

EJONS

**INTERNATIONAL JOURNAL ON
MATHEMATIC, ENGINEERING AND NATURAL SCIENCES**

Year 2018 (2) Vol 5

Editor

DAMEZHAN SADYKOVA

Issued in NOVEMBER, 2018

Generic Page

Year: 2 Volume: (5) Publication Date: November,2018

Editor

Damezhan SADYKOVA

EJONS International Journal on Mathematic, Engineering & Natural Sciences is a referred scientific journal published three times a year. Our main goal is to facilitate communication and open discussion between scholars, researchers and practitioners interested in technical sciences. To provide the academic community immediate access to the latest results of scientific research, we publish open access academic journals and conference proceedings. The articles are thus freely accessible to wide academic audience through web search engines like Google Scholar and other that index full texts of scholarly literature. We accept just original distinguished papers which contribute on science.

ADMINISTRATION

<i>Damezhan SADYKOVA</i>	<i>Chief Editor</i>
<i>Ali SOYLEMEZ</i>	<i>Coordinator Editor</i>
<i>Nikolai BELYAKOV</i>	<i>Member of Board</i>
<i>Atabek MAYVLANOV</i>	<i>Member of Board</i>

SCIENTIFIC BOARD

Dr.	A.S. KISTAUBAYEVA	Al – Farabi Kazakh National University	
Dr.	Abdikalik KUNIMJAN	Kazakh State Women's Teacher Training University	
Dr.	Akmaral S. SYRGAKBAYEVA	Al – Farabi Kazakh National University	
Dr.	Anatoliy LOGINOV	Ukraine Shevchenko Lugan National University	
Dr.	A.S. KIDIRSAEV	Makhambet U. Batı Kazakhstan State University	
Dr.	Ayslu B. SARSEKENOVA	Orleu National Development Institute	
Dr.	Bahit KULBAEVA	S.Baybeshev Aktobe University	
Dr.	Bakit OSPANOVA	H.Ahmet Yasawi Kazakh-Turk University	
Dr.	Bazarhan IMANGALIEVA	K.Zhubanov Aktobe State Region University	
Dr.	Bekzhan B. MEYRBAEV	Al – Farabi Kazakh National University	
Dr.	Benedec PEN	Zagreb University	
Dr.	Bigamila TORSIKBAEVA	Astana Medical University	
Dr.	B.K.ZAYADAN	Al – Farabi Kazakh National University	
Dr.	Botagul TURGUNBAEVA	Kazakh State Women's Teacher Training University	
Dr.	Cholpon TOKTOSUNOVA	Rasulbekov Kyrgyz Economy University	
Dr.	D.K.TÖLEGENOVA	Makhambet U. West Kazakhstan State University	
Dr.	Dinarakhan TURSUNALIVA	Rasulbekov Kyrgyz Economy University	
Dr.	Dursun KOSE	Mehmet Akif Ersoy University	
Dr.	Dzhakipbek Altaevich ALTAEV	Al – Farabi Kazakh National University	
Dr.	Ekrem CAUSEVIC	Macedonia Vision University	
Dr.	George RUDIC	Montreal Pedagogie Moderne Institute	
Dr.	Gulmira ABDIRASULOVA	Kazakh State Women's Teacher Training University	
Dr.	Gulsat SUGAYEVA	Dosmukhamedov Atyrau State University	
Dr.	G.I. ERNAZAROVA	Al – Farabi Kazakh National University	

İÇİNDEKİLER

Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK, Memiş KESDEK, Şaban KORDALI, Celalettin GÖZÜAÇIK BAZI SATUREJA L. TÜRLERİNDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN HYPERA POSTICA (GYLLENHAL, 1813) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) ERGİNLERİ ÜZERİNDE İNSEKTİSİDAL ETKİLERİ	1
Ahmet ALİCİ AKILLI ŞEBEKELERDE BİLGİ GÜVENLİĞİ VE SİBER GÜVENLİK RİSKLERİ	10
Alper AVCI, Tahir Şevval EREN TORAKS TRAVMALARINDA MORTALİTE VE MORBİDİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	22
Zeyneb KILIÇ, Ömer KILIÇ ECO-FRIENDLY ALTERNATIVE ENERGY SOURCES	31
Turgay KABAY FARKLI TUZ DOZLARINDA ÜRETİLEN MARULDA HUMİK ASİTİN BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİSİ	37
Mehmet Fırat BARAN, Adil KOÇ, Serhat UZAN KENGER (GUNDELIA TOURNEFORTII) YAPRAĞI İLE GÜMÜŞ NANOPARTİKÜL(AGNP) SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE ANTİMİKROBİYAL UYGULAMALARI	44
Suzan ONUR YAMAN THE FACTORS AFFECTING DIETARY HABITS OF UNDERGRADUATE STUDENTS	53
M. Fırat BARAN GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES (AGNPS) USING PISTACIA TEREBINTHUS LEAF EXTRACT: ANTIMICROBIAL EFFECT AND CHARACTERIZATION	67
G. KÜLEKÇİ, Ş. ALİYAZICIOĞLU COMPARISON OF BACKFILL METHODS IN UNDERGROUND MINING	76
Cüneyt CESUR, Belgin COŞGE ŞENKAL, Tansu USKUTOĞLU, Hülya DOĞAN, Ali Rahmi KAYA, Hafize FİDAN TARIMSAL ORMANCILIK KAPSAMINDA YENİ BİR ENDÜSTRİ BİTKİSİ: TESBİ (Styraxofficinalis L.) ÇALISI	83
Süleyman ADAK, Hasan CANGI, Ahmet Serdar YILMAZ FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERDE AKTİF FİLTRE İLE HARMONİK BİLEŞENLERİN SÜZÜLMESİ	91
Özgür EROĞLU, Serdar YÜKSEL KODLAMA EĞİTİMİNDE MİKROİŞLEMCİ UYGULAMALARI	102
Saadet BELHAN KEDİ VE KÖPEKLERDE REPRODÜKSİYONUN BASKILANMASINA YÖNELİK UYGULAMALAR	107
Mustafa ASLAN ŞANLIURFA İL MERKEZİNDE AKTARLARINDA SATILAN TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER VE KULLANIMI	113
Serdar YÜKSEL, Özgür EROĞLU TEKRARLAYAN DÜŞÜKLÜ HASTALARDA PIHTILAŞMA GENLERİ MUTASYONLARI	121

**BAZI SATUREJA L. TÜRLERİNDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN
HYPERA POSTICA (GYLLENHAL, 1813) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)
ERGİNLERİ ÜZERİNDE İNSEKTİSİDAL ETKİLERİ**

Araş. Gör. Dr. Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK

Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ayseusanmaz@hotmail.com

Doç. Dr. Memiş KESDEK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, memiskesdek@mu.edu.tr

Prof. Dr. Şaban KORDALI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, sabankordali@mu.edu.tr

