L.) Plants with In Vitro Colchicine Treatment. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15(2):63-69
- [58] Zavoruev, VV., Zavorueva, EN. (2002). Changes in the Ratio Between the Peaks of Red Chlorophyll Fluorescence in Leaves of *Populus balsamifera* During Vegetation, *Doklady Biochemistry and Biophysics*, 387 pp 1-6
- [59] Aguero, M.V., Barg, M.V, Yommi, A., Camelo, A., Roura, S.I., (2008). Postharvest Changes in Water Status and Chlorophyll Content of Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) and Their Relationship With Overall Visual Quality. *Journal of Food Science*, 73 (1) pp 47-55.
- [60] Turfan N, Yıldız Aktaş L, Güven A. (2010). Low Night Temperature Tolerance Determining Traits Correlate with Paraquat Tolerance in Grapevine Genotypes. *YYU J Agr Sci*, 20(3): 194-200
- [61] Kulaç, Ş. (2010). Kuraklık Stresine Maruz Bırakılan Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) Fidanlarında Bazı Morfolojik Fizyolojik ve Biyokimyasal Değişimlerin Araştırılması, (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2010).
- [62] Acar, R., Yorgancılar, M., Atalay, E., Yaman, C. (2011). Farklı Tuz Uygulamalarının Bezelyede (*Pisum sativum* L.) Bağlı Su İçeriği, Klorofil ve Bitki Gelişimine Etkisi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25 (3) pp 42-46
- [63] Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., Kaya, N. (2016). Chapter 3: Determination of the Effect of Drought Stress on the Seed Germination in Some Plant Species. In book title: *Water Stress in Plants*, Intech Open, pp. 43-62.
- [64] Turfan, N. (2016). Determining of resistance mechanism against abiotic stress factories in native walnut variety (*Juglans regia* L.). *Anadolu J Agr Sci*, 31. 321-331
- [65] Mutlu E, Demir T, Kutlu B, Yanık T. (2013). Sivas - Kurugöl Su Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi, *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 1 (1): 37 - 43

- [66] Mutlu E, Kutlu B, Demir T. (2016). Assessment of Çınarlı Stream (Hafik-Sivas)'S Water Quality via Physico-Chemical Methods, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 4 (4): 267-278
- [67] Kulaç, Ş., Yıldız, Ö. (2016). Effect of Fertilization on the Morphological Development of European Hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Seedlings. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 4(10), 813-821.
- [68] Demirel, K., Genç, L., Çamoğlu, G., Aşık, Ş. (2010). Assessment of water stress using Chlorophyll readings and leaf water content for Watermelon, Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 7(3), pp 155-162
- [69] Perks, MP., Osborne, BA., Mitchell, DT. (2004). Rapid predictions of cold tolerance in Douglas-fir seedlings using chlorophyll fluorescence after freezing, New Forests, 28(1), pp 49-62
- [70] Rose, R., Haase, D. (2002). Chlorophyll Fluorescence and Variations in Tissue Cold Hardiness in Response to Freezing Stress in Douglas-Fir Seedlings, New Forests, 23 (2), pp 81-96
- [71] Knudson L.L., Tibbitts T.W., Edward G.E. (1977). Measurement of Ozone Injury by Determination of Chlorophyll Concentration. Plant Physiology. 60 pp 606-608.



Şehir İçi Bir Aracın Kullanım Profiline Saptanarak Elektrikli Taşıta Dönüştürülmesinde Üç Faz AA Motoru ve FDA Motoru Tercihleri ile Farklı Batarya Paketi Seçimlerinin Karşılaştırılması

Emre AKBIYIK^{*1}, Aytaç GÖREN¹

^{*1}Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, 35390, İzmir

ARTICLE INFO

Received: November: 13. 2017
Reviewed: November: 11. 2018
Accepted: December: 7. 2018

Keywords:

Conversion to an EV,
Vehicle Usage Profile,
BLDC Hub Motor,
EV Battery Types.

Corresponding Author:

*E-mail: emre.akbiyik@hotmail.com

ABSTRACT

Increase in number of personal vehicles used for transportation induces environmental pollution. Environmental pollution jeopardize the life quality. Technological advancements, achievements in battery capacities and electric motor efficiencies make EVs popular again and enables electric vehicles to be used in urban transportation. In this research, daily use profile of a personal vehicle is obtained by repetitive tests. Resistance forces on selected vehicle are calculated and corroborated using experimental results. According to the consumption profile of the vehicle, power needs and battery package required for conversion to EV have investigated, a hub motor and an AC motor with a speed reducer implementations are technically compared.

ÖZ

Anahtar Kelimeler:
Elektrikli Araç Dönüşüm,
Araç Kullanım Profili,
Göbek İçi Fırçasız Doğru Akım Motoru,
Elektrikli Araç Batarya Çeşitleri.

Ulaşımında kullanılan kişisel araçların günlük yaşamda sayılarının artması, çevre kirliliğinin de katlanarak artmasına ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte yüksek kapasiteye sahip bataryaların gelişmesi ve daha verimli elektrik motorlarının yapılabilmesi günlük yaşamda kullanılacak yeterlilikte elektrikli araçların tekrar gündeme gelmesini sağlamıştır. Bu çalışmada, günlük ulaşım için trafikte kullanılan kişisel bir aracın kullanım profiline uygun olarak elektrikli araca dönüşüm için gerekli olan elektrik motoru ve batarya paketi oluşturma çalışmaları karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır.

1. Giriş

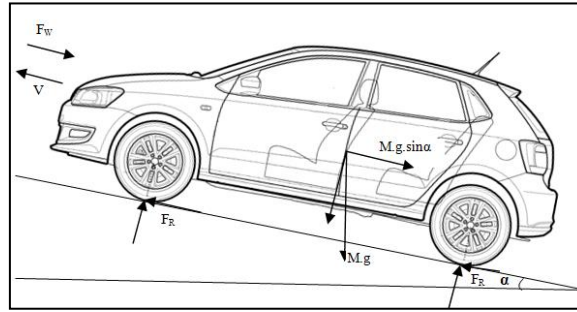
Enerji kullanımının çevreye verdiği zararı azaltmak için iyileştirme çalışmaları günümüzde büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalarda; fosil bazlı enerji kaynaklarını iyileştirmenin yanı sıra temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak için de çaba sarf edilmektedir. Araçlarda kullanılmakta olan fosil yakıtların küresel etkilerinin azaltılmaya çalışılması için yeterli zaman bulunmamaktadır. Ekonomilere yön verme konusunda yapı taşı konumunda olan otomotiv sektörünün gelişimi yenilenebilir enerjilerin kullanımı ile hız kazanacaktır. Yaptığımız çalışmada; TÜİK verilerine göre günlük hayatta yaygın olarak kullanılan Volkswagen Polo marka araç tercih edilmiştir [1]. İçten yanmalı motora sahip bu aracın elektrik motoru tahrikli hale dönüştürülmesi için gerekli adımlar ve alınan veriler ile test bulguları sonucunda yapılan dönüşümün avantajları aktarılmıştır. Çalışmada elektrikli taşıtlarda en yaygın tercihlerden ikisi olan şanzımandan önce elektrik motoru takılması ve tekerlek içi motor kullanımları karşılaştırılmış; farklı batarya kimyasallarının avantajları incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Bir aracın hareket sınırlarını aracın sahip olduğu motorun gücü ve araca etki eden direnç kuvvetleri belirlemektedir [2]. Bu amaçla; seçilen aracın genel araç dinamiği değişken parametreler ile incelenecek ve her bir çevrim oranına göre farklı motor devirlerinde gerekli olan motor gücü hesaplanacaktır [3]. Çalışmanın ikinci aşamasında deneysel test metotları ile aracın ihtiyacı olan güç ve motor torku bulunarak teorik hesaplamalar ile karşılaştırılacaktır.

2.1 Teorik hesaplamalar ile enerji sarfiyatının bulunması

Çalışmamızda ele aldığımız 2012 Model 55 [kW] (75 [Hp]) ve maksimum 180 [Nm] torklu Dizel bir motora sahip Volkswagen marka Polo'yu etkileyen direnç kuvvetleri Şekil 1'de resmedilmiştir. Bu direnç kuvvetleri; Yuvarlanma direnci (F_R), Hava direnci (F_L), Yokuş Direnci (F_{ST}) ve İvmelenme direnci (F_B)'dir [4, 5]. İvmelenme direnci bu çalışma kapsamında incelenmeyecektir.



Şekil 1. Araca tesir eden direnç kuvvetleri.

Araca etki eden her bir direnç kuvvetinin hesaplanması sonucunda genel hareket denklemi çıkarılır ve bu denkleme göre aracın istenilen hız ve şartlarda sorunsuz ilerleyebilmesi için gerekli olan güç ihtiyacı ve motor torku bulunur.

Yuvarlanma Direnci (F_R)

$$F_R = \left(\frac{a}{r_{dyn}} \right) \cdot G = f_r \cdot G = f_r \cdot m \cdot g \quad (1)$$

(r_{dyn} 185/65 R14 için 0,29 [m] Bkz. Tablo 1)

(f_r : 0.013 [4])

Hava Direnci (F_L)

$$F_L = C_D \cdot A \cdot \frac{\rho}{2} \cdot (V^* + V_W)^2 \quad (2)$$

$$\rho_L = \frac{348,7 \cdot p [bar]}{273,2 + t [^{\circ}C]} \quad (3)$$

(ρ_L 20 °C sıcaklıkta 1,22 [kg/m³] alınabilir)

Yokuş Direnci (F_{ST})

$$\alpha = \tan^{-1}(0,0X) \quad (4)$$

$$F_{ST} = m \cdot g \cdot \sin \alpha \quad (5)$$

Hareket Güçleri

Araca tesir eden her bir direnç kuvvetinin toplanması neticesinde hareket güçleri bulunur.

$$F_T = F_R + F_{ST} + F_L \quad (6)$$

$$F_T = f_r \cdot G + C_w \cdot A \cdot \frac{\rho_L}{2} \cdot V^{*2} + G \cdot \sin \alpha \quad (7)$$

$$V = \frac{\pi \cdot n_m}{30} \cdot \frac{r_{dyn}}{i_v \cdot i_D} [m/s] \quad (8)$$

Genelleştirilmiş Güç İhtiyacı Denklemi

$$\begin{aligned} P_T &= F_T \cdot V \\ &= \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot r_{dyn} \cdot n}{60 \cdot i_v \cdot i_D} \right) \cdot \left(f_r \cdot m \cdot g + m \cdot g \cdot \sin \alpha \right. \\ &\quad \left. + C_w \cdot A \cdot \rho_L \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot r_{dyn} \cdot n}{60 \cdot i_v \cdot i_D} \right)^2 \right) \end{aligned} \quad (9)$$

$$F_T \cdot r_{dyn} = T \cdot i_v \cdot i_D \quad (10)$$

Tablo 1. Çalışmaya konu olan aracın teknik özellikleri

Motor	
Motor Tipi	Dizel Yakıtlı Motor
Kapasite	1199
Maksimum Güç	55 [kW] / 75 [Hp]
Maksimum Tork	180 [Nm]
Tekerlek Ölçüleri ve Ağırlık	
Net Araç Ağırlığı	1132 [kg]
Lastik Ölçüleri	185/65 R14 (Ön- Arka) r_{dyn} :0,29 [m]
Şanzıman & Vites Kutusu	
1.Vites Oranı (i_1)	3.78:1
2.Vites Oranı (i_2)	2.12:1
3.Vites Oranı (i_3)	1.27:1
4.Vites Oranı (i_4)	0.87:1
5.Vites Oranı (i_5)	0.66:1
Diferansiyel Oranı (i_D)	3.39:1
Aerodinamik Özellikler	
Sürtünme Katsayısı (C_D)	0.317
Kesit Alanı (A)	2.05 [m ²]
Yakıt Tüketim Bilgileri	
Yakıt Tüketimi	6.5/4.4/5.1 [l/100 km]
CO ₂ Emisyonu	89 [g/km]

Tablo 1'de çalışmaya konu olan aracın teknik bilgileri bulunmaktadır [6-8] . Bu bilgiler yardımı ile Denklem 9 ve Denklem 10 kullanılarak aracın ihtiyaç duyduğu güç ve motor torku hesaplanır ise;

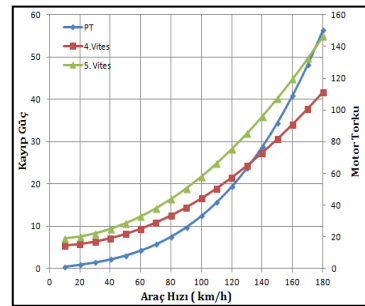
Tablo 2. Farklı vites kademelerinde ve motor devirlerinde gerekli olan güç ve motor torku

Vites	n [dev/dk]	1000			2000			3000		
		Tahvil Oranı	P _T [kW]	V [km/h]	T [Nm]	P _T [kW]	V [km/h]	T [Nm]	P _T [kW]	V [km/h]
1	$i_1=3.78$	0.34	8.50	3.3	0.72	17.03	3.4	1.16	25.56	3.7
2	$i_2=2.12$	0.64	15.23	6.1	1.45	30.38	6.9	2.63	45.61	8.3
3	$i_3=1.27$	1.15	25.38	11.0	3.14	50.76	15.0	6.80	77.44	21.6
4	$i_4=0.87$	1.91	37.04	18.3	6.42	74.09	30.7	16.12	111.13	51.3
5	$i_5=0.66$	2.94	48.82	28.1	11.83	97.67	56.5	32.59	146.48	103

Tablo 2' de aracın sorunsuz ilerleyebilmesi için gerekli olan motor torku ve ihtiyaç duyulan güç bilgileri farklı motor devirlerinde, farklı vites kademeleri için hesaplanmıştır.

Tablo 3. Hıza göre güç ve motor torku

V[km/h]	P _T [Nm]	T ₄ [Nm]	T ₅ [Nm]
10	0,41	14,49	19,11
20	0,87	15,39	20,29
30	1,43	16,89	22,26
40	2,14	18,89	25,02
50	3,05	21,67	28,57
60	4,22	24,96	32,90
70	5,69	28,85	38,03
80	7,51	33,34	43,94
90	9,74	38,42	50,64
100	12,42	44,10	58,14
110	15,61	50,38	66,41



Şekil 2. 4. ve 5. vites kademeleri için motor torku ve güç grafiği.

Tablo 3'te ve Şekil 2'de, aracın sahip olduğu motorun üretmesi gereken güç bilgileri ile 4. ve 5. vites basamağı için gerekli olan motor torku bilgileri yer almaktadır.

Bu kısma kadar olan hesaplamalarda yokuş direnci hesaplanmamıştır. Yokuş direnci hesaplamalara eklenir ise yeni sonuçlar;

Tablo 4. Farklı yol eğimlerinde gerekli olan motor gücü ve motor torku

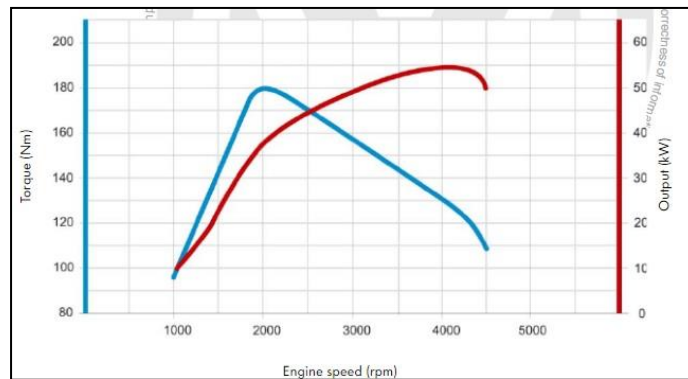
V [km/h]	P _T [kW]	%5		%10			%15		
		T ₄ [Nm]	T ₅ [Nm]	P _T [kW]	T ₄ [Nm]	T ₅ [Nm]	P _T [kW]	T ₄ [Nm]	T ₅ [Nm]
10	1,92	68	89,6	3,45	122,6	161,6	4,96	176,1	232,1
20	3,88	68,9	90,8	6,96	123,5	162,8	9,97	176,1	233,3
30	5,95	70,4	92,8	10,56	125,0	164,7	15,08	177,0	235,3
40	8,17	72,5	95,5	14,32	127,1	167,7	20,35	178,5	238,0
50	10,59	75,2	99,1	18,28	129,7	171,0	25,82	180,6	241,6
60	13,26	78,5	103,4	22,49	133,0	175,4	31,53	183,3	245,0
70	16,24	82,3	108,5	27,01	136,9	180,5	37,56	186,5	251,0
80	19,57	86,8	114,4	31,88	141,4	186,4	43,93	190,5	256,9
90	23,31	91,9	121,1	37,15	146,5	193,1	50,71	194,9	263,6
100	27,50	97,6	128,6	42,88	152,2	200,6	57,95	200,0	271,1
110	32,19	103,9	136,9	49,11	158,4	208,9	65,69	205,7	279,4

Tablo 4, genelleştirilmiş güç ihtiyacı denkleminde yokuş direnci eklendiğinde bulunan yeni sonuçları içermektedir. Tablo 4 incelendiğinde, yokuş direncinin güç ihtiyacına olan etkisi net bir şekilde anlaşılmaktadır. Çalışmamız, günlük yaşamda kullanılan bir aracın elektrik tahrikli haline dönüştürülmesini içerdiği için motor seçimi yapılırken yokuş direnci de hesaba katılacaktır.