Doç. Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK

Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, cgozuacik@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, 2016-2017 yılları arasında Iğdır ili Çalpala Köyü'ndeki yonca tarlalarında önemli derecede ekonomik zarara yol açan yonca hortumlu böceği (*Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae))'nın erginlerine karşı, *Satureja hortensis* L., *S. montana* L., *S. spicigera* L. ve *S. thymbra* L. (Lamiaceae) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların insektisidal etkilerini belirlemek amacıyla laboratuvar şartlarında (25±1 °C, %60±5 orantılı nem ve 14:10 aydınlık:karanlık) yürütülmüştür. Bu uçucu yağların toksisitelerini test etmek için her bir petriye (9 × 1,5 cm) 15'er adet ergin birey konulmuş ve üzerlerine her bir dozda (5, 10 ve 20 µL/petri) uçucu yağlar püskürtülmüştür. Daha sonra, her petri kabına erginlerin beslenmesi için yeterli miktarda taze yonca (*Medicago sativa* L.) yaprağı ilave edilmiştir. Petrilerin kapağı kapatılarak etrafı parafilm ile sarılmıştır. Kontrol olarak steril su+etanol ve pozitif kontrol olarak ise ticari insektisit olan Malathion kullanılmıştır. Tüm testler 3'er kez tekrarlanmıştır. Uygulamanın 24, 48, 72 ve 96 saatler sonrasında ergin ölümleri kaydedilmiştir. Ölüm oranları %4.44 ile 100 arasında farklı oranlarda saptanmıştır. En yüksek ölüm oranları (%48.8'den %100'e kadar) *S. hortensis*'in uçucu yağının 20 µL/petri dozunda, en düşük ölüm oranları ise (%4.44'den %62.20'e kadar) *S. spicigera*'nın 5 µL/petri dozunda tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, *S. hortensis* ve *S. thymbra* uçucu yağlarının *H. postica*'nın erginlerine karşı daha etkili oldukları, *S. montana* ve *S. spicigera*'nın uçucu yağlarının ise daha düşük etki gösterdiği belirlenmiştir. Test edilen uçucu yağların, yonca hortumlu böceği erginleri üzerinde insektisidal etkiye sahip oldukları ve bu zararlının mücadelesinde kullanılabilecekleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Hypera postica*, *Satureja*, Uçucu yağ, Ölüm oranı

ABSTRACT

This study was carried out in order to investigate the insecticidal effects of *Satureja hortensis* L., *S. montana* L., *S. spicigera* L. and *S. thymbra* L. (Lamiaceae) against alfalfa weevil (*Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae)) causing economic damages in alfalfa fields of Çalpala village belonging to center in Igdir province under laboratory conditions (25±1°C, 60±5% RH and 14:10 L:D) between the years of 2016 and 2017. To test the toxicities of these essential oils on alfalfa weevil, *H. postica* adults, 15 adult individuals were placed to Petri dishes (9 × 1.5 cm deep) and each dose essential oil (5, 10 and 20 µL/petri) was sprayed on adults. After that, enough amounts fresh alfalfa leaves of *Medicago sativa* L. were added for feeding of the adult insects. Petri dishes were wrapped with parafilm paper by covering with a lid. The sterile water+etanol as control and Malathion, a commercial insecticide as positive control were used. All the tests were made in triplicate. At 24th, 48th, 72nd and 96th hrs of the treatment, mortalities of the adults were recorded. The mortality rates were established to be variable ranging from 4.44 to 100%. While the highest mortality rates (from 48.8% to 100%) were determined in the 20 µL/petri dose of *S. hortensis* essential oil, the lowest mortality rates (between 4.44% and 62.20%) were in the 5 µL/petri dose of *S. spicigera* essential oil. According to the results, it was determined that *S. hortensis* and *S. thymbra* essential oils have higher mortality effect, but *S. montana* and *S. spicigera* essential oils have lower effect. It has been determined that the tested essential oils have insecticidal activity on the insects of the alfalfa horticulture and can be used in the fight against this harmful insecticide.

Keywords: *Hypera postica*, *Satureja*, Essential oil, Mortality rate

GİRİŞ

Baklagiller (Fabaceae) familyası içerisinde yer alan, güçlü ve derin kök sistemine sahip olan yonca (*Medicago sativa* L.), besin değeri oldukça yüksek çok yıllık bir yem bitkisidir (Davis 1978). Protein ve vitamin yönünden zengin, kuru ve yeşil olarak hayvanlar tarafından tüketilebilen yonca, yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca, yonca, toprak yüzeyini örtücü, yeşil gübre ve toprak ıslah edici bir bitki olarak da kullanılmaktadır. Yine, yonca bitkisi, derin kök sistemi sayesinde, topraktaki su ve besin maddelerinden kolayca faydalanabilmekte, köklerinde bulunan yumrucuklar ile toprağa fazla miktarda azot bağlamakta, kendisinden sonra ekilecek olan yüzlek köklü bitkiler için organik maddece ve azotça zengin, su tutma kapasitesi yüksek verimli bir tarla toprağının oluşmasına imkan sağlamaktadır (Anonim 1999). Dünyada ve ülkemizde yoncada önemli zararlılar arasında *Hypera postica* gelmektedir. Böceğin zararıyla birlikte bazı bölgelerde yonca tarımı azalmış ya da tamamiyle yapılamaz hale gelmiştir. Igdir ilimizde de bu zararlı yüzünden yonca ekim alanlarında verim ve kalite kaybı yaşandığı ve yoğun insektisit kullanıldığı görülmüştür. Yonca hortumlu böceğinde larva zararı ergin zararından fazladır. Genellikle erginler yaprakların yan damarlarını, yaprak ayasını ve sürgün uçlarını; ilk iki dönem larvaları sürgün uçları ve yaprak koltuklarını yemekte; son iki dönem larvaları ise sadece orta damar ve yan damarlar kalacak şekilde beslenmekte ve asıl zararı birinci biçime kadar yapmaktadırlar (Anonim 2007). Yonca hortumlu böceği ile kültürel mücadelede kuvvetli ve sık yonca yetiştirilmesi, biçimden önce sulama yapılması, erken biçim yapılması ve biçilen yoncaların hemen tarladan kaldırılması gibi önlemler büyük önem arz etmektedir (Anonim 2008). Ancak, üreticilerimiz bu mücadele şekilleri yerine kimyasal mücadeleye daha çok yönelmişler ve aşırı dozda farklı kimyasalları kullanmışlardır. Kimyasal mücadelede kullanılan insektisitler zararlıların direnç geliştirmesine (Zettler 1982; Tripathi vd. 2001), toprak, su ve üründe kalıntıya ve bitkilerde fitotoksisteye neden olmuştur (Ferizli ve Emekci, 2000; Isman 2000;

Mahfuz ve Khalequzzaman 2007; Khani ve Asghari 2012). Bu olumsuz durumlar yonca tarımında alternatif mücadele arayışını gerektirmiş ve sentetik pestisitlere alternatif olarak bitkilerdeki sekonder bileşikler, uçucu yağlar ve ekstraktların insektisit olarak kullanımını daha ön plana çıkarmıştır.

Uçucu yağ ve ekstraktlar insana ve doğaya olumsuz bir etki oluşturmadığından ve ürünler üzerinde kalıntı bırakmadıklarından dolayı bitki hastalıkları ile mücadelede kullanılabilmektedirler (Belgüzar vd. 2014). Uçucu yağlar, bitkilerde su buharıyla sürüklenebilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı halde olan, ekstraksiyon veya distilasyonla elde edilebilen, renksiz veya açık sarı renkli, bulunduğu bitkiye has kokulu ve çok sayıda bileşenden oluşmuş doğal ürünlerdir (Akgül, 1993). Doğada bulunan 300'e yakın bitki familyasından yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir (Ceylan 1996). Bu bitkiler arasında uçucu yağ bakımından en zengin bitki gruplarından biri *Satureja* L. (Kekik) cinsidir. Türkiye'de beşi endemik 15 türle temsil edilmekte (Davis 1982; Tümen vd. 2000) ve ülkemiz bu cins için önemli bir gen merkezi olarak görülmektedir (Ntezurubanza vd. 1987).