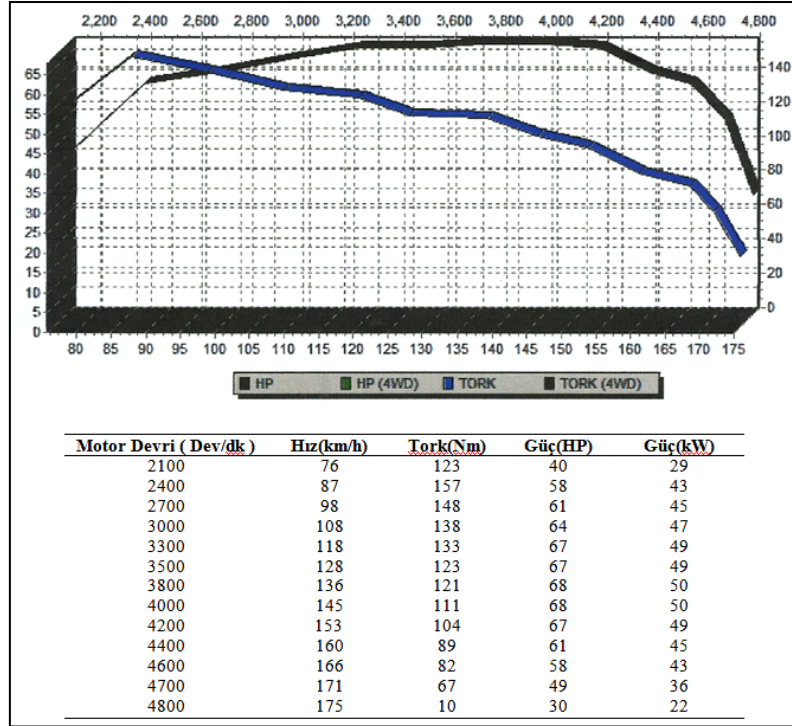
2.2 Deneysel çalışmalar ile enerji sarfiyatının ve kullanım profiline bulunması

Çalışmanın bu kısmına kadar olan bölümde teorik hesaplamalar ile enerji sarfiyatı bulunmuştur. Deneysel olarak yapılan çalışmalar ile yapılan hesaplamaların örtüşüp örtüşmediğinin araştırılması gerekmektedir.

İlk yapılan test metodunda araç dinamik teste tabi tutulmuştur [9]. Dinamik test (Motor Performans Testi), genellikle oto ekspertizlerinin araç motorlarının durumunu öğrenmek için kullandıkları bir test metodudur. Bu metoda göre aracın tahrik tekerlekleri, üzerlerinde dinamometre bulunan tamburlar üzerine çıkarılır ve gerçek motor gücü ile motor torku bulunur. Bu testin yapılmasının amacı; dönüşüm için kullanılacak olan aracın motor durumundan emin olma gerekliliğidir. Aksi durumda, aracın motoru hasarlı ise testlerin ve dönüşümün kontrollü yapılmasından söz edilemez.



Şekil 3. Araca ait motorun performans grafiği.



Şekil 4. Motor performans testi sonuç raporu.

Şekil 4'te dinamik test sonuç raporu yer almaktadır. Bu rapora göre araç 3800-4000 [dev/dk]'da maksimum gücüne, 2400 [dev/dk]'da maksimum motor torkuna erişmektedir. Şekil 3'te ise araca ait üretici firma tarafından ideal şartlar altında test edilmesi sonucunda oluşan motor performans grafiği yer almaktadır [10]. Şekil 4'te elde edilen sonuçlar Şekil 3 ile karşılaştırıldığında test verilerinin üretici firma verileri ile örtüşüğü anlaşılmaktadır.

İkinci test metodu ELM-327 hata tespit sistemi ile veri toplanmasıdır [11]. Bu sistem, araç üzerinde bulunan OBD-II (On-Board Diagnostic System) soketi yardımı ile araçlarda zorunlu olan Elektronik kontrol sistemine (ECU) bağlanır ve sensör verilerinin bluetooth yardımı ile okunmasına olanak sağlar [12,13]. Çalışmada ELM - 327 cihazı ile beraber OBd Check Tourçe programı kullanılmıştır [14]. Bu çalışmanın yapılmasının amacı; aracın günlük kullanım profilini çıkarmaktır. Bu profil oluşturma işlemi, günlük bir iş gününden farklı olmamak kaydı ile şehir içerisinde günlük ulaşım esnasında sürekli ve tekrarlı olarak veri toplanması neticesinde oluşturulmuştur.

Tablo 5. Çalışma konusu olan aracın günlük kullanım profili

Testler Sonucu Oluşan Kullanım Profil Bilgileri		
Tanım	Maksimum	Ortalama
Motor Gücü [kW]	17,04	6
Motor Torku [Nm]	127	33
Araç Hızı [km/h]	96	36 (Trafik Yoğun) 72 (Trafik Az Yoğun)
Sürüş Mesafesi [km]	52	36
Sürüş Süresi [dk]	56	42
Yakıt Tüketimi [L/100 km]	26,98	7,06
CO ₂ Emisyonu [g/km]	549	104

Tablo 5'te Hata Tespit Cihazı ile yapılan kontrollü ve tekrarlı testler esnasında kayıt altına alınan verilerin detaylı olarak incelenmesi sonucunda oluşan günlük araç kullanım profili yer almaktadır. Bu profile göre, çalışmaya konu olan araç; günlük ortalama 36 [km] yol almakta ortalama 72 [km/h] hız ile gitmektedir. Bu alınan veriler, elektrik motoru tahrikli hale dönüşüm için gerekli olan bilgilerdir. Dönüşüm için motor seçimi ve batarya paketi oluşturulmasında bu verilerden yararlanılacaktır. Bu sebep ile yapılan testler farklı günlerde tekrarlı olarak yapılmıştır.

3. Elektrik Tahrikli Hale Dönüşüm

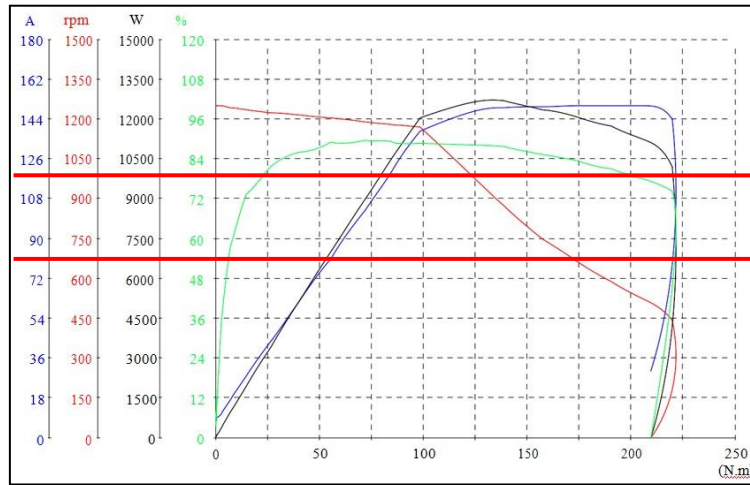
3.1 Elektrik motoru seçimi ve montaj şekillerinin karşılaştırılması

Tablo 5, günlük kullanım profiline göre; seçilen elektrik motoru ile araç ortalama 72 [km/h] hız ile gidebilmeli, gerektiğinde kısa süreli 96 [km/h] hıza çıkabilmelidir. Tablo 3 ve Tablo 4'te sarı bölge ile gösterilmiş alan; kullanım profiline uygun olarak aracın gidebilmesi gereken seçilmiş hız bölgesidir ve seçilen elektrik motoru bu bölgelerdeki gerekli olan gücü ile motor torkunu karşılayabilmelidir.

Dönüşüm için iki farklı motor tipi seçilmiştir. İki motor seçilmesinin amacı; montaj teknikleri arasındaki farklılıkları ve motorların birbirlerine olan üstünlüklerini saptayabilmektir. Kullanılması ön görülen elektrik motoru QSMOTOR firmasına ait yüksek torklu göbek içi fırçasız doğru akım elektrik motoru (BLDC Hub Motor) ve HPEVS alternatif akım (AA) elektrik motorudur [15,16]. Tablo 6'da kullanılması ön görülen motorların teknik bilgileri bulunmaktadır.

Tablo 6. Seçilen motorlara ait teknik bilgiler

Tanım	Değer	
	BLDC Hub Motor	Alternatif Akım Motoru
Motor Gücü	8X2 [kW]	52.2 [kW]
Motor Torku	Max. 350 [Nm]	162 [Nm]
Nominal Voltaj	96 [V]	96 [V]
Maksimum Akım	150 [A]	650 [A]
Nominal Motor Devri	1250 [dev/dk]	5000 [dev/dk]
Verim	85 - 92 [%]	80 - 85 [%]
Ağırlık	25 [kg]	52 [kg]



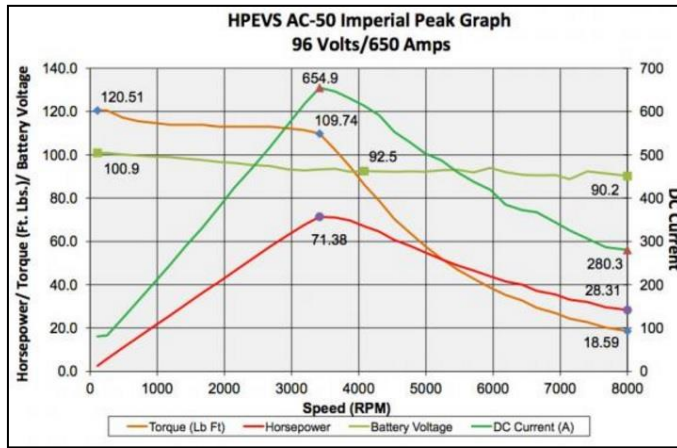
Şekil 5. BLDC Hub motora ait performans grafiği.

BLDC Hub motor kullanılmasının amacı doğrudan aracın tahrik tekerleklerine montaj yapılabilmesi, bu sebep ile direk sürüş olduğu için vites kutusuna, debriyaja, diferansiyel ve aktarım

organlarına gerek duyulmaması neticesinde gereksiz ağırlıklardan kurtulmak ve her bir organdaki verim kaybının önüne geçilmesidir [17, 18].

Seçilen Hub motorun uygunluğunu saptayabilmek için seçilen hız bölgesindeki motor torku ve ihtiyaç duyulan gücün sağlanabilmesi gerekmektedir (Bkz. Tablo 3 ve Tablo 4). Denklem 8 kullanılarak araç hızı [dev/dk] cinsinden hesaplandığında 70 [km/h] ve 100 [km/h] araç hızı [dev/dk] cinsinden 640 [dev/dk] ve 951 [dev/dk]'ya karşılık gelmektedir ve Şekil 5 BLDC Hub motora ait performans grafiğinde [15] kırmızı ile işaretlenmiş bölge arasında kalmaktadır. Bu bölge incelendiğinde tek bir motorun yeterli güce sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sebep ile dönüşüm için 2 adet aynı Hub motordan kullanılması uygun olacaktır. Hub motorlar aracın arka iki tahrik tekerleğine direk olarak akupule edilecektir. İki adet motor kullanmanın sağlayacağı diğer bir avantaj ise, diferansiyel olmamasından kaynaklı dengeli bir sürüşün sağlanamayacağı ve tek tekerlekten tahrik olması durumunda hızlanma esnasında zemin ile tekerlek arasında kayma meydana gelerek sürüşü olumsuz yönde etkileyeceğidir.

İkinci seçenek, Alternatif Akım motoru olarak belirlenmiştir. Tablo 6'ya göre, seçilen AA motoru yüksek hıza (nominal devir 5000 [dev/dk]) sahiptir. Bu sebep ile, bu motorun kullanılması durumunda bir redüksiyon kullanılması gerekmektedir. Bu sebep ile vites kutusunun, diferansiyelin veya yeni bir redüktörün kullanılması durumları araştırılmalı gerekmektedir [19, 20].



Şekil 6. Alternatif akım elektrik motoruna ait performans grafiği.

Şekil 6'da seçilen AA motora ait performans grafiği yer almaktadır [16]. Bu grafiğe göre motor 3000 [dv/dk] ile 4000 [dev/dk] arasında sürülürse en yüksek gücün elde edildiği verimli bölge kullanılmış olur.

Vites kutusu ve diferansiyelin araçtan çıkarılması durumu:

Vites kutusunun ve diferansiyelin araçtan çıkarılıp motorun direk olarak akupule edildiği düşünülür ise; Denklem 8 kullanılarak, 70 [km/h] ile 100 [km/h]'in 640 [dev/dk] ile 951 [dev/dk]'ya denk geldiği hesaplanmıştır (i_v ve i_D 1 olarak alınır). Bu hızlar arasında Şekil 6'ya göre motorun çalışma aralığı dışına çıkmaktadır. Yani bir redüksiyon kullanılması gerekmektedir.

Vites kutusu ve diferansiyelin araçta sabit tutulması durumu:

Vites kutusu ve diferansiyelin sabit tutularak AA motorun araca akupule edilmesi neticesinde Denklem 8 her bir vites basamağına göre tek tek hesaplanır ise;

Tablo 7. Vites kademelerine göre motor devri

Vites Basamağı	70 [km/h]	100 [km/h]
$i_1=3,78$	8208,8	11726,8
$i_2=2,12$	4603,8	6577

i₃=1,27	2758	3940
i₄=0,87	1890	2700
i₅=0,66	1433,3	2047,5

Tablo 7'de vites kutusu ve diferansiyelin araçta sabit tutulması neticesinde her bir vites basamağına göre 70 [km/h] ve 100 [km/h] hızlara karşılık gelen motor devirleri yer almaktadır. Bu vites basamaklarına göre Şekil 6 incelendiğinde;

1. Vites basamağında, motorun çalışma alanının dışına çıkılmaktadır.
2. Vites basamağında, motor verimli bölgesinin dışına çıkılmaktadır.
3. Vites basamağında, motorun yüksek güç üretebildiği alan içerisine girilmiştir.
4. Vites basamağında, motor çalışma bölgesinin dışına çıkmaya başlanmış güç düşmüştür.
5. Vites basamağında, motorun çalışma alanının dışına çıkılmaktadır.

Yapılan karşılaştırmalar neticesinde, vites kutusu ve diferansiyelin sabit tutulması seçeneğine göre 3. vites kademesinde aracı kullanmak uygun gözükmektedir. Araç sabit olarak 3 vites kademesinde kullanılmalıdır. Vites değiştirmek dönüşüm öncesinde olduğu gibi, tork ve hız değiştirilmesine imkan sağlayamayacak aksine araç ya ilerleyemeyecek yada verimsiz olarak kullanılacaktır.

Vites kutusunun çıkarılıp, diferansiyelin araçta sabit tutulması durumu:

Vites kutusu çıkarılıp motor direk olarak diferansiyele akuple edilir ise Denklem 8 tekrar hesaplandığında ($iV=1$ ve $iD=3,39$ olarak alınır) 70 [km/h] ve 100 [km/h] araç hızı 2171,6 [dev/dk] ile 3102,3 [dev/dk]'ya karşılık gelmektedir. Bu hız bölgesi Şekil 6 performans grafiği ile karşılaştırıldığında motorun bu bölgede yüksek tork ve motor gücünde çalışabildiği ve Tablo 3 ve Tablo 4'te sarı ile işaretlenmiş hız bölgesinde gerekli olan motor gücü ve torkunu karşılayabildiği görülmektedir. Bu seçenek teknik olarak uygun gözükmektedir.

Açıklanan montaj teknikleri karşılaştırılarak incelendiğinde en uygun seçenek vites kutusunun çıkarılıp diferansiyelin sabit tutulmasıdır. Bu şekilde; vites kutusu ve debriyaj aksamalarının çıkarılması neticesinde yaklaşık 92 [kg]'lık ek ağırlıktan kurtulunur ve vites kutusundan kaynaklı verim düşümünün önüne geçilir. Ayrıca vites kutusu ve diferansiyelin sabit bırakılması durumunda 3. vites kademesi en uygun çözüm olarak gözükse de 3500 [dev/dk] dan sonra motor torku keskin bir şekilde düşmektedir.

3.2 Motor sürücü seçilmesi

Uygun bir motor sürücü seçimi motorun verimli bir şekilde kullanılabilmesi için önem arz etmektedir. Seçilen motor sürücü motorun nominal voltajına ve maksimum akımına uygun olmalıdır. Aksi durumda sürücü ısınma neticesinde zarar görecektir veya motor verimli kullanılamayacaktır. Bu sebep ile kullanılması ön görülen BLDC Hub motor için uygun motor sürücü aynı firmanın AE96600 [21] kodlu motor sürücüsüdür. 2 adet motor kullanılacağı için çift motor sürücü kullanılacaktır. AA motor için uygun olan motor sürücü Curtis 1238-7601 [22] kodlu motor sürücü olarak belirlenmiştir. Bu sürücüler kullanıcı profiline uygun olarak programlanarak en verimli şekilde kullanılabilir.

Tablo 8. Seçilen Motor Sürücülere ait teknik bilgiler

Tanım	QSMOTOR AE96600	Curtis 1238-7601
Maksimum Akım	600 [A]	550-800 [A]
Nominal Güç	8 [kW]	50 [kW]
Nominal Voltaj	96 [V]	24-96 [V]
Ağırlık	5.9 [kg]	6.4 [kg]

Tablo 8'de kullanılması ön görülen motorları sürececek olan motor sürücülere ait teknik bilgiler bulunmaktadır. Bu bilgiler batarya paketi oluşturmak için kullanılacak olan bilgileri içermektedir.

3.3 Batarya çeşitlerinin karşılaştırılması ve uygun batarya paketinin oluşturulması

Batarya teknolojisinin gelişmesi, yüksek kapasiteye sahip yeni batarya çeşitlerinin bulunmasına ve elektrikli araçların tekrardan canlanmasına direk olarak etki etmiştir. Yüksek kapasiteli bataryalar ile daha uzun mesafeler kat edilebilmektedir. Bu nedenle uygulamaya yönelik uygun batarya tipi seçilerek batarya paketi oluşturulmalıdır.

Tablo 9. Elektrikli araçlarda kullanılan farklı batarya çeşitlerinin teknik özellikleri

Pil Çeşidi	Nominal Voltaj [V]	Enerji Yoğunluğu [Wh/kg]	Çevrim Ömrü [-]	Hafıza Etkisi	Çalışma Sıcaklığı [°C]
Pb-acid	2	35	1000	Yok	-15, +50
NiCd	1.2	50-80	2000	Var	-20, +50
NiMH	1.2	70-95	<3000	Nadir	-20, +60
Zebra	2.6	90-120	>1200	Yok	+245, +350
Li-ion	3.6	118-250	2000	Yok	-20, +60
LiPo	3.7	130-225	>1200	Yok	-20, +60
LiFePO ₄	3.2	120	2000	Yok	-45, +70
Zn-air	1.65	460	200	Yok	-10, +55
Li-S	2.5	350-650	300	Yok	-60, +60
Li-air	2.9	1300-2000	100	Yok	-10, +70

Tablo 9'da elektrikli araçlarda sıklıkla kullanılan bataryaların karşılaştırılması yapılmıştır [23].