Sunulan bu çalışmada, doğal alanlarda yetişen *Satureja* cinsine ait dört farklı bitki türünden (*Satureja hortensis* L., *S. montana* L., *S. spicigera* L. ve *S. thymbra* L. bitkilerinden elde edilen uçucu yağların laboratuvar koşullarında ve petri denemelerinde, farklı dozlarda uygulamasıyla (*Hypera postica* (Gyll.)) erginleri üzerindeki insektisidal etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bitki Materyal: Lamiaceae familyasına bağlı bu bitkiler *Satureja hortensis* (Erzurum, Şenkaya), *S. montana* (İzmir, Ödemiş), *S. spicigera* (Trabzon, Maçka) ve *S. thymbra* (Antalya, Demre) illerinden 2016-2017 yılları arasında çiçekli dönemlerinde toplanarak serin ve gölgeli bir yerde kurutulup değirmen yardımıyla öğütülerek distilasyona hazır hale getirilmiştir. Bitkilerin herbaryumları hazırlanmış olup, teşhisleri Prof. Dr. Yusuf KAYA tarafından yapılmıştır. Herbaryum örnekleri Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herbaryumu'nda muhafaza edilmektedir.

Biyolojik Materyal: Bu çalışmanın biyolojik materyalini, yonca bitkisinin en önemli zararlılarından biri olan yonca hortumlu böceği (*Hypera postica*)'nın erginleri oluşturmaktadır. Ergin böcekler, Iğdır İli Çalpala Köy'ünden toplanmıştır. Toplanan böceklerin erginleri 7,5 lt. lik 30x20 cm ebatlarındaki plastik saklama kutularının içerisinde kurutma kâğıdı konulmuş ve taze yonca yaprağı ile beslenerek, 25±1°C'de ve %65±5 nem şartlarında iklim odasında muhafaza edilmiştir.

Uçucu Yağın Elde Edilmesi: Toz haline getirilen 500 gr bitki materyallerinin üzerine 400 ml saf su eklenmiş ve Clevenger düzeneği kullanılarak hidrodistilasyon yöntemi ile 3-4 saat kaynatılarak uçucu yağlar elde edilmiştir. Daha sonra uçucu yağlar etanol ile ekstrakte edilerek sodyum sülfat ile sudan arındırılmıştır. Etanol, rotary evaporatörle uzaklaştırılmış ve uçucu yağlar denemelerde kullanılmak üzere koyu renkli cam şişelerde +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Uçucu Yağların İnsektisidal Etkinliklerinin Test Edilmesi: Laboratuvara getirilen yonca hortumlu böceği erginlerine karşı *Satureja türleri* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların (kontakt olarak uygulanmasıyla) insektisidal etkilerini belirlemek için, uçucu yağlar 1:2 (uçucu yağ/etanol) ile çözülerek, son konsantrasyon 5, 10 ve 20 µL petri⁻¹ olacak şekilde stok çözeltiler hazırlanmış ve bu konsantrasyonlara karşılık gelen 1.25, 2.50 ve 5 µL petri⁻¹ dozları uygulanmıştır. Cam petri kaplarının (120 mL hacime göre, 9 cm genişlik × 1.5 cm derinlik) altına iki kat sterilize edilmiş kurutma kâğıdı yerleştirilmiştir. Her petri kabına 15'er adet ergin birey konulmuş ve stok olarak hazırlanmış uçucu yağ solüsyonlarından erginlerin

üzerine 1 ml püskürtülerek, etanol atmosferik şartlarda 5 dakika bekletilerek buharlaştırılmıştır. Erginlerin beslenmeleri için yeterli miktarlarda yaklaşık 10'ar gr taze yonca yaprakları eklenmiş ve petrilerin etrafı parafilmle sarılmıştır. Önceden hazırlanmış uçucu yağ solüsyonları kullanılmadan önce 1 dk. süre ile Vortex cihazıyla karıştırılmıştır. Negatif kontrol olarak saf su+etanol, pozitif kontrol olarak ise ticari kimyasal olan Malathion kullanılmıştır. Denemeler $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 orantılı nem ve 14/10 aydınlık/karanlık laboratuvar koşullarında yürütülerek, her deneme 3'er tekerrürlü olarak yapılmıştır. Uygulamanın 24., 48., 72. ve 96. saatlerinde ölen erginlerin sayımları yapılmıştır.

Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi: *Satureja hortensis*, *S. montana*, *S. spicigera* ve *S. thymbra* bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların yonca hortumlu böceği'nin ergin dönemindeki ölüm oranları belirlenerek, 24., 48., 72 ve 96. saatler sonunda ergin dönemi için % ölüm tabloları oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için, SPSS (Statistical Package for Social Sciences 17.0) yazılım paketi kullanılarak, varyans analizi (ANOVA) uygulanmış Duncan testi ile ortalamalar arasındaki farklar test edilmiştir. LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri, Finney (Finney 1971) yöntemi kullanılarak hesaplanmış ve her bir uygulamanın %95 güven sınırlarında LD₅₀ ve LD₉₀ değerlerini tespit etmek için EPA Probit Analiz Programı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, *Satureja hortensis*, *S. montana*, *S. spicigera* ve *S. thymbra* bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların yoncada ana zararlılardan biri olan yonca hortumlu böceği (*Hypera postica* (Gyllenhal, 1813) (Coleoptera: Curculionidae))'nın erginlerine karşı insektisidal etkisi araştırılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda, kontrollerle karşılaştırıldığında uçucu yağların 5, 10 ve 20 μL petri⁻¹ dozlarında uygulamaları yonca hortumlu böceğinin erginleri üzerinde %4,44 ile %100 arasında değişen oranlarda ölümler meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Ergin böceklerin, uçucu yağların en yüksek dozunda (20 μL /petri⁻¹'de) daha yüksek ölümler meydana getirdiği kaydedilmiştir. Test edilen uçucu yağların, uygulama dozlarının ve maruz kalma sürelerinin artışına bağlı olarak zararlı erginleri üzerinde ölüm oranlarının da artışına sebep olduğu göze çarpmaktadır.