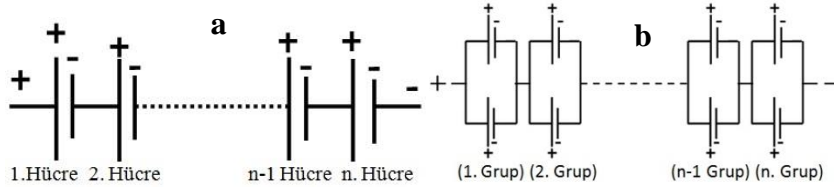
Çalışmamıza konu olan aracın dönüşümü yapılırken ihtiyaç duyulan güce uygun elektrik motor seçimi ve bu motora uygun bir sürücü seçimi yapılmıştır. Oluşturulacak olan batarya paketi; kullanılacak olan motorun nominal voltajı olan 96 [V] (Bkz. Tablo 6) olmalı, motorun ihtiyacı olan maksimum akımı karşılayabilmeli (Bkz. Şekil 5 ve Şekil 6) ve günlük kullanım profiline (Bkz. Tablo 5) uygun olarak günlük kat edilecek mesafe olan ortalama 36 [km]'yi karşılayabilmelidir. Bu bilgiler ışığında ;

Tablo 10. Elektrikli araç dönüşümüne uygun olarak oluşturulmuş batarya paketlerinin karşılaştırması

	Teknik Özellikler	Kurşun Asit	Li-ion	Li-Po	LiFePO ₄
Göbek İçi Fırçasız Doğru Akım Elektrik Motoru	Hücre Gerilimi	12 [V]	3,7 [V]	3,7 [V]	3,2 [V]
	Seri	8	26	26	30
	Paralel	-	100	15	-
	Kapasite	150 [Ah]	1500 [mAh] (2C 10 sn)	10 [Ah] (10C 10 sn) (5C sürekli)	160 [Ah] (8C 10 sn)
	Paket Kapasitesi	14,4 [kWh]	14,4 [kWh]	14,4 [kWh]	15,36 [kWh]
	Toplam Ağırlık	356 [kg]	92,3 [kg]	81,9 [kg]	168 [kg]
	Toplam Fiyat	2968 [\$]	11570 [\$]	11563,5 [\$]	6240 [\$]
	Teknik Özellikler	Kurşun Asit	Li-ion	Li-Po	LiFePO ₄
Alternatif Akım Elektrik Motoru	Hücre Gerilimi	12 [V]	3,7 [V]	3,7 [V]	3,2 [V]
	Seri	8	26	26	30
	Paralel	3	200	40	2
	Kapasite	150 [Ah]	2200 [mAh]	10 [Ah]	200 [Ah]

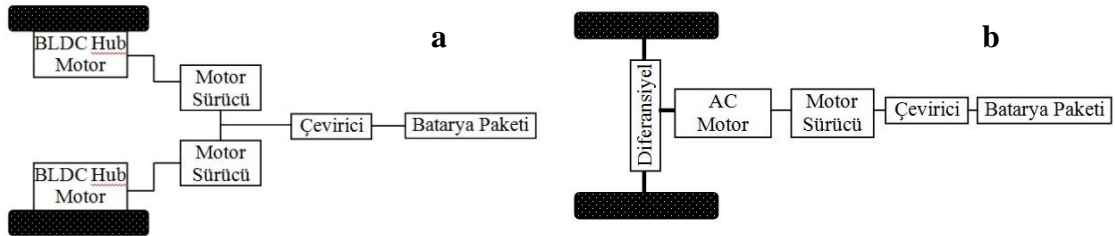
		(5C sürekli)	(5C sürekli)	(3C sürekli)
Paket Kapasitesi	43,2 [kWh]	42,32 [kWh]	38,48 [kWh]	38,4 [kWh]
Toplam Ağırlık	1068 [kg]	241,8 [kg]	222,56 [kg]	348 [kg]
Toplam Fiyat	8904 [\$]	21253 [\$]	30836 [\$]	14400 [\$]

Tablo 10'da kullanılması ön görülen elektrik motoru çeşitleri için, elektrikli araçlarda sıklıkla kullanılan batarya çeşitlerinden oluşturulmuş batarya paketleri yer almaktadır.



Şekil 7. a. Seri bağlı batarya hücrelerinin şematik olarak bağlantı şekli b. Paralel bağlı batarya hücrelerinin şematik olarak bağlantı şekli.

Şekil 7'de uygun olarak seçilen batarya paketlerinin şematik olarak çizimleri yer almaktadır. Seçilen bataryaların kapasitesi yeterli ise Şekil 7.a.'daki gibi hücreler birbirlerine seri olarak bağlanır. Eğer paralel bağlantı yapılması gerekir ise Şekil 7.b.'deki gibi bağlantı yapılır.



Şekil 8. a. BLDC Hub motora ait yapısal bağlantı şeması, b. AA motora ait yapısal bağlantı şeması

Şekil 8'de seçtiğimiz elektrik motor tipine uygun olarak elektrikli araca dönüşüm sonrası aracın yapısal şekli resmedilmiştir. Şekil 8.a. Hub motor kullanılması durumunda geçerli olan yapı şeklidir. Burada 2 adet Hub motor arka tekerleklere montajlanmış ve çift motor sürücü kullanılmıştır. Şekil 8.b.'de ise AA motor kullanılması durumunda motor diferansiyelin önüne bağlanmıştır.

4. Bulgular ve Sonuçlar

Ağırlığın fazla olması, yakıt tüketimi bakımından araçlarda dezavantaj oluşturur [24]. BLDC Hub motorlar direk sürüş sistemleri olduğu için aktarım organına ihtiyaç duymazlar. Bu sebep ile, aktarım organları ve diğer sistemler aradan çıkarıldığında, her bir organdaki verim kaybının önüne geçilmiş olmakla birlikte araç AA motoruna göre yaklaşık 150 [kg] hafifleyecektir. Ayrıca AA motoru için gerekli olan batarya ağırlığı Hub motora göre yaklaşık 2 kat daha fazladır (Bkz. Tablo 10). Buna karşı, BLDC Hub motor kullanılması durumunda, araç maksimum 100 [km/h] hıza çıkabilmekte ve ivmeli harekete tepki düşük olmaktadır. AA motor kullanılması durumunda ise araç dönüşüm öncesi içten yanmalı motor ile yapabildiği tüm kabiliyetlere sahip olup yüksek hızlara çıkabilecektir. Fakat, menzil olarak kısıtlı olacaktır. Çalışmanın temelinde günlük kullanım profiline (Bkz. Tablo 5) uygun elektrik motoru tahrikli dönüşüm olduğu için BLDC Hub motor kullanımının daha avantajlı olacağı saptanmıştır.

Tablo 10'da, elektrikli araçlarda sıklıkla kullanılan batarya çeşitleri yer almakta ve kullanılması ön görülen motorlar için batarya paketi oluşturma çalışmaları görülmektedir. Batarya paketleri incelendiğinde; kurşun asit pillerin maliyeti azdır fakat enerji yoğunlukları diğer pillere oranla çok düşüktür. Bu sebep ile kurşun asit piller sıklıkla güneş enerjili sistemler gibi sabit yerlerde kullanılır [25]. Lityum iyon ve lityum polimer bataryaların enerji yoğunluklarının yüksek olması nedeni ile elektrikli araçlarda sıklıkla tercih edilir [26]. Fakat, bu tip bataryaların maliyetinin yüksek olması sıcaklığa duyarlı olması, yanarak patlama risklerinin fazla olması nedeni ile maliyet olarak daha ucuz, ağır çalışma şartlarına dayanıklı ve patlama riski olmayan LiFePO₄ (Lityum Demir Fosfat) batarya tipinin çalışmamız için kullanılması düşünülmüştür [27]. Dönüşüm için BLDC Hub motor kullanılacağından, Voltronix 160 Ah (8C 10 sn) LiFePO₄ bataryalardan 30 seri olarak kullanılacaktır [28].

Tablo 11. Maliyet analizi

Malzeme	BLDC Hub Motor		AA Motor	
	Adet	Birim Fiyat [\$]	Adet	Birim Fiyat [\$]
Motor	2	627	1	3950
Motor sürücü	2	388	1	
Gaz pedalı ve diğer ekipmanlar	1	288	1	250
Batarya paketi	30	208	60	240
Toplam Maliyet		8558 [\$]		18650 [\$]

Tablo 11'de her iki motorun kullanılması durumunda hesaplanmış maliyet analizi yer almaktadır. İlk yatırım maliyetinin yüksek olması, elektrikli araçlara ön yargı ile yaklaşılmasına neden olmaktadır. Fakat, maliyetin büyük kısmını batarya paketinin oluşturduğu görülmektedir. Yıllardır yapılan çalışmalar neticesinde oluşan bilgi birikimi sayesinde daha verimli bataryalar geliştirilerek maliyetin düşmesi sağlanacaktır [29].

Deneyler esnasında, CO₂ emisyonu ile ilgili olan sensör aktif edilerek sensörden alınan veriler kaydedilmiştir. Test sonuçlarına göre içten yanmalı motorlu hali ile araç [km] başına çevreye 104 [g] CO₂ (Bkz. Tablo 5) yaymaktadır. Bu değer sadece tek bir araç içindir. Hava kirliliği, sera etkisi, iklim değişikliği gibi sebepler ulaşımında elektrikli araçların yaygınlaşmasını zorunlu hale getirmiş, araç üreticileri üzerinde baskı oluşturarak marketin genişlemesini sağlamıştır [30]. Uluslar arası Enerji Ajansının (IEA) öngörüsü, 2020 yılına gelindiğinde dünyada elektrikli araç sayısı 9 - 20 milyon arasında, 2025 yılına gelindiğinde ise bu sayı 40-70 milyon arasında olacağıdır [31].

Elektrikli araçlar güneş enerjisi, rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile şarj edilebilmektedir [32-34]. Bu şekilde, şarj istasyonları bulunmakta ve geliştirilmektedir. Araçların hızlı şarj edilebilmesi için akıllı şarj ve temassız şarj istasyonları çalışmaları yapılmaktadır[35,36]. Şarj süresinin kısaltılarak menzilin artırılması çözümleri getirildiğinde çevreye ve insana daha az zarar veren daha verimli olan bu araçların kullanım alanları genişleyecek ve daha da yaygınlaşacaktır.

Yapılan bu çalışmada, trafik içerisinde ulaşım için kullanılan içten yanmalı motora sahip kişisel bir aracın günlük kullanım profiline uygun elektrikli araç dönüşümü amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, tekrarlı testler yapılarak kullanım profili bulunmuştur. Günlük kullanım profili sınırları içerisinde elektrikli araca dönüşüm için ihtiyaç duyulan ana ekipmanların seçilebilmesi için gerekli teorik hesaplamalar yapılmış ve deneysel çalışmalar ile desteklenmiştir. Ardından, dönüşüm için kullanılacak ekipmanlar seçilmiş bir birlerine olan avantajları, dezavantajları teknik ve mali açıdan karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır.

Semboller

V^*	: Araç hız [m/s] (Hesaplamalar dışında araç hızı [km/h] olarak kullanılmıştır)
V_w	: Rüzgar hızı [m/s]
r_{dyn}	: Tekerleğin dinamik yarıçapı [m]
i_v	: İlgili vitese ait çevrim oranı [-]
r_{dyn}	: Tekerleğin dinamik yarıçapı [m]
i_D	: Diferansiyel çevrim oranı [-]

f_R	: Yuvarlanma direnç kat sayısı [-]
p	: $\sin\alpha$ [-]
C_D	: Hava direnci kat sayısı [-]
A	: Araç kesit alanı [m^2]
ρ_L	: Hava yoğunluğu [kg / m^3]
n	: Motor devri [dev/dk]
T	: Motor torku [Nm]
g	: Yer çekim ivmesi [m/s^2]

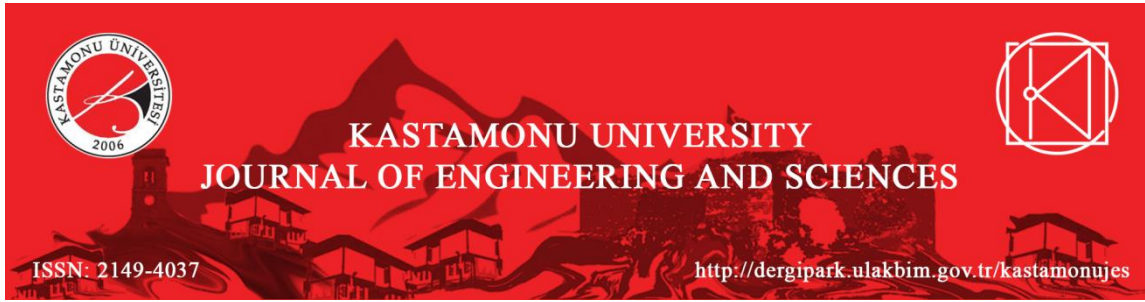
Teşekkür

Çalışmamızın tüm aşamalarında teknik destek veren ve deneysel çalışmalar için zemin oluşturan Destek Otomasyon firmasına, elektrikli araçlar konusunda sahip oldukları bilgi birikimini paylaştıkları Solaris Güneş Enerjili Araçlar Ekibi'ne teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- [1] Türkiye İstatistik Kurumu. (2017). Markalara Göre Trafığe Kaydı Yapılan Motorlu Kara Taşıt Sayısı. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051, (22.09.2017)
- [2] Şahin, Y. (2017). Fırçasız doğru akım elektrik motoru karakteristiği ölçüm sistemi tasarımı ve uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- [3] Asamaer, J., Graser, A., Heilmann, B., Ruthmair, M. (2016) Sensitivity analysis for energy demand estimation of electric vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 46: 183-189s.
- [4] Kuralay, N. S. (2008). Motorlu taşıtlar I-II temel ve tasarım esasları yapı elemanları. İzmir: Makine Mühendisleri Odası. Cilt 1.
- [5] Ehsani, M., Gao, Y., Gay, S.E. & Emadi, A. (2005). *Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles fundamentals, theory and design* (1.baskı). New York: CRC Yayınevi
- [6] Cars Data. <http://www.cars-data.com/en/volkswagen-polo-1.2-tdi-75hp-trendline-specs/52982>, (10.08.2017)
- [7] Carinf.com Focused on data. <http://www.carinf.com/en/8f60424131.html>, (11.08.2017)
- [8] Dosya Upload. 6R Kullanıcı Kılavuzu. <https://www.dosyaupload.com/77T>, (23.08.2017)
- [9] Bettes, A. & Hancock, B. (2008). *Dyno testing and tuning*. Car Tech. <https://www.carttechbooks.com/dyno-testing-tuning.html>, (16.07.2017)
- [10] SCRIBD. (2014) 6R Servis Kılavuzu. <https://tr.scribd.com/doc/231388480/SSP465-The-1-2l-3-Cylinder-TDI-Engine-With-CR>, (09.08.2017)
- [11] ELM Electronics. OBD. <https://www.elmelectronics.com/products/ics/obd/>, (07.09.2017)
- [12] Sosnowski, D., Gardetto, E. (2001). *Performing Onboard Diagnostic System Checks As Part Of A Vehicle Inspection And Maintenance Program*. EPA420-R-01-015. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency.
- [13] Environmental Protection Agency. (2001). 40 CFR Parts 51 and 85. Amendments to Vehicle Inspection Maintenance Program Requirements Incorporating the Onboard Diagnostic Check; Final Rule. *Federal Register / Vol. 66, No. 66. Rules and Regulations*. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2001-04-05/pdf/01-8276.pdf>
- [14] TORQUE. <https://torque-bhp.com/>, (21.09.2017)
- [15] QSMOTOR. E-car conversion kits. http://www.cnqsmotor.com/en/article_read/96V%20125KPH%20Electric%20Car%20Conversion%20Kits,%202X8000W%20Hub%20Motor%20Kits/567.html, (11.08.2017)
- [16] EW WEST. (2011) *Catalog/motors/AC-50-96*. http://www.evwest.com/catalog/product_info.php?cPath=8&products_id=83, (07.09.2017)
- [17] Gordić, M., Stamenković, D., Popović, V., Muždeka, S. & Mićović, A. (2017) *Electric Vehicle Conversion: Optimisation Of Parameters In The Design Process*. *Tehnički vjesnik* 24, 4: 1213-1219
- [18] Gören A., (2011) *Güneş Arabaları İçin Yüksek Verimli Fırçasız Doğru Akım Motoru Tasarımı ve Üretimi*. *Endüstri ve Otomasyon*, 173: 34-39
- [19] Park, G., Lee, S., Jin, S., Kwak, S. (2013) *Integrated modeling and analysis of dynamics for electric vehicle powertrains*. *Expert Systems with Applications*.
- [20] Jiageng Ruan, J., Walker, P. & Zhang, N. (2016) *A comparative study energy consumption and costs of battery electric vehicle transmissions*. *Applied Energy*. 165: 119–134.
- [21] QSMOTOR. APT controller, sine wave. http://www.cnqsmotor.com/en/article_read/APT%20Programmable%20Sine%20Wave%20FOC%20AE96600%2072V%2096V%208kW%20PM%20Motor%20Driver%20Controller/332.html, (11.08.2017)
- [22] Curtis Instruments. Scroll by model 1238. <http://curtisinstruments.com/?fuseaction=Products.home#/motorcontrollers/64>, (07.09.2017)

- [23] Yong, J. Y., Ramachandaramurthy, V. K., Tan, K. M., Mithulanathan, N. (2015) A review on the state-of-the-art technologies of electric vehicle, its impacts and prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49: 365-385
- [24] Gören A. (2017) *Solar Energy Harvesting in Electro Mobility Energy Harvesting and Energy Efficiency*, Springer International Publishing AG 2017, Cham, İsviçre, 293-326
- [25] Achaibou, N., M. Haddadi, A. Malek. (2012) Modeling of lead acid batteries in PV systems. *Energy Procedia* 18: 538-544.
- [26] Un-Noor, F., Padmanaban, S., Mihet-Popa, L., Mollah, M. N., Hossain, E. (2017) A Comprehensive Study of Key Electric Vehicle (EV) Components, Technologies, Challenges, Impacts, and Future Direction of Development. *Energies* 1: 19-24
- [27] Celik A., Gocmen S., Coban H., Bestav M., Ereğ A., Goren A., Ezan M.A. (2018). Experimental and Numerical Investigation of 18650 Lithium - Ion Battery Cells. *Conference Proceedings of GCGW - İzmir*, 24 - 28 Haziran 2018, ss: 271 - 274, ISBN: 978-605-66381-3-8
- [28] EV WEST. (2014). Voltronix 160 ah lithium iron phosphate battery. http://www.evwest.com/catalog/product_info.php?cPath=4&products_id=263, (12.08.2017)
- [29] Manzetti, S., Mariasiu, F. (2015) Electric Vehicle Battery Technologies: From Present State to Future Systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 51: 1004–1012.
- [30] Andwari, A. M., Pesiridis, A., Rajoo, S., Martinez-Botas, R. Esfahanian, V. (2017) A review of Battery Electric Vehicle technology and readiness levels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 78: 414–430.
- [31] International Energy Agency. <https://www.iea.org/newsroom/news/2017/june/electric-vehicles-have-another-record-year-reaching-2-million-cars-in-2016.html>, (21.09.2017)
- [32] Torreglosa, J. P., García-Triviño, P., Fernández-Ramirez, L. M., Jurado, F. (2016). Decentralized energy management strategy based on predictive controllers for a medium voltage direct current photovoltaic electric vehicle charging station. *Energy Convers Manag* 108:1–13s.
- [33] Valentine, K., Temple, W., Thomas, R. J., Zhang, K. M. (2016). Relationship between wind power, electric vehicles and charger infrastructure in a two-settlement energy market. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems* 82: 225-232s.
- [34] Pearre, N., Swan. L. (2016). Electric vehicle charging to support renewable energy integration in a capacity constrained electricity grid. *Energy Conversion and Management* 109: 130– 139s.
- [35] Tan, K. M., Ramachandaramurthy, V.K., Yong J.Y. (2016) Integration of electric vehicles in smart grid: a review on vehicle to grid technologies and optimization techniques. *Renew Sustain Energy Reviews*, 53: 720-732s.
- [36] Aydemir, M. T. (2016) Elektrikli araçların batarya dolun sistemlerinde kullanılan temassız güç aktarım sistemleri. *Elektrik Mühendisliği* 458: 27-33



Slow City Movement: A Case Study Perşembe-Ordu

Şeyma ŞENGÜR*, Ömer ATABEYOĞLU

Department of Landscape Architecture, Faculty of Agriculture, Ordu University, Ordu, Turkey

ARTICLE INFO

Received: July: 04.2018

Reviewed: December: 5. 2018

Accepted: December: 17. 2018

Keywords:

Slow city,
Perception,
Local government,
Local people,
Perşembe-Ordu.

Corresponding Author:

*E-mail: seymasengur@gmail.com

ABSTRACT

The 'slow city' movement that considered in the context of sustainable local development, has emerged as the continuation of the 'Slow food' movement in Italy that occurred in response to the global food chains destroying local delicacies in the 1990s. The concept of a slow city which emerges as an alternative to modern urbanization, offers to local people the opportunity to live in a city which is far from environmental problems and where the natural and cultural resources unique to it are protected.

In addition, it is emerged as a concept of a self-contained city in which traditional products are produced and the natural and cultural values of the city are protected and developed with controlled and sustainable tourism concept. At this point, the perspectives, perceptions and expectations of the local authority and the local people living these cities to the concept of 'slow city' are very important.

With this research, the perception of the local people in the context of slow city was measured with a questionnaire study. One to One Questionnaire have been applied to urban residents selected randomly from Ordu-Perşembe residents. The sample size was determined as 304 people. Non-parametric statistical evaluation methods have been used for the evaluation of the survey results. have been analyzed and interpreted with statistical analysis program SPSS 15.0. Also, the relevant evaluations have been done by determining the expectations from this city model.

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Yavaş şehir,
Algı,
Yerel yönetim,
Yerel halk,
Perşembe-Ordu.

Sürdürülebilir yerel kalkınma bağlamında düşünülen 'Yavaş şehir' akımı İtalya'da 1990'lı yıllarda küresel yemek zincirlerinin lokal lezzetleri yok etmesine tepki olarak doğan 'Slow food' hareketinin devamı olarak ortaya çıkmış ve kentin bütününe yayılan bir sisteme dönüşmüştür. Günümüz modern şehirleşme anlayışına alternatif olarak ortaya çıkan yavaş şehir kavramı, o şehirde yaşayan yerel halka, kendine özgü doğal ve kültürel kaynakların korunduğu, çevre kirliliğinden uzak bir yaşam ortamında yaşama imkânı sunmaktadır. Ayrıca, geleneksel ürünlerin üretildiği, sürdürülebilir turizm anlayışı ile kentin doğal ve kültürel değerlerinin kontrollü bir şekilde korunup geliştirildiği kendi kendine yetebilen bir şehir anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada sakin şehirlerde yaşayan yerel halkın ve kentin yerel yönetiminin 'yavaş şehir' kavramına bakış açıları, algıları ve beklentileri oldukça önemlidir.

Bu çalışma ile Ordu-Perşembe ilçesi sakinlerinden tesadüfi olarak seçilen kent sakinlerine birebir anket yöntemi uygulanmış ve yöre halkının yavaş şehir kent modeline yönelik algıları ölçülmüştür. Örneklem genişliği 304 kişi ile olarak belirlenmiştir. Anket sonuçlarının değerlendirilmesinde parametrik olmayan istatistik değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarının analizi ve yorumlanması istatistiksel analiz programı SPSS 15.0 ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Yavaş şehir kent modelinden beklentileri belirlenerek ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

1. Introduction

Today, Globalization appears to be an unstoppable, irreversible and irresistible developmental process in today's world. Globalization is a process with economic, social, political and cultural dimensions and has a wide range of influential field. The most obvious part of the area of influence is the cities [9].

One of the most important areas of globalization is 'cultural globalization'. Increased transportation opportunities, technological developments and the use of the internet have led to spread different cultures and ideas between the societies and that the cultural differences have disappeared.

In 1960, Marshall McLuhan pointed to cultural degeneration in his book 'Global village' where people increasingly connected with each other through technology, thus indicating that the effect of space - time has been removed and now the world was metaphorically a 'village' [4-11].

Ritzer considered the phenomenon of cultural globalization as McDonaldization of Society in the context of the expansion of the "Fast Food" food culture into the World [3-12].

Nowadays, the effects of cultural degeneration or global culture are becoming increasingly felt by the uniform lifestyle, consumer people/society, the disappearance of local identities. Societies that want to preserve their local identities against the assimilation effect of globalization react. One of these reactions is the Slow movement.

The slow movement is an anti-concept that first appeared in Italy and spread rapidly by adopting it on the world scale. It is a social movement that aims to change modern patterns with a critical approach in order to avoid the adverse effects of today's lifestyles of fast, global, consumption-oriented, disconnected from nature [6].

The slow movement first started with the slow food movement which is a sensational protest of Carlo Petrini, one of the most important people in the gastronomic world in Italy for the opening of McDonald's restaurant in a place known as the Spanish Steps in 1986 in Rome. Slow food movement has pioneered the emergence of alternative slow movements such as slow city, slow life, slow travel, slow art, slow politics, etc. in the other areas of life where the negative effects of globalization are felt [6-11]. In this context, the slow flow is not to do everything at the speed of the snail, but rather to perform activities in different areas of life more satisfactorily and at the right speed [2].

The Cittaslow Movement, a part of the slow movement that emerged as an anti-globalization movement, is a cities union that emerges after the slow food movement and aims to prevent disappearing local features of cities, assimilation effect of globalization. It also aims to develop the cities without harming nature [8-13].

Slow city means managing the city with participatory approach using environment-friendly technologies, preserving historic urban elements, local products, arts, food and culture. It aims to design more humane, more livable and sustainable future for the cities with protecting ecological and environmental features, historical structure and urban fabric [13].

Derived from the words 'Citta' which is Italian and 'Slow' which is English, the term 'Cittaslow' means 'Slow City'. The Movement of cittaslow was born in 1999 through the Paolo Saturnini's brilliant intuition, past Mayor of Greve in Chianti, a little town of Tuscany. Fastly his ideals were endorsed by Mayors of towns of Bra (Francesco Guida), Orvieto (Stefano Cimicchi) and Positano (Domenico Marrone) as well as they met later the president of slow food Carlo Petrini's support [14]. The Slow city manifest following the philosophy of slowness and targeting the cultural and environmental sustainability is in concurrence with sustainability directions represented in EC sustainability act reports and became an official non-governmental organization in 1999 with the Cittaslow International Charter (statute) which defines the principle and scope of operation [2-5].

Today, the Cittaslow network is a town association which has 241 members present in 30 countries and territorial areas in the World; which is emerged from Slow food movement to prevent the elimination of the city's local features because of globalization. These countries; Australia, Austria, Belgium, Canada, China, Colombia, Denmark, Finland, France, Germany, Great Britain, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, South Africa, South Korea, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, Turkey, Turkish Republic of Northern Cyprus, USA.

The concept of globalization has affected the structure of the settlement in Turkey in every sense since the 1980s. Rapid development and life-oriented urban approaches have been resulted in the loss of local values of the cities [10]. In this context, our country has also participated in the slow city movement. In 2009, Seferihisar-Izmir was the first cittaslow in Turkey. Since 2010, 14 more cities have become the member of cittaslow. These are; Akyaka (Muğla), Eğirdir (Isparta), Gerze (Sinop), Gökçeada (Çanakkale), Göynük (Bolu), Halfeti (Şanlıurfa), Mudurnu (Bolu), Perşembe (Ordu), Şavsat (Artvin), Vize (Kırklareli), Taraklı (Sakarya), Uzundere (Erzurum), Yalvaç (Isparta) and Yenipazar (Aydın). (Figure1).



Figure 1. Slow cities of Turkey (Original, 2018).

The accurate and effective slow city movement is depends on the efforts of local governments and the individuals living there. At this point, the perspectives, perceptions and expectations of the local authority and the local people living these cities to the concept of 'slow city' are very important. Resolving how the slow city movement targeting a participatory management is perceived by the local people offers significant contributions to local governments. With this study, the perception of slow city of the local authority and the local people, will be measured with a questionnaire study was carried out on local population.

2. Material and Method

The material of the study is the Perşembe-Ordu which was declared a slow city on 21 October 2012. Perşembe is a coastal county of the Ordu Province in the Middle Black Sea Region of Turkey. Its surface area is 226 km² and is located between 41° 3' 56" latitude and 37° 46' 17" longitude. Perşembe district is surrounded by Ordu in the east, Ulubey in the south, Fatsa in the west and Black Sea in the north (Figure 2). And the total population of Perşembe is 31,065 people according to the population data of 2016.

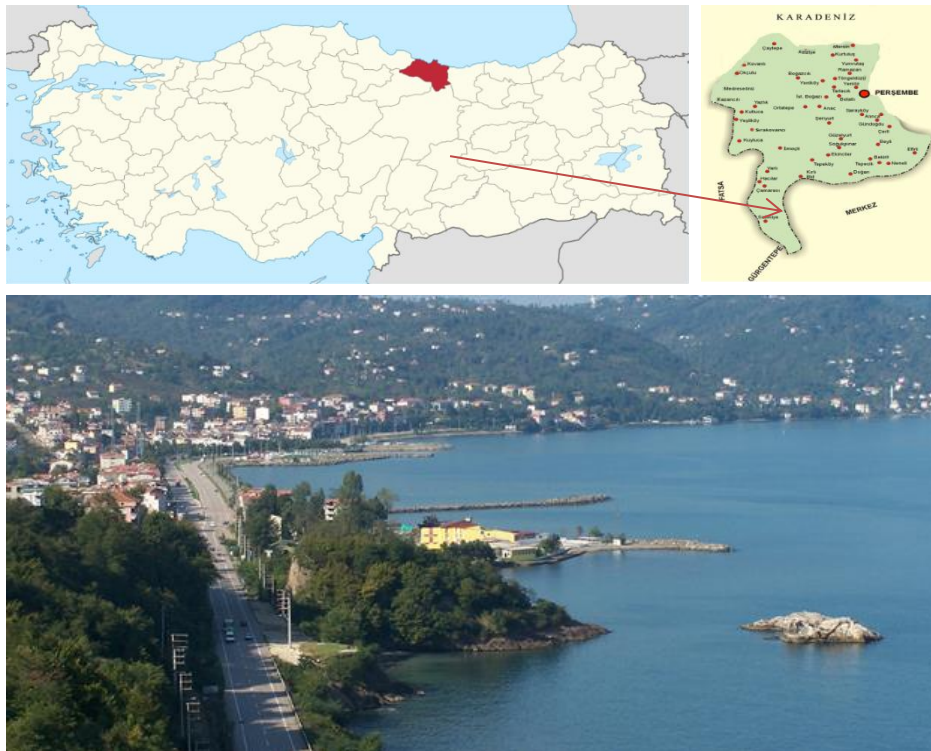


Figure 2. Geographic Location of Perşembe-Ordu (Original,2018)

The county was established on a small but quite steep hill named Kordon. There are two important capes in Perşembe district where the hills descend perpendicular to the sea. These natural formations protect Perşembe from northwest wind and make it the second natural harbour of the East Black Region [15].

The Canik and Eastern Black Sea Mountains are located parallel to the coast in Perşembe which is generally in a mountainous structure, formed deep valleys and plateau plains with their increasing altitudes from west to east. The most important peaks of the county are Kurşunçal (1410 m) and Sakarat (735 m) [1].

In the Perşembe district where the climate features of the Black Sea Region are seen, the weather is warm in winters and cool in the summers. There is very dense vegetation which is the result of physical and climatic characteristic. *Fagus sp.*, *Quercus sp.*, *Carpinus sp.*, *Pinus slyvestris* are the most important species that form the vegetation [1]. The fauna of the county consists of *Erinaceus europaeus*, *Meles meles*, *Canis aureus*, *Sus scrofa* and *Capreolus capreolus* [7].

The region has an important potential for natural and cultural resources. Perşembe is the main sea tourism center of the region with its 40km coastal length from Efirli to Belicesu. Bolaman, Yalıköy, Belicesu, Yason Burnu, Çaka and Efirli are seen as the improvable potential areas for tourism in the region. In addition, Boğazcık (Bahçeköy) cave, Kurşunçal waterfall and forests, Çalgan waterfall, Karaoluk (Çiseli) waterfall, Şenyurt waterfall, 600 years old Oak tree believed to be first monumental tree for Turkey and second monumental tree for the world and Hoynat island located near the coastal village of Ramazan which is the Important Bird Areas by the Nature Society in Turkey are among the other important resources.

Cultural resources of Perşembe consists of The Church of Yason Cape and and Lighthouse, The Cultural Road of Koçboynuzu, Çamburnu Lighthouse, Hoynat Island, The Shrine of Doğanlı Hasan Efendi, Soğukpınar Cemetery and Hatipli Neighborhood Mosque, Medreseönü Afırlı Mosque, Efirli Mosque and Cemetery. And also the other cultural resource is the Feast of 7th May which is an intangible cultural heritage. In addition, products of fishery and hazelnuts which is the source of income of local people, woodworking, stonemasonry and local foods products are the other elements of the city's cultural identity [16] (Figure 3).

It is known that the elements of natural and cultural identity in the slow city movement are very important. In this context, Perşembe is a structure that will adapt to the slow urban city concept in terms of natural and cultural resource potential.



Figure 3. Cultural Characteristics of Perşembe (1-Medreseönü Afırlı Mosque, 2-Efirli Mosque, 3- Yason Cape and The Church, 4. Hoynat Island and The remain of Hoynat Castle) [16].

Quantitative method was used in the research and questionnaire technique which is the most effective ways of collecting data from a sample area spreading over a wide geographical was applied as a measurement tool. In the study, a questionnaire form has been used as the data collecting instrument and it consists of 35 questions. The first part of the questionnaire consists of the six questions prepared for describing profiles of the participants. The second part of the questionnaire consists of 29 statements measuring the perception of the slow city movement. The 9 questions that are the first part of this section have been formed as 5-item Likert scale, the other 18 questions as dichotomous questions and two questions that are the last part of the survey have been formed as multiple-choice survey questions. The questionnaires were conducted to 304 participants in a time

period between May and June 2018. 304 questionnaires have been analyzed and interpreted with statistical analysis program SPSS 15.0.

3. Findings

The participants' profile has been determined according to gender, age, education, employment and their origin (from Perşembe or come from another city). According to survey data the gender of respondents is % 35,90 female and %64,10 male. The ages of the respondents are % 4,3 (0-18 age), % 25,3 (19-30 age), % 30,3 (31-40), % 36,5 (41-65) and % 3,6 (>65). The participants's educational status are % 7,2 elementary school, % 7,6 secondary school, % 29,3 high school, % 51,0 university, % 4,3 master degree and % 3 doctorate. Finally, the respondents' business positions are % 41,1 government employee, % 22,7 self-employment, % 11,8 student, % 9,2 retired and % 9,9 unemployed (Figure 4).