Dört farklı bitki uçucu yağların 5, 10 ve 20 μL /petri⁻¹'lik dozlarında ve 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki ölüm oranları karşılaştırıldığında ise dozlar arasındaki ölüm oranlarının zamana bağlı olarak birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Dört farklı *Satureja* bitki uçucu yağının *Hypera postica* erginlerine karşı fumigant etkilerinin ölüm oranları (%)

<i>Hypera postica</i>					
Uçucu Yağlar	Doz (µL/Petri)	(%) ^a Ölüm			
		Maruz Kalma Süresi (s)			
		24s ^b	48s ^b	72s ^b	96s ^b
<i>Satureja hortensis</i>	5	31.1 ± 2.22 de	55.5 ± 2.22 d	73.3 ± 3.84 e	88.8 ± 2.22 fg
	10	40.0 ± 3.84 fg	64.4 ± 2.22 ef	86.6 ± 6.66 fg	97.7 ± 2.22 hı
	20	48.8 ± 2.22 h	77.7 ± 5.87 g	88.8 ± 2.22 fgh	100 ± 0.0 ı
<i>Satureja montana</i>	5	11.1 ± 4.44 b	26.6 ± 3.84 b	51.1 ± 2.22 b	71.1 ± 2.22 c
	10	24.4 ± 2.22 cd	42.2 ± 2.22 c	64.4 ± 2.22 cd	82.2 ± 2.22 de
	20	35.5 ± 2.22 ef	62.2 ± 2.22 def	82.2 ± 2.22 f	97.7 ± 2.22 hı
<i>Satureja spicigera</i>	5	4.44 ± 2.22 ab	31.1 ± 2.22 b	48.8 ± 1.66 b	62.2 ± 2.22 b
	10	20.0 ± 3.84 c	46.6 ± 3.84 c	62.2 ± 2.22 c	77.7 ± 2.22 d
	20	31.1 ± 2.22 de	57.7 ± 2.22 de	71.1 ± 2.22 de	86.6 ± 3.84 ef
<i>Satureja thymbra</i>	5	20.0 ± 3.84 c	42.2 ± 2.22 c	64.4 ± 2.22 cd	84.4 ± 2.22 ef
	10	37.7 ± 2.22 efg	60.0 ± 3.84 de	82.2 ± 2.22 f	93.3 ± 3.84 gh
	20	44.4 ± 2.22 gh	68.8 ± 2.22 f	91.1 ± 2.22 gh	97.7 ± 3.84 hı
Negatif Kontrol (Steril Su+Etanol)	20	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a
Pozitif Kontrol (Malathion)	-	80.0 ± 3.84 ı	84.4 ± 2.22 g	95.5 ± 2.22 h	100 ± 0.0 ı

^aOrtalama ± Standart hata (Her petride 15 ergin bulunmaktadır)^bMaruz kalma süresi (s)

*Her bir sütunda yer alan farklı harfleri içeren ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (P≤0.05)

Uçucu yağların uygulanmasından 24 saat sonra diğer yağlara oranla *S. hortensis* uçucu yağının 5, 10 ve 20 µL/petri⁻¹lik konsantrasyonlarında sırasıyla %31,1, %40,0 ve %48,8 ölüm oranlarıyla daha yüksek oranlarda insektisidal etki gösterdiği saptanmıştır. Aynı maruz kalma süresinde ve aynı dozlarda en az ölüm oranları ise *S. spicigera* uçucu yağı için sırasıyla %4,44, %20,0 ve %31,1 olarak kaydedilmiştir.

Uygulamanın 48. saatinde en fazla ölüm oranı %77,7 ile *S. hortensis* uçucu yağının 20 µL/ petri⁻¹ dozunda görülürken, en az ölüm oranı ise %26,6 ile *S. montana* uçucu yağının 5 µL/

petri⁻¹ dozunda tespit edilmiştir. Diğer bitki uçucu (*S. spicigera* ve *S. thymbra*) yağlarında ise uygulamanın 48. saatinde % 31,1 ile % 68,8 arasında ölümler gözlemlenmiştir.

Uygulamadan 72 saat sonra, test edilen dört farklı bitki uçucu yağların 5 µL/petri⁻¹lik dozunda en yüksek ölüm oranı *S. hortensis* yağı için %73,3 olarak kaydedilirken, en düşük ölüm oranı ise %48,8 olarak *S. spicigera* yağında bulunmuştur. 10 µL/petri⁻¹lik dozda en yüksek ölüm oranı %86,6 ile *S. hortensis* uçucu yağında, en düşük ölüm oranı ise *S. spicigera* yağında %62,2 olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, 20 µL/petri⁻¹lik dozunda en yüksek ölüm oranı *S. thymbra* uçucu yağının %91,1 olarak saptanırken, aynı dozda en düşük ölüm oranı ise *S. spicigera* uçucu yağı için %71,1 olarak gözlemlenmiştir.

Uygulamanın 96. saatinde ise, *S. thymbra*, *S. montana* ve *S. hortensis* bitki uçucu yağlarının 20 µL/petri⁻¹lik dozlarında (sırasıyla %97,7, %97,7 ve %100 ölüm oranları ile) en yüksek toksik etki gösterdiği gözlemlenmiştir. Aynı uygulama dozunda ve zamanında *S. spicigera* uçucu yağında ise bu ölüm oranı %86,6 olarak saptanmıştır. Aynı şekilde, uygulamanın 96. saatinde ve 10 µL/petri⁻¹lik dozda en yüksek ölüm oranı, *S. hortensis* bitki uçucu yağında %97,7 olarak gözlemlenirken, en düşük ölüm oranı ise *S. spicigera* uçucu yağı için %77,7 olarak kaydedilmiştir. Bu oranlar *S. montana* ve *S. thymbra* uçucu yağları için ise sırasıyla %82,2 ve %93,3 olarak tespit edilmiştir. Uygulamadan 96 saat sonra ve 5 µL/petri⁻¹lik dozda en yüksek ve en düşük ölüm oranları sırasıyla, *S. hortensis* uçucu yağı için %88,8; *S. spicigera* uçucu yağı için ise %62,2 olarak saptanmıştır. Diğer uçucu yağlar için ise 5 µL/petri⁻¹lik dozdaki ölüm oranları sırasıyla *S. montana* yağı için %71,1, *S. thymbra* yağı için %84,4 olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Uçucu yağların insektisidal etkileri üzerinde geçmişte farklı araştırmacılar tarafından pek çok çalışma yapılmıştır. Yıldırım vd. (2005), *S. hortensis* bitki türünden elde edilen uçucu yağın, *Sitophilus granarius* erginleri ve *Ephestia kuehniella* larvaları üzerindeki insektisidal ve larvasidal etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, *S. granarius* erginleri üzerinde % 74,0 ve *E. kuehniella* larvaları üzerinde ise % 79,0'a kadar değişen oranlarda ölümlerin meydana getirdiğini kaydetmişlerdir. Kesdek vd. (2013), *S. hortensis* bitki uçucu yağının 10 ve 20 µL/petri⁻¹lik dozlarında, çam keseböceğinin 2., 3. ve 4. dönem larvaları üzerinde toksisitesini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, uygulamadan 24, 48, 72 ve 96 saat sonra ölüm oranlarını 10 µL/petri⁻¹lik dozda % 93,3 ile % 100 arasında; 20 µL/petri⁻¹lik dozunda ise üç larva dönemi için %100 olarak kaydetmişlerdir. Sunulan bu çalışmada ise, *S. hortensis* bitki uçucu yağının *Hypera postica* erginleri üzerinde 5, 10 ve 20 µL/petri⁻¹lik dozlarında uygulanmasından 96 saat sonra %31,1 ile % 100 arasında değişen oranlarda ölümlerin meydana geldiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların sonuçları karşılaştırıldıklarında birbirlerini destekledikleri görülmektedir.