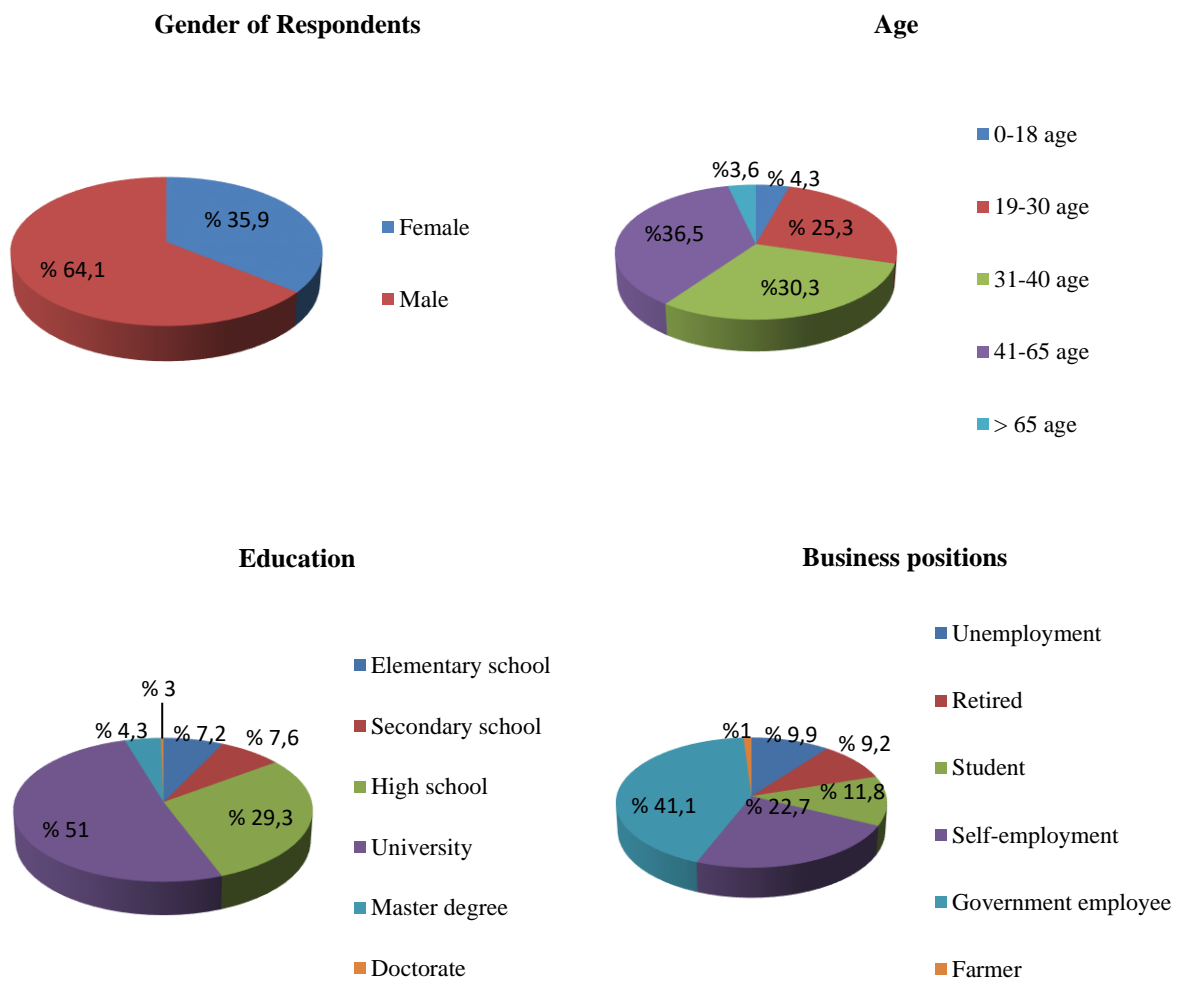


Figure 4. The Profile of Respondents

Participants were identified as 'Native people of Perşembe' and 'Non-native people of Perşembe' according to their origin to measure the perception of 'Slow city' accurately and effectively. According to survey data % 69,1 of respondents are Native people of Perşembe and % 30,6 Non-native people of Perşembe. % 31,9 of Non-native people of Perşembe live in this city for 16-30 years (Figure 5).



% of Non-native People of Perşembe	Years
% 20,1	1-5
% 14,8	6-15
% 31,9	16-30
% 24,7	31-50
% 7,2	51-80
% 3	>80

Figure 5. The Origins of Respondents

First, the respondents’s knowledge level about the ‘Slow city’ and ‘Slow food’ concepts was measured with two questions. According to analysis % 88,5 of respondents have information about ‘Slow City’ and % 56,9 have information about ‘Slow Food’. And the other important finding is about the effects of slow city concept to the county. Over the % 60 of respondents think that there is no positive or negative effect of slow city concept to the county (Figure 6).

Do you know Slow City?	
Yes	No
% 88,5	% 10,9

Do you know Slow Food?	
Yes	No
% 56,9	% 42,1

Is there any negative effects from being Slow City?	
Yes	No
% 29,3	% 69,4

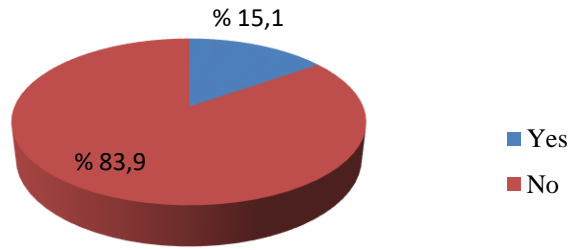
Is there any positive effects from being Slow City?	
Yes	No
% 32,6	% 65,8

Figure 6. The Knowledge of Respondents about ‘Slow city’ and ‘Slow food’.

One of the most important criteria of the slow city concept is the existence of natural resources that are used in the right way and a clean environment. In this context, we asked some questions about environment. First we wanted respondents to evaluate the existence of air pollution, water pollution, noise pollution, waste problem and recycle. According to answers from these questions; % 64, 1 of respondents think that there is water pollution and waste problem. Another question is that we would like to evaluate that the fish farms are suitable or not for the status of Slow city. According to this, % 61,5 of respondents think that fish farms are not suitable and the existence of water pollution in the district is evidence of this situation. Another subject that is considered in the context of environment criteria is to determine whether natural and cultural resources are used in accordance with the slow city concept. There are % 71,7 respondents who have said no for proper use of cultural resource and % 69,7 respondents who have said no for proper use of natural resources within the slow city model. In this context, the questions of ‘What was developed with Slow city status?’ and ‘What is it you think that you need to develop for the Perşembe?’ were asked to participants and the choices of tourism, green areas, social facilities, cultural facilities, historic fabric, natural areas, coastal use, infrastructure and transportation were offered. % 40, 5 of respondents think that none of these choices have been developed. In this context, there are two relatively large groups and one of these groups is % 15,8 of respondents who think that tourism was developed with slow city and the other group is % 12,2 of respondents who think that green areas were developed with slow city. The usages that should be develop with slow city are tourism with % 60,9, social facilities with %37,2 and coastal use with %24,7.

The accurate and effective slow city movement is depends on the efforts of local governments and the individuals living there. In this sense, it is necessary for the individuals to know what they want and to mobilize the local administrations in this direction. Within this scope, the evaluation of local government’s works in the context of slow city was asked from participants. A large segment of the respondents with % 83,9 think that there is no cooperation between community and local government. And % 52,6 of respondents don’t find the promotion of the county in the context of slow city sufficient (Figure 7).

Do you think that local government has cooperated sufficiently with the local people in the process of being a Slow City and after?



Do you think that Perşembe is well introduced in the context of Slow city?

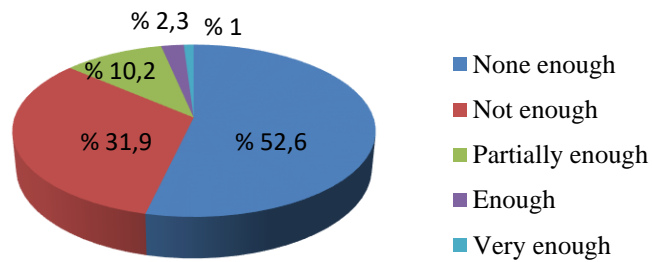
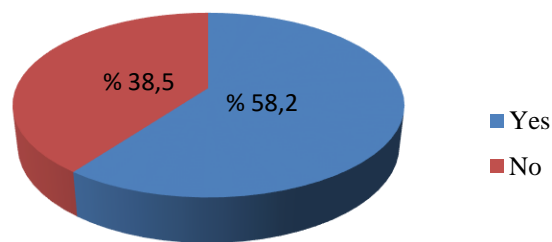


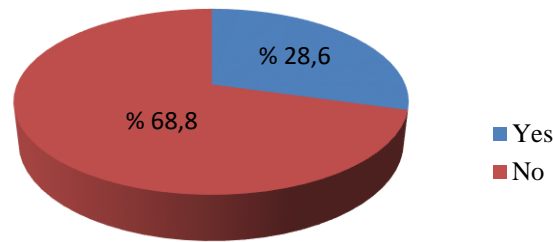
Figure 7. The Relationship between the Community and the Local Government in the process of being a Slow city and after

Finally, questions about the future of slow city status were asked to participants. In this context, three important questions were asked. % 68,8 of respondents don't look upon slow city as an obstacle and % 58,2 of respondents think that Perşembe should be slow city in the future. But, the interesting thing is a large segment of the respondents with % 63,5 don't concern about losing of Perşembe's slow city status (Figure 8).

Do you think that Perşembe should be slow city in the future?



Do you think that being a "Slow City" is an obstacle to the development of Perşembe?



Do you concern about losing of Perşembe's slow city status?

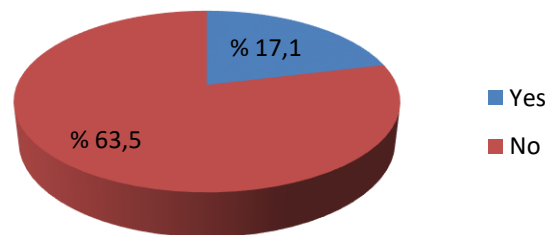


Figure 8. Local People's Opinion for Slow City Status of Perşembe now and in the future

4. Conclusion and Result

Slow movement is an opportunity to move forward with saving our past, living today and keep for the future. Adaptation of this movement to the towns is appeared as a Slow city concept. The accurate and effective slow city movement is depends on the efforts of local governments and the individuals living there. Resolving how the slow city movement targeting a participatory management is perceived by the local people offers significant contributions to local governments. With this research, the residents of Perşembe think that the city's natural and cultural potential is sufficient for the Slow City concept but also they think that the current local government is not encouraging.

This research has shown that taking the status of slow city did not make any contribution to the development of the city. One of the most important reasons for this is the lack of cooperation between the local government of the Slow City Perşembe district and the community. Another important reason is insufficient promotion of the county in the context of slow city.

Slow city concept is an important dynamic for the Perşembe. In this context, the existence of criterias of the slow city should be at the maximum level and local government and community ensure that these studies must sustainable. In addition to this, legal and administrative studies should be carried out in order to establish the identity of slow city.

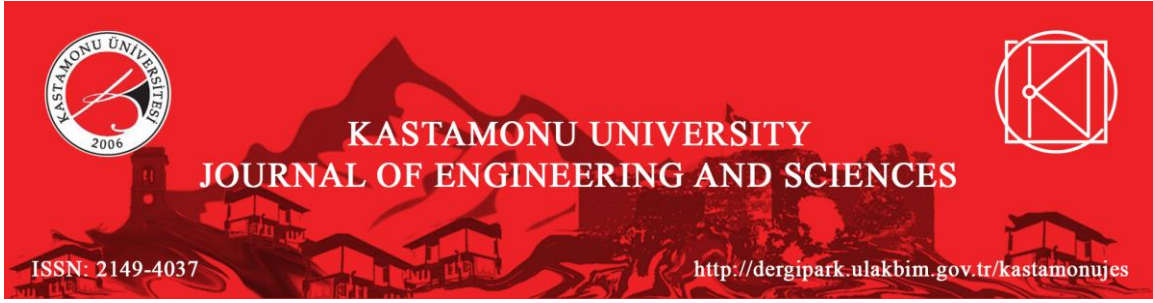
In the process of implementation and sustainability of the Slow city concept in Perşembe, human behavior and relationships, in short, the level of awareness has a very important place. In this context, awareness and mindfulness studies need to be increased. The first step for this, to explain the slow city concept which is a development model with local values to the public very well. In addition, to mold public opinion a partnership should be formed between the other stakeholders such as other public institutions, non-governmental organizations and the media in the region.

According to research findings, fish farms at the region are major threat for the water resource. And also river pollution is another problem for natural resources. Besides, coastal landscape is not used for social and cultural purposes. In this context, some works should be done urgently. At the beginning of these activities, efforts to protect the natural environment and to improve the social and cultural opportunities of the city are

included. Also, Infrastructure and transportation systems must be renewed and an appropriate tourism planning should be improved for the county to sustain natural, cultural and economic development.

5. References

- [1] Çelik, A., (2002). Perşembe’de Şehirselleşme. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, 79s., İstanbul.
- [2] Özkan, H.C., (2011). Bir Sürdürülebilir Kent Modeli: Yavaş Şehir Hareketi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [3] Kaya, S., (2012). Toplumun McDonalddlaşınması Çağdaş Toplum Yaşamının Değişen Karakteri Üzerine Bir İnceleme-George Ritzer. Ayrıntı Yayınları, ISBN 978-975-539-577-7, İstanbul.
- [4] Gibson and Murray, (2012). Global Village, encyclopedia entry in Encyclopedia of Media and Communication, ed. M. Danesi. (University of Toronto Press, 2012), 312-313.
- [5] Yüksel, U. C., (2012). Secret Economy Behind The Walls. Conference paper, Agriindustrial Design Congress, 9p., İzmir.
- [6] Onaran, D., (2013). Yavaş Şehirlerde Kentsel Kimlik. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, 100s., İstanbul.
- [7] Karadeniz, B. C., (2014). Sürdürülebilir Turizm Bağlamında Sakin Şehir Perşembe. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 29, 84-107s, Issn: 1307-9581.
- [8] Avcıkurt, C., and Yağcı, P., (2017). Seferihisar Halkının Sakin Şehir Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:1, Özel Sayı:3, ISSN: 1302-6879.
- [9] Kayan, A., (2015). Küreselleşmenin Kentler Üzerine Etkileri ve Küresel Kentlerin Özellikleriyle İlgili Bir Değerlendirme. Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, Cilt:10, Sayı:1, ISSN: 1306-8946.
- [10] Çakar, D., (2016). Kültürel mirası koruma bağlamında "Yavaş Şehir" (Cittaslow) Hareketi: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 217s., İzmir.
- [11] Ünal, M., and Zavalı, S., (2016). Küreselleşme Karşıtı Bir Hareket: Yavaş Hareketi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 4, s. 889-912.
- [12] Ünal, Ç., (2016). Turizm Coğrafyasında Yeni Kavramlar ‘Yavaş Şehirler ve Turizm’. Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt: 21, Sayı:36, ISSN: 1302-7956.
- [13] Özmen, A., and Can, M., (2017). Cittaslow Yalvaç’ın Kentsel Koruma Yaklaşımı. Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi E-Dergisi, Cilt :13, Sayı:1.
- [14] Uluslararası Yavaş Kentler Birliği, www.cittaslow.org, Accessed on July 04, 2018.
- [15] Perşembe Belediyesi, www.persembe.bel.tr, Accessed on July 04, 2018.
- [16] Perşembe Kaymakamlığı, www.persembe.gov.tr, Accessed on July 04, 2018.



Kastamonu’da Yetiştirilen Sığırlarda Görülen Genetik Hastalıklar ve Kalıtsal Kusurlar

Muazzez Çağla BİLGİCİ, Naci TÜZEMEN*

Kastamonu Üniversitesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Kastamonu

ARTICLE INFO

Received: June: 4. 2017
Reviewed: December: 5. 2018
Accepted: December: 12. 2018

Keywords:

Kastamonu Province,
Genetic disease,
Hereditary defects,
Cattle.

Corresponding Author:

*E-mail: nacituzemen@gmail.com

ABSTRACT

In this research, it is aimed to investigate genetic diseases and hereditary defects of cattle raised in Kastamonu region. The study usually includes Kastamonu center and surrounding districts. The study usually includes the central and surrounding districts of Kastamonu. Negotiations were held with Kastamonu breeder cattle association (KSDYB), affiliated enterprises. Information on genetic diseases was reached with interviews made with these enterprises. In addition, interviews were held with non members of KSDYB farms and veterinarians in Kastamonu regarding genetic diseases. The Khi square test was applied to determine whether the genetic diseases and hereditary defects encountered in the two types of enterprises examined are important for the enterprises or the effects of the enterprises. Genetic disease and hereditary defect in chi-square analysis are independent of the enterprises or the effect of the enterprise was not found to be significant ($P > 0.05$). Of the genetic diseases and hereditary defects, 59 are common in cattle, of which only 24 are found in Kastamonu province.

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Kastamonu,
Genetik hastalık,
Kalıtsal kusurlar,
Sığır.

Bu araştırmada, Kastamonu yöresinde yetiştirilen sığırların genetik hastalıkları ve kalıtsal kusurlarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma, Kastamonu merkez ve civar ilçeleri kapsamaktadır. Kastamonu Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (KSDYB)’ne bağlı işletmelerle görüşmeler yapılmıştır. Genetik hastalıklarla ilgili bilgiler bu işletmelerle yapılan görüşmelerle elde edilmiştir. Ayrıca genetik hastalıklarla ilgili olarak KSDYB’ne üye olamayan işletmeler ve Kastamonu’daki veterinerlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İncelenen iki tip işletmede karşılaşılan genetik hastalık ve kalıtsal kusurların işletmelerden bağımsızlığı veya işletmelerin etkisinin önemli olup olmadığı öğrenmek üzere Khi kare testi uygulanmıştır. Khi kare analizinde genetik hastalık ve kalıtsal kusur görülmesi işletmelerden bağımsızdır veya işletmenin etkisi önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Genetik hastalık ve kalıtsal kusurdan sığırlarda 59 adeti yaygın görülmektedir, bunlardan yalnızca 24 tanesine Kastamonu ilinde rastlanılmıştır.

1. Giriş

Geçmişten günümüze insanların ihtiyaçları, hep bir iş alanını doğurmuştur. İnsana hizmet edebilmek adına birçok alan oluşturulmuştur. Beslenmek, ilaç endüstrisi, giyim ihtiyacı her biri çeşitli çalışma alanları oluşturmuştur. İnsanın en önemli ihtiyacı beslenmektir. Vücudumuzun sağlıklı kalması ve fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için beslenme şarttır. Vücudumuzun en önemli besin kaynağını proteinler oluşturur. Proteinler, vücutta önemli olayların gerçekleşmesinde yapı taşı görevi yapabildiği gibi çeşitli reaksiyonlara yardımcı moleküllerin yapısına katılır. Ayrıca vücuttaki hücrelerin yenilenmesinde rol oynar ve enerji kaynağı olarak da kullanılabilirler.

Proteinler, bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere iki gruptur. Et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri hayvansal kaynaklı proteinlerin menşesidir. Ülkemizde bu ürünlerin üretiminde çiftlik hayvanları çok önemli olup, çiftlik hayvanları içerisinde de çok büyük oranda sığırlar aracılığı ile ihtiyaçlar karşılanabilmektedir.

Sığırların insan hayatına girişi, MÖ.5000-6000 yıllarına dayanmaktadır. Bu hayvanların evcilleştirilmelerinin temelini Çatal Höyük 'de başladığı bilinmektedir. Sığırlar bu zamana kadar evcilleştirilen hayvanların içinde, insanlığa neredeyse en çok yararı sağlayan hayvanların başında gelmektedir. Bu hayvanların vücutlarının hemen hemen tamamı, ülke ekonomisine katkı sağlamada pek çok şekilde kullanılabilir. Bunlar; gıda kaynağı, giyecek kaynağı, ilaç hammaddesi kaynağı ve spor-eğlence kaynağıdır. Bugün olduğu gibi gelecekte de sığır yetiştiriciliği bu 4 alanda önemini korumaya devam edecektir. Geleceğin dünyasında da öne çıkan konuların sağlık, gıda ve çevre olacağını söyleyebiliriz. Sığırların yalnızca gıda kaynağı olması önem seviyesini yeterince açıklamaktadır [1].

Ülkemizde sığırcılık önemli kaynaklarımızdan olup 2010 yılından itibaren sığır ihtiyacımızı kendi yerli üretimimizin yanında yoğun bir şekilde, canlı hayvan ve kırmızı et ithalatı gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında 2010 yılı ile Eylül 2016 yılları arasında 1.873.000 büyük baş, 2.207.000 küçükbaş hayvan ithalatı yapılmıştır. Ayrıca geçtiğimiz yıl 214.000 ton kırmızı et ithalatı gerçekleştirilmiştir. Tüm bu ithalatlara 8,2 milyar TL döviz ödemesi yapılmıştır. Aynı süreç içinde hayvancılık destek miktarı ise 16,5 milyar TL olmuştur. Türkiye'de bulunan hayvan varlığını değerlendirdiğimiz zaman ise ülkemizde 2016 Haziran ayı itibarıyla büyük baş hayvan sayısı 14.324.000 baş olmuştur. Bu rakamlara bakıldığı zaman ülkemizde verimli sığırcılık yapılması yönünde önemli bir değer söz konusudur [2].

Türkiye'de sığırcılığın gelişimi ve ilerleyişi hakkında en önemli nokta, üretimin artırılmasıdır. Üretim artırılması çalışmalarının başında üreme gelmektedir. Bütün hayvanların, çiftlik hayvanlarının temeli üremeden geçmektedir. Üreme, hayvansal üretimin ekonomik olup olmadığını da belirler. Tüketimde ki talep artışını karşılamak için üreme değerlerinin analizi şarttır. Ülkemizde son 45 yıla baktığımızda 1970'den 2000'li yıllara kadar sığır sayısındaki artış %11 olarak görülmektedir. Bununla birlikte aynı yıllarda insan nüfusumuzdaki artış ise 35,6 milyondan 77,7 milyona çıkmıştır. Burada ki artış %100'ün üzerindedir. İnsan nüfus artışımızın yanında, talep artışı da fazlaşmaktadır. Et fiyatlarında, süt fiyatlarında gerçekleşen değişmelerin temel sebebi üretilen verimin düşmesi ya da yükselmesidir.

Optimum, karlı bir sığırcılık işletmesinde inek başı yılda 1 yavru alınması ve bunun en az %85'inin canlı olarak kalması ve büyütülmesi amaçlanmalıdır [1]. Ülkemizdeki istatistikler incelendiğinde, inek başına yetiştirilen genç hayvan sayısının yıl bazında %57 ile %69 oran bandında değiştiği görülmektedir. 2015 verilerine göre sağılan inek başına doğan ve 1 yaşına ulaşabilen buzağı oranı %61,7 olup optimum değerlere ulaşmak için en az %20'lik bir gelişme imkanı ve potansiyeli olduğunu söylenebilir [3].

Halen 5,5 milyon sağılan inek varlığı dikkate alındığında, ilk etapta yıllık 1.100.000 ilave buzağının elde edilmesi söz konusudur. Bir diğer ifade ile doğan ve 1 yaşına ulaşabilen buzağı sayısında yıllık %31,6'lık bir artış sağlanması mümkün görünmektedir. Buzağuların yarısının dişi olacağı düşünüldüğünde, yaklaşık 550.000 baş dişi buzağının ikame düve olarak ileriki yıllarda kullanılabileceği söylenebilir. Elde edilecek ilave miktarlar sürüye katılma, sürülerin büyütülmesi, süt veriminin ıslah edilmesini ve daha ileriye taşınmasını sağlayacaktır. Bunların diğer yarısının erkek olacağını düşünülürse, ilave üretilen buzağular 550 bin baş erkek sığır olup, bunlarda kasaplık ve besilik olarak yarar sağlayacaktır. Ülkemizde şu an kasaplık ihtiyacı karşılamak açısından 250.000 baş sığır dışardan ithal olarak satın alınmaktadır. Ülkemiz iç ihtiyacını karşılayacak bu değere ilaveten 300.000 baş sığırında ihracat için kullanılması söz konusudur. Böylece ülkemizin canlı hayvan ve et ithalatından kurtulması ve ihracata geçmesi mümkün olacaktır [4].

Türkiye genelinden çok fazla farklılık oluşturmayan ancak sığır yetiştirme açısından önemli bir potansiyeli barındıran Kastamonu ilinde 2014 yılında sığır varlığının %21,97'sini yerli sığırlar, %43,22'sini melez sığır ırkları, %34,80'ini ise kültür sığır ırkları oluşturmaktadır. 2015 yılına baktığımız zaman sığır varlığının %21,27'sini yerli sığırlar, %41,84'ünü melez sığır ırkları, %36,88'ini ise kültür sığır ırkları oluşturmaktadır. Kastamonu sığır varlığı açısından 2016 yılında %19,09'unu yerli sığırlar,

%40,44'ünü melez sığır ırkları, %40,45'ini ise kültür sığır ırkları oluşturmaktadır [2,5]. Ancak Kastamonu'da sağılan inek başına doğan buzağı değerleri Türkiye ortalamasının %10 daha aşağısında (yani %53 seviyesinde) olduğu istatistik verilerden anlaşılmaktadır. Bu durumun birçok sebebi bulunabilir ve bu sebeplerden birisinin de genetik hastalıklar ve kalıtsal kusurlardan kaynaklanabilme ihtimalidir.

Genetik hastalıklar ve kalıtsal kusurlar birçok canlıda olduğu gibi sığırlarda da yaygın olarak görülebilmekte ve ebeveynlerden nesillere geçebilmektedir. Hastalıkların incelenmesi moleküler DNA teknolojisi ile sağlanmaktadır. Genetik hastalıkların incelenmesinde en önemli nokta mutasyonun genin neresinde gerçekleştiği ve hangi ebeveyn tarafından taşındığıdır. Sığırlarda önemli kalıtsal kusurlar; letal ve yarı letal olarak sınıflandırılırlar.

Letal genler:

1. Doğumdan önce veya doğumdan hemen sonra öldürücü olabilmektedirler.
2. Hayatın ileri safhalarında öldürücü olmaktadır.
3. Belli bir şarta bağlı olarak öldürücü olurlar.

Letal genler dominant, resesif ve cinsiyete bağlı olarak da sınıflandırılabilirler. Dominant letallerin tesirleri hemen görülmesi nedeniyle sürüden çabucak ayıklanmaktadır. Ancak resesif tesirli letal faktörlerin heterozigot halde varlıkları belirlenemez. Bu nedenle sığır yetiştiriciliğinde önemli olan bu genler, üreme hızı yavaş olan türlerde hiçbir zaman ayıklanamazlar.

Yarı letal genler, bu genler istenmeyen karakterlerin oluşmasına neden olur, ölüm meydana getirmezler. Ancak yaşama kabiliyeti üzerine etki yaparak onların hem yaşama ve hem de verim kabiliyetlerini kötü yönde etkilerler. Hayvanlarda görülen anormalliklerin çoğu resesif karakterdedir. Sığırlarda canlılığı azaltan veya büyük anormalliklere sebep olan genleri muhteva ettiği bilinen 40'ın üzerinde lokus bulunmaktadır. Bu genlerin çoğu özellikle gebeliğin erken dönemlerinde fetal ölümlere sebep olarak hem erkek ve hem de dişilerde fertilitiyi azaltmaktadır. Sonraki dönemlerde bu genlerin mevcudiyetini göstermek çok zordur. Fertilitenin azalmasına çevresel birçok faktör neden olmaktadır, bu yüzden yalnızca genlerin etkisinin belirlenmesi hiç de kolay değildir.

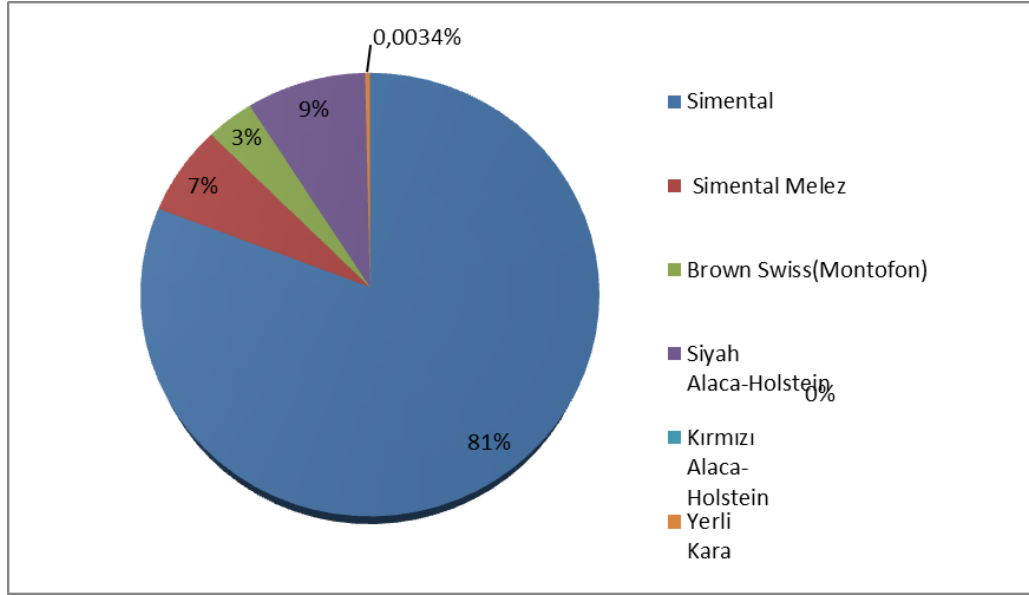
Ayrıca erken fetal ölümlerinde kızgınlığın kaçırılmasından veya gebeliğin başarısızlığından kaynaklanıp kaynaklanmadığı seçilememektedir. Daha çok anormal buzağuların ebeveynleri, anormal gen taşıyıcıları olarak belirlenmektedirler. Bu anormalliklerin çoğuna neden olan genler muhtemelen mutasyonları da meydana getirmektedirler. Bu genlerin çoğu resesif olduğundan dolayı, sığır popülasyonlarından eliminasyonu gerçekten mümkün değildir ve resesif anormalliklerin çoğu dominant normal alleller tarafından fenotipte maskelenmektedirler. Taşıyıcı hayvanların tanınması çok zordur ve ancak taşıyıcılar çiftleştirildiğinde anormal allellere sahip homozigot bir buzağı meydana gelmesi halinde belirlenmektedir. Homozigot anormal buzağı, iki taşıyıcı ebeveyn çiftleştirildiğinde meydana gelebilecek 4 buzağıdan yalnızca birinde ortaya çıkmaktadır. Sığırlarda görülen ve bugüne kadar bildirilen çok sayıda (100'den fazla) genetik hastalık ve kalıtsal anormallikler bulunmaktadır[6 - 8].

Bu araştırmada, ülkemiz ekonomisine katkı sağlayan sığırların genetik hastalıklarını incelenecektir. Özellikle Kastamonu'da yetiştirilen sığırların genetik hastalıkları üzerinde durulmuştur. Araştırmanın öncelikli amaçları şu şekilde sıralanabilir:

1. Bugüne kadar Kastamonu'da rastlanılan çeşitli kalıtsal sığır hastalıklarının tespiti ve mevcut durumun değerlendirilmesi,
2. Sonraki araştırmalara esas olabilecek bilgi birikimine bir kaynak teşkil etmesi,
3. Genetik hastalıklar ve kalıtsal kusurlar konusunda bölgesel farkındalık oluşturulmasıdır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Kastamonu'da sığır yetiştiriciliği ile uğraşan üreticiler ve veterinerlerden aldığımız bilgiler oluşturmaktadır. İncelenen sığır işletmeleri Kastamonu Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne (KDSYB) kayıtlı olan ve bu birliğe üye olmayan diğer işletmelerden oluşmaktadır. Daha çok Merkez köylerde bulunan üreticiler ve çevre ilçelerden bilgiler toplanmıştır.



Şekil 2. 1. Kastamonu'da İncelenen İşletme 1-18 Sığır Irkı Değer Tablosu

Ayrıca, veterinerlerle anket yapılmıştır. Anket çalışması kapsamında 19 veteriner ile anket yapılmış ve bilgiler işletmelerin genetik hastalık ve kalıtsal anomali bulundurması üzerinde durulmuştur. Kastamonu Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (KDSYB) veri tabanından elde edilen ve Çizelge 2.1.'de veri tabanından elde edilen bilgiler ışığında 18 işletmenin sığır varlığı ve bulundurduğu sığır ırkları görülmektedir.

Kastamonu'da işletmelerde daha çok Simental (Sarı-Alaca) sığır ırkı kullanılmaktadır. İşletmelerde bulunan sığırların %81'i Simental sığır ırklarından oluşmaktadır. Sığırların %9'u Holstein (Siyah-Alaca) sığır ırkı, %7'si Simental melez, %3'ü Brown Swiss (Esmer veya Montofon) sığır ırkı, %0,0034'ü ise yerli kara sığır ırkı, %0'ı Kırmızı Alaca-Holstein sığır ırkı olmaktadır.

Bu araştırmada, yöntem olarak anket formu oluşturma, kişilerle yapılan görüşmeler ve hayvanların yaşayışlarının incelenmesi ile gözlemler yapılmıştır. Çizelge 2.1 ve 2.2'de anket çalışmalarımızda sorulan sorular görülmektedir.

Yapılan anket sonuçları Kastamonu ilinde sığırlarda karşılaşılan genetik hastalık ve kalıtsal anormalliklerin ortaya konulmasında başlangıç çalışmasıdır. Anketlerin değerlendirilmesinde ve işletmelerin genetik hastalık ve kalıtsal kusurlar bakımından etkisinin araştırılmasında Ki kare testi uygulanmıştır.

Çizelge 2.1. İşletme Anket

İşletme Çiftçi Anket
İsim soy isim:
İşletmenin adı:
İşletmenin adresi:
İşletmede bulunan mevcut sığır sayısı:
İşletmede bulunan sığır ırkları (yerli, melez, kültür):
Bir yıl içerisinde gerçekleşen doğum-ölüm miktarı:
İşletmenizde hayvanların sağlık sorunlarıyla kim ilgileniyor? (veteriner, ziraat mühendisi)
İşletmede yetiştirilen sığırlarda anormal bir durumla karşılaştınız mı?
Doğum öncesinde, sırasında veya sonrasında doğan yavru da anormalliklerle karşılaştınız mı?
Hangi sığırlarda görüldü?
Hangi tarihlerde gerçekleşti?
Bununla ilgili yazılı bir belge (fotoğraf) var mı?
Bana bunu tanımlayabilir misiniz?

Çizelge 2. 2. Veteriner Anket

Veteriner Anket
İsim soy isim:
Hangi ilçelerde/köylerde görev yapıyorsunuz?
Bir yıl içerisinde gerçekleşen doğum-ölüm oranı:
Tedavi ettiğiniz sığırlarda anormal bir durumla karşılaştınız mı?
Hangi sığırlarda görüldü?
Hangi tarihlerde gerçekleşti?
Bununla ilgili yazılı bir belge (fotoğraf) var mı?
Bana bunu tanımlayabilir misiniz?

Anket uygulanan işletmelerde, sığırlarda görülen genetik hastalık ve anomaliler olarak; sığır lökosit bağlanma yetmezliği (bovine leukocyte adhesion deficiency, blad), cvm-karmaşık vertebral malformasyon-omurga bozukluğu, üridin monofosfat sentetaz eksikliği (dumbs), sitrülün birikimi (citrullinaemia), faktör x1 eksikliği (fx1), miyofosforilaz eksikliği (glikojen depo hastalığı tip v), sığır claudin-16 (cl-16) eksikliği sendromu, batten hastalığı (ncls, sinirsel keroid lipofusinoz), akçaağaç şurubu idrar hastalığı (maple syrup urine disease, msud), kassel hipertrofi (muscular hypertrophy), sferositozis, chediak-higashi sendromu, spinal muscular atrofi (sma), tibial hemimelia: (doğuştan tibia yokluğu), myoclonus, kalıtsal çinko yetmezliği hastalığı (hereditary zinc deficiency, hzd, a46), kalıtsal guatr, konjenital eritropoetik porfiriya (congenital erythropoietic porphyria), sindaktili (syndactyly) katır tırnaklılık, achondroplasia I, achondroplasia II, achondroplasia III, agnathia, amputated, buldog başlılık (prognathism), beyin fitiği (brain hernia), bodur herefordlar (comprest hereford), kongenital letal spazm, kongenital katarakt, kıvrımlı kol ve bacak (curved limbs), dodler sığırı, ördek ayaklı sığır, epilepsi (sara), bükülmüş bukağlılık, tavşan dudak, kılsızlık, hidrosefalus, ovaryumların gelişmemesi (ovarial hipoplasi), kaynamış azı dişleri, multiple lipomatosis, kas kasılması, polydactylism (çok parmaklılık), gecikmiş gebelik, yarı kılsızlık, helezon kuyruk, kısa omurga, snorter dwarfizm (hırıltılı solunmalı cücelik), strabismus, bodurluk, umbilicalhernia (göbek fitiği), beyaz düve hastalığı, çarpık

kuyruk (wrytail), tam albinizm, yarı albinizm, kapalı anüs, mumyalaşma ve bükülmüş ayaklar (limber legs) olmak üzere 59 hastalık üzerinde durulmuştur [6 - 12].