Kesdek vd. (2013), *S. spicigera* uçucu yağının çam keseböceğinin 2., 3. ve 4. dönem larvaları üzerinde toksisitesini tespit etmek için yaptıkları çalışmada, uygulamadan 24, 48, 72 ve 96 saat sonra ölüm oranlarını 10 µL/petri⁻¹lik dozunda 2., 3. ve 4. dönem larvaları için % 46,6 ile % 100 arasında; 20 µL/petri⁻¹lik dozunda ise %93,3 ile %100 değişen farklı oranlarda tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise, Usanmaz vd. (2016a), *S. multicaulis* ve *S. sclarea* bitki uçucu yağlarının 10, 15 ve 20 µL/petri⁻¹lik dozlarında, *Leptinotarsa decemlineata* erginleri üzerindeki toksisitelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada *S. multicaulis* uçucu yağının %2,22 ile %93,3 arasında; *S. sclarea* uçucu yağının ise 6,66 ile %88,8 arasında değişen oranlarda ölümlere yol açtıklarını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise *S. spicigera* uçucu yağının 5, 10 ve 20 µL/petri⁻¹lik dozlarında *H. postica* erginleri üzerinde %4,44 ile % 86,6 arasında değişen oranlarda ölümlerin meydana geldiği bulunmuştur. Bu üç çalışma birbirlerini destekler niteliktedir.

Usanmaz Bozhüyük vd. (2016b), *S. thymbra* bitki uçucu yağının 5 ve 10 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik dozlarında *Callosobruchus maculatus* erginlerine karşı uygulanmasından 24, 48 ve 72 saat sonraki ölüm oranlarını sırasıyla 5 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik doz için % 70.0, %81.6 ve % 93.3; 10 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik doz için ise % 78.3, %91.6 ve % 98.3 olarak kaydetmişlerdir. Sunulan bu çalışmada ise, *S. thymra* bitki uçucu yağının 5 ve 10 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik dozlarında *H. postica* erginlerine karşı uygulanmasından 24, 48 ve 72 saat sonraki ölüm oranlarını sırasıyla 5 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik doz için % 20.0, %42.2 ve % 64,4; 10 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik doz için ise % 37.7, %60,0 ve % 82,2 olarak saptanmıştır. Bu iki çalışmanın sonuçları birbirlerini desteklemektedir.

Usanmaz Bozhüyük ve Kordali (2018) yaptıkları çalışmada, *S. montana* bitki türünden elde edilen uçucu yağın 10 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik dozunda *L. decemlineata* erginleri üzerinde uygulamadan 24, 48, 72 ve 96 saat sonraki ölüm oranlarını sırasıyla %24,4, %40,0, %57,7 ve %80,0 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, aynı bitki uçucu yağının 20 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik dozundaki ölüm oranlarını ise %35,5, %51,1, %73,3 ve %88,8 olarak kaydetmişlerdir. Yaptığımız bu çalışmada ise *S. montana* bitki uçucu yağının *H. postica* erginleri üzerinde 10 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik dozda uygulanmasında 24., 48., 72. ve 96. saatlerdeki ölüm oranları sırasıyla %24,4, %42,2, %64,4 ve %82,2 olarak bulunmuştur. Yine, aynı uçucu yağın 20 $\mu\text{L}/\text{petri}^{-1}$ lik dozundaki ölüm oranları ise %35,5, %62,2, %82,2 ve %97,7 olarak kaydedilmiştir. Bu veriler dikkate alındığında, bu iki çalışmanın sonuçlarındaki ölüm oranlarının birbirine yakın olduğu, iki zararlıya da benzer insektisidal etki gösterdiği ve birbirini desteklediği göze çarpmaktadır.

Tablo 2. Dört farklı *Satureja* bitki uçucu yağının *Hypera postica* erginlerine karşı fumigant etkilerinin LD değerleri

Uçucu Yağlar	LD ₅₀ ^a	LD ₉₀ ^b	X ^{2c}	Slope $\pm$ SE
<i>Satureja hortensis</i>	0.414	1.058	3.581	3.143 $\pm$ 1.366
<i>Satureja montana</i>	0.619	2.204	4.095	2.324 $\pm$ 0.712
<i>Satureja spicigera</i>	0.655	3.948	1.606	1.643 $\pm$ 0.609
<i>Satureja thymbra</i>	0.305	1.405	4.586	1.933 $\pm$ 0.851

^a 96 saat sonra % 50 ölüme neden olan konsantrasyon

^b 96 saat sonra % 90 ölüme neden olan konsantrasyon

Yonca hortumlu böceği (*H. postica*) erginleri üzerinde dört farklı *Satureja* bitki türünden elde edilen uçucu yağların petri denemelerinde uygulamasından 96 saat sonra LD (LD₅₀ ve LD₉₀) değerleri Tablo 2’de verilmiştir. LD değerleri dikkate alındığında, LD₅₀ değerine göre en fazla toksisite *S. thymbra* uçucu yağı için (LD₅₀, 0,305 $\mu\text{L}/\text{böcek}$) en az toksisite ise *S. spicigera* uçucu yağı için (LD₅₀, 0,655 $\mu\text{L}/\text{böcek}$) olarak tespit edilmiştir. LD₉₀ değerine göre ise en fazla toksisite *S. hortensis* uçucu yağı için (LD₉₀, 1,058 $\mu\text{L}/\text{böcek}$), en az toksisite ise yine *S. spicigera* uçucu yağı için (LD₉₀, 3,948 $\mu\text{L}/\text{böcek}$) kaydedilmiştir (Tablo 2). LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri dikkate alındığında ise *S. hortensis* ve *S. spicigera* uçucu yağlarının *H. postica* erginlerine karşı her iki LD değerlerinde daha yüksek toksisiteye sahip oldukları gözlemlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, sunulan bu çalışmada, dört farklı *satureja* bitki türünden (*S. hortensis*, *S. montana*, *S. spicigera* ve *S. thymbra*) elde edilen uçucu yağların, yonca hortumlu böceği (*H. postica*) erginlerine karşı uygulanmasında, *S. hortensis* ve *S. thymbra* bitki uçucu yağlarının tüm dozlarda %84,4 ile %100 arasında ölüm oranlarının meydana geldiği tespit edilmiştir.

Diğer bitki uçucu yağlarında ise (*S. montana*'nın 10 ve 20 µL/petri⁻¹'lik dozları ile *S. spicigera*'nın 20 µL/petri⁻¹'lik dozu hariç) bu ölüm oranlarının oranların %80'nin altında olduğu saptanmıştır. Bu veriler dikkate alındığında, *S. hortensis* ve *S. thymbra* bitki uçucu yağlarının tüm dozlarda ve saatlerde daha fazla toksik etki gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif kontrol olarak kullanılan Malathion kimyasalında ise istatistiki olarak hemen tamamında yüksek oranda toksite görülmüştür (Tablo 1). Bunlardan yola çıkarak, %95 güven aralığında hesaplanan verilere göre $P < 0,05$ olduğundan, yonca hortumlu böceği erginleri üzerindeki insektisit etkisi test edilen dört farklı *Satureja* bitki türüne ait uçucu yağların aralarında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir ifadeyle, test edilen bitki uçucu yağların, yonca hortumlu böceği erginleri üzerinde gösterdikleri toksik etki dereceleri birbirinden önemli derecede farklı olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre, *S. hortensis* ve *S. thymbra* bitki uçucu yağlarının diğer yağ ve kontrolden istatistikî olarak daha yüksek oranlarda ölümlere neden oldukları, pozitif kontrol olarak kullanılan Malathion kimyasalı ile de istatistiki olarak aynı toksite oranına sahip oldukları görülmüş ve bu bitki uçucu yağlarının yonca hortumlu böceği erginleriyle mücadelede kullanılabileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akgül A** (1993) Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No. 15, Ankara, 451 s.
- Anonim** (1999) Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 314.
- Anonim** (2007) Yonca Hortumlu böceği Biyolojisi, Zarar Sekli ve Mücadelesi. www.kkgm.gov.tr/birim/bitkikoruma/teknik_talimat. Ankara. Erisim tarihi: 22.10.2007.
- Anonim** (2008) Zirai Mücadele Teknik Talimatları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara, Cilt:2, Sayfa: 248.
- Baytop T** (1999) Türkiye’de Bitkilerle Tedavi, Nobel Tıp Kitapevleri, 332s.
- Belgüzar S, Yılar M, Yanar Y, Kadioğlu İ, Doğan G** (2014). *Thymus vulgaris* L.(Kekik) Ekstrakt ve Uçucu Yağının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* Üzerine Antibakteriyal Etkisi.
- Ceylan A** (1996) Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniv., Ziraat Fak, Yayını No. 481, 306 s.
- Davis PH** (1978) Flora Of Turkey. Edinburgh at the University, 6, 527.
- Davis PH** (1982) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg University Press, Edinburgh, Cilt.7, p: 315-320.
- Ferizli AG ve Emekci M** (2000) Carbon dioxide fumigation as a Methyl bromide alternative for the dried fig industry, 81-91, Annual International Research Conference on Methyl bromide Alternatives and Emissions Reductions, (6-9, November, 2000, Orlando, Florida) Proceedings.
- Isman MB** (2000) Plant essential oils for pest and disease manegement. Crop Protection, 19: 603-608.
- Kesdek M, Bayrak N, Kordali S, Contuk G, Ercisli, S** (2013). Larvicidal Effects of some Essential Oils against Larvae of the Pine Processionary Moth, *Thaumetopoea*

- pityocampa (Denis & Schiffermüller)(Lepidoptera: Thaumetopoeidae). Egyptian Journal of Biological Pest Control, 23(2), 201-207.
- Khani A ve Asghari J** (2012) Insecticide activity of essential oils of *Mentha longifolia*, *Pulicaria gnaphalodes* and *Achiilea wilhelmsii* against two stored product pests, the flour beetle, *Tribolium castaneum* and the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*. Journal of Insect Science, 12 (73): 1-10.
- Mahfuz I ve Khalequzzaman M** (2007) Contact and fumigant toxicity of essential oils against *Callosobruchus maculatus*. University Journal of Zoology, Rajshahi University, 26: 63-66.
- Ntezurubanza L, Scheffer JJC, Svendsen AB** (1987) Composition of the essential oil of *Ocimum gratissimum* grown in rwanda1. Europe PubMed Centra, 53 (5): 421- 423.
- Tripathi AK, Prajapati V, Aggarwal K K ve Kumar S** (2001) Insecticidal and ovicidal activity of essential oil of *Anethum sowa* Kurz against *Callosabruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae), International Journal of Tropical Insect Science, 21 (1): 61-66.
- Tümen G, Satıl F, Duman H, Başer KHC** (2000) Two new records for the flora of Turkey: *Satureja icarica* P.H. Davis, *Satureja pilosa* Velen Tr. J. of Botany, 24, 211-214.
- Usanmaz Bozhüyük A, Kordali S, Kesdek M, Altınok MA, Ercisli S** (2016a). Toxic effects of eight plant essential oils against adults of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). Egyptian Journal of Biological Pest Control, 26(3), 439.
- Usanmaz Bozhüyük A, Kordali Ş, Kesdek M, Altınok MA, Varcin M, Bozhüyük MR** (2016b). Insecticidal Effects of Essential Oils Obtained From Six Plants Against *Callosobruchus Maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). A Pest of Cowpea (*Vigna Unguiculata*) (L.), Fresenius Environmental Bulletin, 25(7): 2620-2627, (Yayın No:2862361).
- Usanmaz Bozhüyük A, and Kordali S** (2018). Investigation of the toxicity of essential oils obtained from six *Satureja* species on Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824), (Coleoptera: Chrysomelidae). Fresenius Environmental Bulletin, 27(6), 4389-4401.
- Yıldırım E, Kesdek M, Aslan İ, Çalmaşur Ö, Şahin F** (2005). The effects of essential oils from eight plant species on two pests of stored product insects. Fresen. Environ. Bull., 14, 23–27.
- Zettler JL** (1982) Insecticide resistance in selected stored product insects infesting peanuts in the South- Eastern United States. Journal Economic Entomology, 75: 359-362.

AKILLI ŞEBEKELERDE BİLGİ GÜVENLİĞİ VE SİBER GÜVENLİK RİSKLERİ

Ahmet ALİCİ

Batman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, nholyend1610@gmail.com

ÖZET

Nüfus yoğunluğunun ve bireysel enerji ihtiyacının artışına paralel olarak artan enerji talebine verimli, güvenli ve çevre dostu bir şekilde cevap verilebilmesi ihtiyacı akıllı şebekeler uygulamalarını gündeme getirmiştir. Zaman içinde büyüyen, karmaşılaşan, işletilmesi ve kullanılması verimsiz ve pahalı bir hale gelen geleneksel şebekeler, ihtiyaç duyduğumuz enerjinin üretildiği ve dağıtıldığı önemli ancak hantal yapılar haline almıştır. Bu önemli sistemlerin; Bilişim Teknolojileri (BT) kullanılarak otomasyonun sağlanması ile sorun giderme ve verimlilik açısından çözümlerinin daha kolay yapılması, denetimin kolaylaşması, üretim ve dağıtımın ayrıntılı bir şekilde ücretlendirilmesi ve sonuçta daha ‘akıllı’ hale gelmesi ile şebekelerin daha etkin idare edilmesi ve daha kaliteli hizmetin sunulmasını sağlamıştır. Ancak, bu durum şebekelere yönelik siber tehditlerin ortaya çıkması ile güvenlik boyutunu ortaya çıkarmıştır. Bu bildiride, ulusal siber güvenlik stratejisinde mühim işkolları içinde yer alan siber fizikî sistemlerin başında gelen akıllı şebekelerin sahip oldukları korunmasızlıkları istismar eden siber tehdit ve saldırılara karşı sergilenmesi gereken ve olmazsa olmaz stratejik siber güvenlik bakış açısı özetlenmektedir. Özellikle akıllı şebekelere yabancı olan siber güvenliğe hâkim olan okuyucular ile şebekelere yakın olup da siber güvenlik konusuna uzak olan okuyucuların bu yazıda sunulan genel tanıtım ve stratejik bakış açısından yarar göreceği arzu edilmektedir.