3. Bulgular

Kastamonu'da incelenen bu hastalıkların hepsinin görülmesi söz konusu değildir. Ancak hangi hastalıklar ne kadar yoğunlukta görülmekte olduğu popülasyonun incelenmesi sonucu anlaşılacak ve bir hüküm verilebilecektir.

Popülasyonun içerisinde üremeye bağlı genetik olarak aktarılma söz konusu olduğu için, aynı yörede daha çok belli hastalıklar sürekli kendini gösterebilir. Kastamonu damızlık sığır yetiştiricileri birliğinde yapılan anketler doğrultusunda, sığır varlığı bilinen 20 işletme için genetik hastalık tablosu mevcuttur.

Bu çalışmada en önemli handicap başta üreticinin bu konuda yeterli bilgisinin bulunmamasından ve çok fazla genetik hastalık olarak bu tür bozukluklara dikkat edilip kayıt alınmamasından kaynaklanmaktadır. KDSYB'ye kayıtlı ve KDSYB üye olmayan anket yaptığımız işletmelerin genetik hastalık bilgileri Çizelge 3.1'de yer almaktadır. İşletmelerden elde edilen toplam sonuca bakıldığında anket formu dolduran işletmelerin %40,74'ü genetik hastalığı görmediğini bildirmektedir.

İncelenen iki tip işletmede karşılaşılan genetik hastalık ve kalıtsal kusurların işletmelerden bağımsızlığı veya işletmelerin etkisinin önemli olup olmadığı öğrenmek üzere Ki kare testi uygulanmıştır.

Ki kare analizinde, ($\chi^2_H < \chi^2_C$) veya ($P > 0,05$) olduğundan genetik hastalık ve kalıtsal kusur görülmesi işletmelerden bağımsızdır veya işletmenin etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1'de bulunan işletmelerde görülen anomalilerin mevcut resimleri, Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3'te işletmede bulunan kıvrımlı kol ve bacak anomali hastalığı görülmektedir. Şekil 3.4'te işletmede bulunan agnathia genetik hastalığını ve Şekil 3.5 ve 3.6'da işletmede bulunan sığırdam yarık damak hastalığı görülmektedir. Şekil 3.7 ve 3.8'de ise bükülmüş bukağılık hastalığını görülmektedir. Kastamonu'da sistematik olarak çok fazla kayıt ve resim gibi veriler tutulmamaktadır, fakat bazı işletmelerde aşağıda sunulan resimler elde edilmiştir.

Çizelge 3.1. KDSYB Ve KDSYB Üyesi Olmayan İşletmelerde Görülen Genetik Hastalıklar Ve Kalıtsal Kusurların Dağılımı

İşletmelerde Görülen Genetik Hastalıklar	KDSYB	KDSYB üyesi olmayan
Mumyalaşma	2	-
Agnathia hastalığı	2	2
Kıvrımlı kol ve bacak hastalığı	2	1
Kapalı anüs hastalığı	2	-
Katır turnaklılık hastalığı	1	-
Beyaz düve hastalığı	1	-
Hidrocefali	1	-
Amputated	1	-
Bükülmüş bukağılık	1	1
CVM-Omurga bozukluğu	1	1
Çarpık ayak	1	-
Buldog başlılık	1	-
Midesiz buzağı	-	1
Yarık damak	-	1

Çizelge 3.2. KDSYB Ve KDSYB Üye Olmayan İşletmelerde Genetik Hastalık Ve Kalıtsal Kusurların Dağılımı Ki Kare Analizi Sonuçları

İşletmeler	Genetik Hastalık ve Kalıtsal Kusur	
	Var	Yok
KDSYB (Yetiştirici Birlikleri)	16	9
KDYSB üye olmayan işletmeler	7	2
Toplam	23	11
Ki Kare hesap değeri	0.152	
Önem düzeyi	Ö.S	

Ö.S: $P > 0,05$



Şekil 3.1. İşletme E Anomali Sığır- Kırırmlı Kol Ve Bacak Anomali Hastalığı



Şekil 3.2. İşletme E Anomali Sığır- Kırırmlı Kol Ve Bacak Anomali Hastalığı



Şekil 3.3. İşletme E Anomali Sığır- Kıvrımlı Kol Ve Bacak Anomali Hastalığı



Şekil 3.4. İşletme F Anomali Sığır-Agnathia Hastalığı



Şekil 3.5. İşletme F Anomali Sığır



Şekil 3.6. İşletme F Anomali Sığır



Şekil 3.7. İşletme G Anomali Sığır-Bükülmüş Bukağılık Hastalığı



Şekil 3.8. İşletme G Anomali Sığır-Bükülmüş Bukağılık Hastalığı

Kastamonu'da çalışan veterinerlerle yapılan anket sonuçları çizelge 3.3'de görülmektedir. Veterinerler de genetik hastalıklar ve kalıtsal kusurlar hakkında düzenli kayıtların bulunmaması önemli bir güçlüğü oluşturmaktadır. Çizelge 3.3'den anlaşılacağı gibi Kastamonu'da görülen genetik hastalıklar ve kalıtsal kusurlar; CVM-omurga bozukluğu, kıvrımlı kol ve bacak, kapalı anüs, buldog başlılık, mumyalaşma, agnathia, bükülmüş bukağılık, hidrosefalus, çarpık ayaklılık, zikzak hastalığı, tavşan dudak, katır tırnaklılık, beyaz düve hastalığı, gecikmiş gebelik, kılsızlık, umbilicalhernia, kas hipertrofisi, cücelik, albinizm, eklem kısalığı, miyoclonus, kongenital katarakt, ovaryumların gelişmemesi, yarı damak, beyin fitiği genetik hastalıklarıdır.

Çizelge 3.3. Kastamonu'da Görülen Genetik Hastalıkların Miktarı

Genetik Hastalıklar	Sayı	%
CVM omurga bozukluğu	9	5,76
Kıvrımlı kol ve bacak	21	13,46
Kapalı anüs	12	7,69
Buldog başlılık	6	3,84
Mumyalaşma	16	10,25
Agnathia	6	3,84
Bükülmüş bukağılık	14	8,97
Hidrocefalus	20	12,82
Çarpık ayaklılık (Zikzak)	6	3,84
Tavşan dudak	3	1,92
Katır tırnaklılık	2	1,28
Beyaz düve hastalığı	12	7,69
Gecikmiş gebelik	9	5,76
Kılsızlık	5	3,20
Umblicalhernia	7	4,48
Kas hipertrofisi	1	0,64
Cücelik	1	0,64
Albinizm	1	0,64
Eklem kısalığı	2	1,28
Miyoclonus	1	0,64
Kongenital katarakt	4	2,56
Ovaryumların gelişmemesi	4	2,56
Yarı damak	2	1,28
Beyin fitiği	1	0,64
Toplam Hastalık Vakası	156	100

Veterinerlerle yapılan anket sonuçlarına göre, Kastamonu’da sığır yetiştiriciliği yapan işletmelerde 24 farklı genetik hastalık ve kalıtsal kusur bildirilmiştir. bunlardan kıvrımlı kol bacak anomali hastalığı, hidrocefalus ve mumyalaşma ilk üç sırada görülen genetik hastalıklar ve kalıtsal bozukluklardır. Sırasıyla bunların görülme frekansı, %13,46, %12,82 ve %10,25’tir (Çizelge 3.3).

4. Tartışma ve Sonuç

Genetik hastalıkların araştırılmasında bugün için en büyük sorun, genetik hastalıkların kayıtlarının tutulmaması ve arşivlemek adına bir belge ya da fotoğraf bulunmamasıdır. Genellikle doğan buzağıda bir anomali görüldüğü zaman hayvan doğumda ölmektedir, dolayısıyla üretici bunu fazla önemsememektedir. Fakat unutulmamalıdır ki doğumu yapan inek bir sonraki doğumunda da kalıtsal olarak diğer buzağıda görülen anomaliyi, bu yavrusuna da aktarabilir ve üretici tekrar kayba uğrar. İşletmelerle yapılan görüşmelerde hastalığın kayıtları bulunmadığından dolayı doğal olarak bir süre sonra unutulmaktadır ve böylece doğru bilgiye ulaşmak da zorlaşmaktadır.

Kastamonu Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’nde kayıtlı işletme sahipleriyle yapılan ve merkez ve çevre ilçelerdeki veterinerler ile yürütülen bu çalışmada Kastamonu’da yetiştirilen sığırlarda genetik hastalık ve kalıtsal kusurların varlığıyla ilişkin önemli bilgilere ulaşılmıştır. Sığırlarda yaygın görülebilen 59 genetik hastalık ve kalıtsal kusurdan, yalnızca 24 adedine Kastamonu ilinde rastlanılmıştır.

Kastamonu’da sığırlarda verimin düşük olmasının temel nedenlerinden birisinin, bu ildeki döl verimliliğinde görülen düşük değerlerden kaynaklandığı ifade edilebilir. Döl verimliliğine etki eden çok sayıda parametre bulunmaktadır, bu parametreler içerisinde sığırlarda görülen genetik hastalık ve kalıtsal kusurlar önemli olup dikkatle takip edilmesi gerekir ve yetiştiricilerin bu yönde bilgilendirilmeleri önem arz etmektedir.

5. Kaynaklar

- [1] Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M . 2015. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Et ve Süt Sığircılığı)(Düzeltilmiş 6. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, Yayın No :134, Erzurum
- [2] Anonymous. 2016. Hayvansal Üretim İstatistikleri. TÜİK.
- [3] Tüzemen, N. 2015, Kastamonu İlinde Sığır Yetiştiriciliğinin Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences, 1(2), 33-51.
- [4] Yanar M., N. Tüzemen., 2017. Türkiye Sığircılığının Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. 2023-2071 Vizyonuyla Tarım Kongresi (8-10 Nisan, 2016). Tarım Orman Çalışanları Birliği Sendikası (Toç-Bir-Sen), Ankara.
- [5] Anonymous. 2015. Hayvansal Üretim İstatistikleri. TÜİK.
- [6] Lasley, J.F., 1972. Genetics of Livestock Improvement. Prentice-Hall International, Inc., London.
- [7] Soysal, M.İ., 1996. Genetik. Soyaçekim Bilgisi Ders Notları. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No: 74, Tekirdağ.
- [8] Tüzemen N., Yanar M., Akbulut Ö. 2013. Hayvan Islahı.(Düzeltilmiş 4. Baskı) Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları Yayın No:230
- [9] Akyüz, B. ve Arslan, K. 2009, Sığır Yetiştiriciliğini Tehdit Eden Kalıtsal Hastalıklar, Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6(1), 43-51.
- [10] Mukhopadhyaya PN, Jha M, Muraleedharan P, Gupta PP, Rathod RN, Mehta HH, Khoda VK, 2006. Simulation of normal, carrier and affected controls for large-scale genotyping of cattle for factor XI deficiency. Genet Mol Res, 5 (2): 323-332
- [11] Meydan H, Yıldız MA, Ozdil F, Gedik Y, Ozbeyaz C. 2009. Identification of factor XI deficiency in Holstein cattle in Turkey. Acta Vet Scand, 22: 51-55.
- [12] Nicholas FW. 1999. Genetics of morphological traits and inherited disorders. In: Fries R, Ruvinsky A. (eds), The genetics of cattle, CABI Publishing, Wallingford UK 1999; pp 55-76.



Gustaviooid Oribatid Mites (Acari) of Çat Forest (Sivas)

Ayşe TOLUK^{1*}, Handan Ezgi TÜYLEK²

¹Department of Biology, Faculty of Sciences, Erciyes University, Kayseri, Turkey

²Department of Biology, Institute of Natural and Applied Sciences, Erciyes University, Kayseri, Turkey

ARTICLE INFO

Received: June: 25. 2018

Reviewed: November: 5. 2018

Accepted: December: 13. 2018

Keywords:

Oribatida,
Gustavioidea,
Çat Forest,
Sivas,
Turkey

ABSTRACT

In this study, on the basis of the samples collected from Çat forest (Sivas) between February 2014 and October 2014, the morphological features of four oribatid taxa, namely *Xenillus (Xenillus) tegeocranus* (Hermann, 1804), *Liacarus (Liacarus) brevilamellatus brevilamellatus* Mihelčić, 1955, *Parapyropia cornuta* (Berlese, 1910) and *Ceratoppia quadridentata* (Haller, 1882) are given. Their ecology and geographical distribution are also presented.

Corresponding Author:

*E-mail: atoluk@erciyes.edu.tr

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Oribatida,
Gustavioidea,
Çat Ormanları,
Sivas,
Türkiye

Bu çalışmada, 2014 Şubat ve Kasım ayları arasında Çat ormanlarından toplanan örneklerle dayanarak, dört oribatid akar taksonu, *Xenillus (Xenillus) tegeocranus* (Hermann, 1804), *Liacarus (Liacarus) brevilamellatus brevilamellatus* Mihelčić, 1955, *Parapyropia cornuta* (Berlese, 1910) ve *Ceratoppia quadridentata* (Haller, 1882)'nin morfolojik özellikleri verilmiştir. Ayrıca, bu türlerin ekolojisi ve dağılımı da sunulmuştur.

1. Introduction

Gustaviooid mites comprise 377 species and 10 subspecies, 47 genera and 6 subgenera in 8 families with nearly cosmopolitan distribution except for the Antarctic Region [1]. So far, 11 species of this superfamily; *Adoristes (Adoristes) ovatus* (Koch, 1839) *Adoristes (Gordeeviella) krivolutskyi* Shtanchaeva, Subías and Arillo, 2010, *Ceratoppia bipilis bipilis* (Hermann 1804), *Ceratoppia quadridentata* (Haller, 1882), *Gustavia fusifer* (Koch, 1841), *Liacarus (Liacarus) brevilamellatus brevilamellatus* Mihelcic, 1955, *Liacarus (Dorycranosus) splendens* (Coggi, 1898), *Liacarus (Liacarus) coracinus coracinus* (Koch, 1841), *Liacarus (Liacarus) incisus* (Grobler, Ozman and Cobanoğlu, 2003), *Xenillus (Xenillus) clypeator* Robineau- Desvoidy, 1939, *Xenillus (Xenillus) setosus* Grobler, Ozman and Çobanoğlu, 2003, *Xenillus (Xenillus) tegeocranus* (Hermann, 1804) have been recorded from Turkey [2]. The superfamily Gustavioidea can be characterized by the thin cerotegument, usually shiny and smooth bodies; chelate-dentate chelicerae, prodorsum with lamellae, minute notogaster setae except the posterior setae, 5-6 pairs of genital setae [3,4].

Aim of the study, the oribatid mites inhabiting in the Çat Forest are evaluated from the taxonomic point of view with the aim of contributing to the oribatid fauna of Turkey.

2. Material and Methods

The soil, litter, moss, and lichen samples were randomly taken from different habitats of Sivas Çat Forest (SÇF) in between February 2014 and October 2014 (Table 1). Mites were extracted with the help of a Berlese-Tullgren funnel extractor. Extracted mites were killed, fixed and stored in 70% ethanol. The light and scanning electron microscopes (SEM) were used to examine mites. The compound microscopic examinations of specimens were made in lactic acid, mounted in temporary cavity slides. Mite specimens were examined by using a light microscope; the measurements of their various body parts were made. Examined materials are deposited in the Acarological Collection of Erciyes University, Turkey.

Table 1. A list of sample collection sites in the Sivas Çat Forest

Site code	Habitat	Elevation (m)	Date
SÇF-1 to 46	Litter under <i>Pinus sylvestris</i>	1534-1550	04.II.2014
SÇF-47 to 92	Soil and litter under <i>P. sylvestris</i>	1557-1664	01.III.2014
SÇF-93 to 138	Soil, tree bark, moss, lichen and litter under <i>P. sylvestris</i>	1415-1638	05.V.2014
SÇF-139 to 184	Soil, tree bark, moss, lichen and litter under <i>P. sylvestris</i>	1602-1639	04.VI.2014
SÇF-185 to 230	Soil, tree bark, moss, lichen and litter under <i>P. sylvestris</i>	1602-1639	04.VI.2014
SÇF-231 to 276	Soil, tree bark, moss, lichen and litter under <i>P. sylvestris</i>	1640-1686	05.VIII.2014
SÇF-277 to 322	Soil, tree bark, lichen and litter under <i>P. sylvestris</i>	1614-1685	09.IX.2014
SÇF-323 to 368	Soil, tree bark, moss, lichen and litter under <i>P. sylvestris</i>	1604-1627	06.X.2014

3. Results and Discussion

As a result of the assessment, four taxa belonging to the families Xenillidae, Liacaridae and Ceratoppiidae from the superfamily Gustavioidea Oudemans, 1900 were determined. These were *Xenillus* (*Xenillus*) *tegeocranus* (Hermann, 1804), *Liacarus* (*Liacarus*) *brevilamellatus brevilamellatus* Mihelčič, 1955, *Parapyropia cornuta* (Berlese, 1910) and *Ceratoppia quadridentata* (Haller, 1882). These species were previously determined from Turkey.

Xenillidae Woolley and Higgins, 1966

Xenillus (*Xenillus*) Robineau-Desvoidy, 1839

Xenillus (*Xenillus*) *tegeocranus* (Hermann, 1804)

Measurements: Body length: 776–960 µm, body width: 432–560 µm (n = 10)

Morphological features (Fig. 1A-D): Lamellar cusp with sharp median tooth; interlamellar seta long; fusiform sensillus with short stalk and barbed; dorsosejugal suture straight; cuticular structure of notogaster and ventral plate alveolate; humeral setae c1 and c2 short, distally slightly broadened and barbed eleven pairs of notogastral setae; ano-genital setation 5-1-2-3.

Material examined: SÇF-58, 53 exs., SÇF-91, 2exs.

Distribution: Palaearctic (frequent) and Southeast China [1, 5].