Anahtar kelimeler—akıllı şebeke; siber fizikî sistem, siber güvenlik

INFORMATION SECURITY AND CYBER-SECURITY RISKS IN SMART GRIDS

ABSTRACT

In parallel with the increase in the population density and individual energy need, the need to respond to the increasing energy demand in an efficient, safe and environmentally friendly manner has brought up the applications of smart grids. Conventional energy grids growing in time have become complex, inefficient and expensive to operate and use. They are critical because of providing the whole energy needs of the technologies required for our modern life but also cumbersome entities. “Smarting” the grids by automating, facilitating the troubleshooting and productivity analysis with the help of information technologies infrastructure, reinforcing the controls, charging the services in details makes it possible to administrate efficiently and provide high level quality services. But, evolving cyber threats against the grids has addressed the security aspect again. This paper summarizes the inevitable strategic cyber security approach to be demonstrated against cyber threats and attacks exploiting the vulnerabilities of the smart grids that are one of the cyber-physical systems in critical

infrastructures of many national cyber security strategies. Keywords—smart grid; cyber-physical system; cyber security;

GİRİŞ {INTRODUCTION}

Elektriğin ticari olarak ilk defa kullanılması 1870’li yılların sonuna doğru ark lambaları yardımıyla sokak ve evlerin aydınlatmasıyla başlamıştır. İlk elektrik şebekesi diyebileceğimiz sistem, Thomas Edison tarafından Newyork’ta 1882 yılında devreye alınmıştır. Bu ilk şebeke, buhar türbini tarafından sürülen bir dc generatör, elektrik iletimi için kablolar, koruma için sigortalar, elektromekanik ölçüm cihazları ve 59 müşteriden oluşmakta idi. İzleyen yıllarda benzer elektrik şebekeleri dünyanın çeşitli şehirlerinde devreye alınmaya başlandı. İlk alternatif akım elektrik şebekesi ise, Amerika’da 1889 yılında hizmete alınmıştır. Tek faz ve 4kV’luk bu şebeke 21 km mesafeye elektrik taşıyordu. İlk 3-fazlı 2.3 kV’luk şebekesi ise, 1893 yılında yine Amerika’da hizmete alınmıştır. Tüketicilerin artması ve uzak noktalara büyük miktarlarda elektrik iletme ihtiyacı yüksek gerilim elektrik iletim sistemlerinin kurulmasına neden olmuştur. İlerleyen yıllarda müşterilere daha kaliteli bir elektrik sağlamak için elektrik şebekeleri birleştirilerek merkezi yapıdaki enterkonnekte elektrik şebekeleri oluşturulmuştur. Şuanda elektrik, çağımızın en önemli enerji kaynağıdır. Bu kaynağın gündelik ve iş hayatındaki yeri çok kısa süren elektrik kesintilerinde bile daha iyi fark edilmektedir. Ama bu bağımlılığımızın ne derecede olduğu daha geniş ölçekte ele alınmadığı söylenebilir. Örneğin, ülkemizde yapılmaya başlayan, bankacılıktan haberleşmeye kadar pek çok işkolunda yürütülen iş sürekliliği öngörülerinde, deprem, sel gibi doğal afetler, personel sıkıntısı ve hatta adam kaçırmaya gibi farklı senaryolar göz önünde tutulurken, örneğin 24 saat veya daha fazla süren bir elektrik kesintisinin ihtimaller arasında düşünülmediği uzmanlar tarafından ifade edilmektedir. Günümüze kadar elektriğin gelişimine göz atıldığında; elektriğin, üretimi, iletimi, dağıtımı ve tüketimi safhaları ile ilgili sanayide önemli ilerlemeler sağlandığı açıktır. Bu ilerlemeler neticesinde elektrik şebekeleri gittikçe büyümüş, karmaşıklaşmış, her bir safhadaki faaliyetler verimsizleşmeye ve pahalılaşmaya başlamış; buna karşın hayatın pek çok alanı artan şekilde elektriğe bağlı veya bağımlı hale gelmiştir. Bu durum karşısında klasik yöntemler ile elektrik şebekelerin yönetilmesi mümkün olmaktan çıkmış ve bilişim teknolojileri ve sağladığı otomasyon ile şebekelerin akıllı hale gelmesi çalışmaları başlamıştır. Akıllı şebekeler (smart grid) ile gerçek zamanlı olarak şebekelerin izlenmesi ve kontrol edilmesi sağlanmış ve etkinlik ve verimlilik açısından gerekli olan çözümlerlerin çok hızlı bir şekilde yapılmasının önü açılmıştır. Gerçek zamanlı izlemede, fazör ölçüm birimleri (phasor measurement unit, PMU) ve akıllı sayaçlar; otomatik kontrolde, kendi kendine iyileşme ve akıllı eyleyiciler (aktüatör) ve son zamanlarda ele alınan büyük veri ile akıllı şebekelerin farklı açılardan mantıksal çözümlemesinin yapılması sonucunda, akıllı şebekelerde yaşanan pek çok sorunu çözmeye yönelik ele alınan yaklaşımların olumlu sonuçları görüşmüştür. Bu şekilde akıllı şebekelerde daha verimli, etkin ve olumlu bir gelişme devam ederken, pek çok alanda olduğu gibi akıllı şebekeler de çağımızın önemli bir tehdidi olan siber tehditler ile karşı karşıya gelmiştir. Şekil 1’de getirileri ve götürüleri ile tasvir edilmeye çalışıldığı gibi siber saldırılara olanak veren ve BT doğası ile ortaya çıkan korunmasızlıklar [1] oluşturulmaya çalışılan getiri-götürü dengesini bozucu etki olarak ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak akıllı şebekeler, tüm sistemin engellenmesi veya tıkanması ve elektriğe bağlı hayatın durması gibi riskler ile karşı karşıya kalmıştır. Gerek dünyada gerekse ülkemizde yaşanan nedeni tam olarak çözülemeyen bazı elektrik kesintileri kamuoyundaki siber saldırı şüphelerini artırmaktadır. Bu durumu geleneksel şebekeden akıllı şebekeye dönüşüm ve daha önce başka sahalarda yaşandığı gibi çok geçmeden siber güvenlik ve siber risklerle yüzleşme olarak ifade etmek mümkündür. Bu bağlamda, şebeke idaresindeki bilgisayarlarda yaşanan virüs bulaşma yaklaşımlarından fizikî bir saldırıyı maskeleyen şekilde farklı siber saldırıların yaşandığı bildirilmektedir [2].



Şekil 1. Akıllı şebeke getiri-götürü dengesinde devrilme noktası: siber tehditler tarafından istismar edilen "korunmasızlıklar"