Remarks: This species were previously determined from Erzurum, Samsun, Giresun and Kayseri provinces [2,7,9].The body length of this species was given as 720 x 1100 µm by Weigmann (2006), 946 x 594 µm by Sellnick (1928), 690 x 990 µm by Willmann (1931), 765-1075 x 450-745 µm by Pérez-Iñigo (1972) [5]. The Turkish specimens (776–960 x 432–560 µm) examined were in the range of the known dimensions of the species. *Xenillus (X.) tegeocranus* is a silvicolous and xerophilous species [6]. This species lives in the leaf litter, forest soil, moss and the superficial layers of the ground. It has a tendency to climb bushes and herbaceous plants and tolerant in terms of humidity [3-5]. We found this species in soil and litter under *P. sylvestris*.

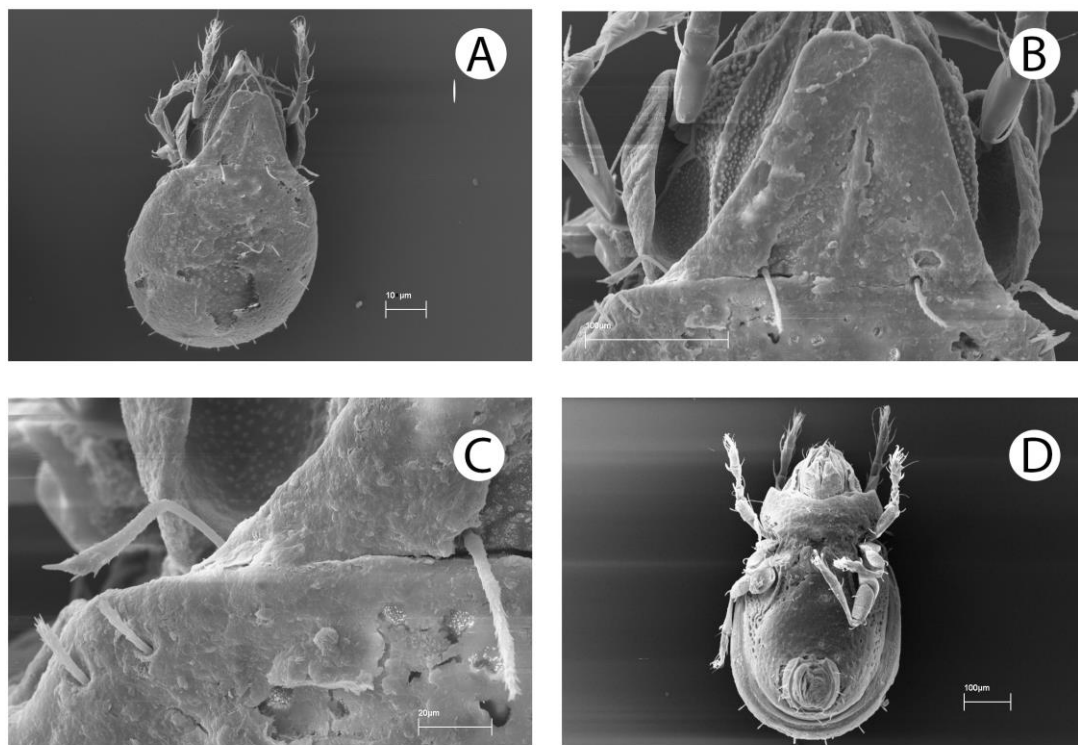


Figure 1. *Xenillus (Xenillus) tegeocranus* (Hermann, 1804): A) Dorsal view, B) Prodorsum, C) Sensillus D) Ventral view

***Liacaridae* Sellnick, 1928**

Liacarus (Liacarus) Michael, 1898

***Liacarus (Liacarus) brevilamellatus brevilamellatus* Mihelčič, 1955**

Measurements: Body length: 720–920 µm, body width: 472–592 µm (n = 10)

Morphological features (Fig. 2A-D): Rostrum truncate; lamellar cusps well developed; inner cusps long and narrow, outer ones short; translamella present; rostral, lamellar and interlamellar setae setiform; sensillus spindle-shaped; dorsosejugal suture medially weakly concave; eleven pairs of notogastral setae present; epimeral setal formula 3–1– 3–3; ano-genital setation 5-1-2-3.

Material examined: SÇF-2, 1 ex.; SÇF-4, 1 ex.; SÇF-5, 3 exs.; SÇF-8, 16 exs.; SÇF-10, 8 exs.; SÇF-13, 1ex., SÇF-14, 2 exs.; SÇF-16, 2 exs.; SÇF-19, 7 exs.; SÇF-20, 3 exs.; SÇF-22, 3 exs.; SÇF-28, 1 ex.; SÇF-32, 1 ex.; SÇF-37, 15exs.; SÇF-39, 7 exs.; SÇF-54, 25 exs.; SÇF-55, 22 exs.; SÇF-56, 2 exs.; SÇF-57, 9 exs.; SÇF-58, 18 exs.; SÇF-60, 2 exs.; SÇF-62, 2 exs.; SÇF-66, 1 ex.; SÇF-68, 12 exs.; SÇF-69, 3 exs.; SÇF-70, 2 exs.; SÇF-74, 1 ex.; SÇF-75, 1 ex.; SÇF-76, 2 exs.; SÇF-77, 1 ex.; SÇF-79, 1 ex.;

SÇF-80, 6 exs.; SÇF-81,3exs.; SÇF-82, 1 ex.; SÇF-84, 1ex.; SÇF-86, 2 ex.; SÇF-91,7 exs.; SÇF-95, 2 ex.; SÇF-133,3 exs.; SÇF-143,2exs.; SÇF-147, 2 exs.; SÇF-159,2 exs.; SÇF-160,1 ex.; SÇF-161, 1 ex.; SÇF-166, 1 ex.; SÇF-170, 1 ex.; SÇF-175,3 exs., SÇF-181, 2 exs.; SÇF-185, 2 exs.; SÇF-186, 2 exs.; SÇF-190,2 exs.; SÇF-193, 2 exs.; SÇF-197, 2 ex.; SÇF-218, 2 exs.; SÇF-223,12exs.; SÇF-225, 3 exs.; SÇF-228, 17 exs.; SÇF-232, 1 ex.; SÇF-240, 3 exs.; SÇF-243, 1 ex.; SÇF-247, 2 exs.; SÇF-248, 1 ex.; SÇF-250, 2 exs.; SÇF-251,1 ex.; SÇF-253, 2 exs.; SÇF-258, 6 exs.; SÇF-261, 1 ex.; SÇF-263, 3 exs.; SÇF-265,1 ex.; SÇF-271, 1ex.; SÇF-274, 2 exs.; SÇF-275, 2 exs.; SÇF-277, 1 ex.; SÇF- 285, 1 ex.; SÇF-286, 1 ex.; SÇF-287, 1 ex.; SÇF-288, 2 exs.; SÇF-290, 3 exs.; SÇF-292, 4 exs.; SÇF-304, 2 exs.; SÇF-305, 2 exs.; SÇF-311, 2 exs.; SÇF-333, 2exs.; SÇF-336, 2 exs.

Distribution: Palearctic [1]

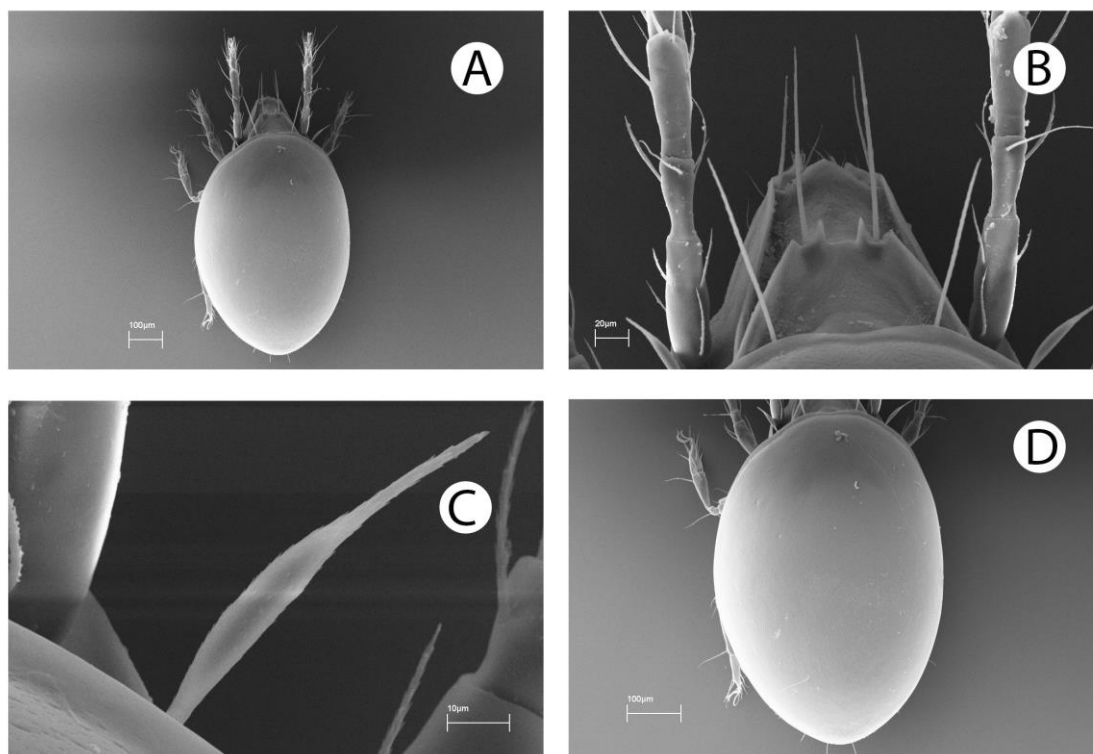


Figure 2. *Liacarus (Liacarus) brevilamellatus brevilamellatus* Mihelčić, 1955: A) Dorsal view, B) Prodorsum, C) Sensillus, D) Notogaster

Remarks: This species were previously determined from Erzurum [8]. The body length of *L. (L.) brevilamellatus brevilamellatus* was given as 700- 1115 µm by Mihelčić (1955), 690–1040 x 420–630 µm by Pérez-Iñigo (1972)(Pérez-Iñigo,1997). The body sizes of the specimens found in this study (720–920 x 472–592 µm) were in the range of the known dimensions of the species. This species lives in the litter, forest soil and moss [5]. We found this species in soil, tree bark, moss, lichen and litter under *Pinus sylvestris*.

Ceratoppiidae Kunst, 1971

***Ceratoppia* Berlese, 1908**

***Ceratoppia quadridentata* (Haller, 1882)**

Measurements: Body length: 584–686 µm, body width: 368–416 µm (n = 10)

Morphological features: Rostrum with strong medial tooth and lateral denticles; lamellar cusps long and extending beyond tip of rostrum and lateral tooth well developed; interlamellae setae as long or longer than lamellae; sensillus long, setiform; mentum with 1 pair of setae; 2 pairs of posterior notogastral setae; ano-genital setation 6-1-2-3.

Material examined: SÇF-5, 2 ex.; SÇF-18, 3 exs.; SÇF-32, 23 exs.; SÇF-37, 18 exs.; SÇF-80, 1 ex.; SÇF-81, 8 exs.; SÇF-95, 5 exs.; SÇF-115, 1 ex.; SÇF-139, 2 exs.; SÇF-150, 1 ex.; SÇF-155- 1 ex.; SÇF-157, 1 ex.; SÇF-167, 8 exs.; SÇF-163, 14 exs.; SÇF-180, 1 ex.; SÇF-190, 2 exs.; SÇF-197, 1 ex.; SÇF-199, 7 exs.; SÇF-205, 9 exs.; SÇF-231, 4 exs.; SÇF-232, 1 ex.; SÇF-234, 1 ex.; SÇF-263, 1 ex.; SÇF-271, 2 exs.; SÇF-287, 1 ex.; SÇF-289, 1 ex.

Distribution: Holartica (Palearctic frequent and northern Nearctic) and Southeast China ([1]).

Remarks: This species were previously determined from Erzurum [8]. The body length of this species was given as 500 – 600 µm by Weigmann (2006). The Turkish specimens (584-680 x 204-416 µm) examined were in the range of the known dimensions of the species. This species lives in forest soils, wet meadows and heaths [4, 5]. According to Schatz, 2016 this is a euryoecious and silvicolous species. We found this species in soil, tree bark, moss, lichen and litter under *Pinus sylvestris*.

***Parapyroppia* Pérez-Íñigo and Subías, 1979**

***Parapyroppia cornuta* (Berlese, 1910)**

Measurements: Body length: 504–616 µm, body width: 320–380 µm (n = 3)

Morphological features (Fig. 3A-D): Rostrum rounded; lamella large, slightly convergent longitudinally and with short and narrow cuspids; sensillus fusiform with distal hair; interlamellar setae long; notogaster tapered posteriorly ; one pair of posterior notogastral setae (p1); epimeral setal formula 4–1–3–2; ano-genital setation 6-1-2-3. Legs monodactyl.

Material examined: SÇF-81, 3 exs.

Distribution: Mediterránea [1].

Remarks: This species was previously determined from Kayseri province [9]. The body length was given as 330 – 570 µm by Berlese (1910), 420—495 µm by Pérez-Íñigo and Subías (1978) [3]. According to our data, body dimensions of this species are 505-616 x 320-380 µm. In this respect, the dimensions of our specimens are within previously known specimens examined were in the range of the known dimensions of the species. This species lives in the soil and the all litter types of vegetation, especially *Cretaegus monogyna*, between 800 and 1500m altitude [3]. Turkish specimens were collected in soil and litter under *Pinus sylvestris*.

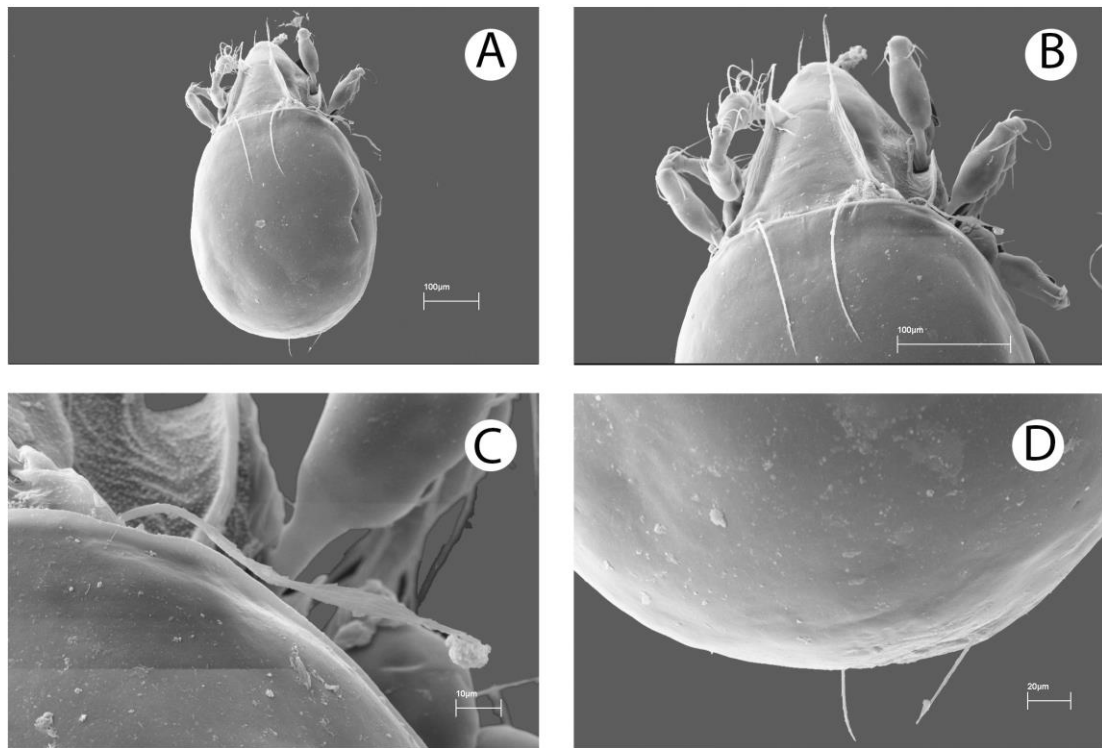


Figure 3. *Parapyropia cornuta* (Berlese, 1910): A) Dorsal view, B) Prodorsum, C) Sensillus, D) The posterior part of notogaster

Acknowledgements

This study was presented as poster presentation at International Ecology Symposium 2018 (19-23 June 2018 Kastamonu, Turkey). It is also a part of the second author's MSc thesis.

4. References

- [1] Subías LS. (2004) Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes, Oribatida) del Mundo (1758-2002), Graellsia, 60 (núm. extr.), 3-305. http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf (Date accessed: 07.07.2017).
- [2] Akman N. (2014) Erzurum ili Gustavioid Akar Türleri (Acari, Oribatida, Gustavioidea) Üzerine Taksonomik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, 35s. Kayseri.
- [3] Pérez-Íñigo C. (1997) Fauna Iberica, Vol. 9. Acari, Oribatei, Gymnonota I. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 374 p.
- [4] Weigmann G. (2006) Hornmilben (Oribatida). Die Tierwelt Deutschlands, Begründet 1925 von Friedrich Dahl, 76. Teil. Goecke & Evers, Keltern, 520 p.
- [5] Murvanidze M, Mumladze L. (2016) Annotated checklist of Georgian oribatid mites, *Zootaxa* 4089(1), 1-81.
- [6] Schatz H. (2016) Oribatid mites (Acari, Oribatida) from the biodiversity days in South Tyrol (Prov. Bolzano, Italy), *Gredleriana* 16: 113-132. [7] Choudhary S, Duhan R. (2015) Effect of Activated Flux on Properties of SS 304 Using TIG Welding, *Inter J Eng Trans B, Cilt* 28, 290-295, URL: <http://www.ije.ir/Vol28/No2/B/16.pdf>

- [7] Grobler L, Ozman SK, Çobanoğlu S. (2003) The genera *Liacarus*, *Stenoxenillus* and *Xenillus* (Oribatida: Gustavioidea) from Turkey, *Acarologia* 43(1), 133 – 149.
- [8] Ocak I, Doğan S, Ayyıldız N, Hasenekoğlu I. (2008) The external mycoflora of the oribatid mites (Acari) in Turkey, *Archives des Sciences* 61: 1 - 6.
- [9] Toluk A, Ayyıldız N. (2009) Türkiye faunası için yeni ve bilinen oribatid akarlar (Acari, Oribatida) üzerine bir çalışma, *Türkiye Entomoloji Dergisi* 33 (1), 31 – 39.