SİBER GÜVENLİK STRATEJİSİ VE ÖNEMLİ İŞKOLLARI

20. yüzyılı 21. yüzyıla bağlayan yılları siber güvenliğinin teknolojik gelişmeler önünde en önemli tehdit olarak ortaya çıktığı yıllar olarak nitelemek yersiz olmaz. Siberuzay, “ayrıt edilen ve biricik karakteri BT kullanımı ile bağımsız ve bağlantılı ağlar aracılığıyla bilginin oluşturulması, depolanması, değiştirilmesi ve bilgiden faydalanılması için elektronik ve elektromanyetik tayfın kullanımı ile çerçevelenmiş bilgi ortamı içinde küresel bir alandır” [3]. Devletler, artık siberuzayı; kara, deniz, hava ve uzayın yanında korunması gereken beşinci ulusal alan olarak tanımlayıp, buna göre önlemler almaktadır. Ülkeler; kara, deniz ve havada buhranlar ile baş etmeyi, ortaya konulan politikalar ve önlemler ile yaşanan deneyimler, krizler ve hatta savaşlar ile tecrübe ettiklerini söylemek mümkündür. Ancak, siber güvenlikte durumun arzu edilen düzeyde olmadığı; siber tehditlerin boyutları ve verdiği ya da verebileceği zararların boyutlarının tam olarak anlaşılmadığı ve siberuzaydaki buhranlar ile ülkelerin nasıl baş edebileceği konusunda yetersizlikler veya tanımsız alanlar olduğu gözükmemektedir. Nispeten yeni, karmaşık, devingen ve bununla beraber çoğunlukla kafa karıştıran bir kavram olan siber güvenlik için [4], öncelikle doğru stratejilerin geliştirilmiş olması yerinde bir yaklaşım olacaktır. Siber strateji, “diğer harekât alanları ile tümleşik ve eşgüdümlü bir şekilde milli güvenlik stratejisini destekleyecek, milli güç öğeleri üzerinden hedeflerin başarılmasını sağlayacak veya buna destek olacak şekilde siberuzayda hareket edebilme stratejik kabiliyetlerinin geliştirilmesi ve uygulanması” şeklinde ifade edilebilir [3]. Siber stratejilerde pek çok ülke siberuzaya doğru kayan kendi mühim altyapı i şkollarını belirleme ve stratejik bir şekilde siber güvenliği sağlamaya yönelik plan ve eylemlerini ortaya koyma yoluna gitmektedir. Mühim işkollarının siber güvenlik açısından etkileri, sadece kendi içinde gerçekleşmemekte; başka yönlerden de kapsamlı etkiler doğurabilecek niteliğe sahip olduğu göz önünde tutulmalıdır. Örneğin, ticari işletmelerdeki satış noktalarının (POS) ülke genelinde çalışmadığı bir durumda, bireylerin sahip olduğu kredi kartları işe yaramayan bir plastiğe dönüşmesi; haberleşme ile İnternet hizmet sağlayıcılarının ve sundukları hizmetlerin siber saldırıların hem birer hedefi hem de kendi kanalları ile bu saldırıların gerçekleşmesi nedeni ile birer aracı olması gibi örnekler bu kapsamda dile getirilebilir. Mevcut stratejik bakışı görmek adına, aşağıda izleyen alt başlıklarda Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Türkiye’deki

mühim iş kolları karşılaştırmalı olarak üst seviyede ele alınmakta ve özellikle akıllı şebekeler açısından irdelenmektedir.

A. ABD Önemli İşkolları

Siber güvenlik çalışmalarında öncü bir konumda hareket eden ABD, kurum ve kuruluşlar ile vatandaşları kapsayan, tüm ülkeye altyapı hizmeti sunan 16 adet mühim işkolu belirlemiştir. Bu işkolları, sahip oldukları gerek fizikî gerekse sanal varlıklar, sistemler ve ağlar açısından ABD'nin hayati işkollarıdır. Öyle ki bu işkollarında yaşanacak herhangi bir hacim düşüklüğü, kesinti ve hatta bir yıkım; ulusal ölçekte, güvenlik, ekonomik kararlılık, kamu sağlığı ve emniyeti veya bunların birleşimi üzerinde ülkeyi güçten düşürecek etkilere sebep olacaktır [5]. Şekil 2'de ABD İç Güvenlik Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan 16 mühim işkolu, bu yazı için Türkçe alfabetik sıra ile resimlendirmiş olarak gösterilmektedir.



Şekil 2. ABD'nin 16 mühim altyapı işkolu ve Akıllı Şebekelerin izdüşümü

ABD yaklaşımında, akıllı şebeke açısından bakıldığında akıllı şebekeler ile doğrudan bağlı olan işkolları Bilişim Teknolojileri (BT) ve Enerji olarak görülebilir. Yani, akıllı şebekelerde siber güvenlik stratejik bakış açısıyla özellikle bu iki işkolu ile ilişkilendirilebilir.

B. Türkiye Siber Güvenlik Önemli İşkolları

ABD'nin bu geniş yelpazedeki tasnifine nazaran Türkiye tarafından daha düşük sayıda işkolu, stratejik açıdan mühim olarak tanımlanmaktadır. 20/06/2013 tarih, 2 sayılı Siber Güvenlik Kurulu kararı uyarınca, “Elektronik Haberleşme”, “Enerji”, “Su Yönetimi”, “Kritik Kamu Hizmetleri”, “Ulaştırma” ve “Bankacılık ve Maliye” şeklinde sadece 6 adet mühim işkolu belirlenmiştir [6].

Ülkemizde stratejik çerçevede yapılan çalışmalara baktığımızda; örneğin T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı içinde sunulan, enerji/doğal kaynaklar çerçevesinde sürdürülebilirlik hedefini gözeterek şekilde tanımlanan 16 amaç arasında yer alan “Bilgi Teknolojilerini etkin kullanan bir bakanlık” amacıyla, tam olarak ifade edilmese de siber güvenliğe temel teşkil edecek yaklaşımlar ele alınmaktadır. Bu amaca yönelik olarak, “BT’de bilgi güvenliği ve risk yönetim süreçleri uygulanarak ISO/IEC 27001 sertifikası alınması”

hedefi dile getirilmiştir [7]. Bir sonraki bölümde akıllı şebekeler kapsamında bağılıklar ve bu bağılıkların doğru bir şekilde dâhil edildiği genel bir siber güvenlik bakış açısı, can alıcı noktalar ile beraber resmedilmektedir.

AKILLI ŞEBEKELERDE BAĞLILIKLAR VE SİBER GÜVENLİK STRATEJİK BAKIŞ AÇISI

Akıllı şebekelerde siber güvenliğin güvence altına alınmasında öncelikle, akıllı şebekeler ile ilgili her türlü işkolumun, süreçlerin, kullanılan teknolojilerin ve sistemi idame ettiren ve bizzat kullanan insan kaynağının belirlenmesi gereklidir. Şekil 4’de bu bildiride ilk defa olmak üzere, akıllı şebekelere bağlı veya bağımlı olan işkolları gösterilmektedir. ABD ulusal stratejisindeki mühim işkollarının dikkate alındığı bu gösterimin bir özelliği de birbiri üstüne dizilen küpler benzetmesi ile üst sıradaki işkollarının alt sıradaki bağımlılarını da anlamaya görsel şekilde ifade etmesidir. Bu anlatımla, küpler ile tasvir edilen işkollarından herhangi birinde bir sarsıntı ya da boşluk, üst taraftakileri olumsuz şekilde etkileyecektir. Bütüncül siber güvenlik yaklaşımı açısından bu tür bağımlılıkların büyük ve küçük ölçeklerde ele alınması ve tüm saldırı alanının değerlendirmeye alınması şarttır [8].



Şekil 4. Akıllı şebekelerin ABD siber güvenlik mühim işkollarına katmanlı bağılıkları

Akıllı şebeke ile ilgili faaliyetlerin doğası gereği sahip olduğu bağılıklar da bütüncül siber güvenlik açısından değerlendirilmesi gereken hususlar içermektedir. Şekil 5’de Avrupa Mühim Altyapılarını Daha Güvenli kılan “Mühim Altyapı Koruma için Avrupa Programı” Yeni Yaklaşım çalışma belgesinden yararlanılmış bir bağımlılık çizgesi örnek olarak gösterilmektedir [9].



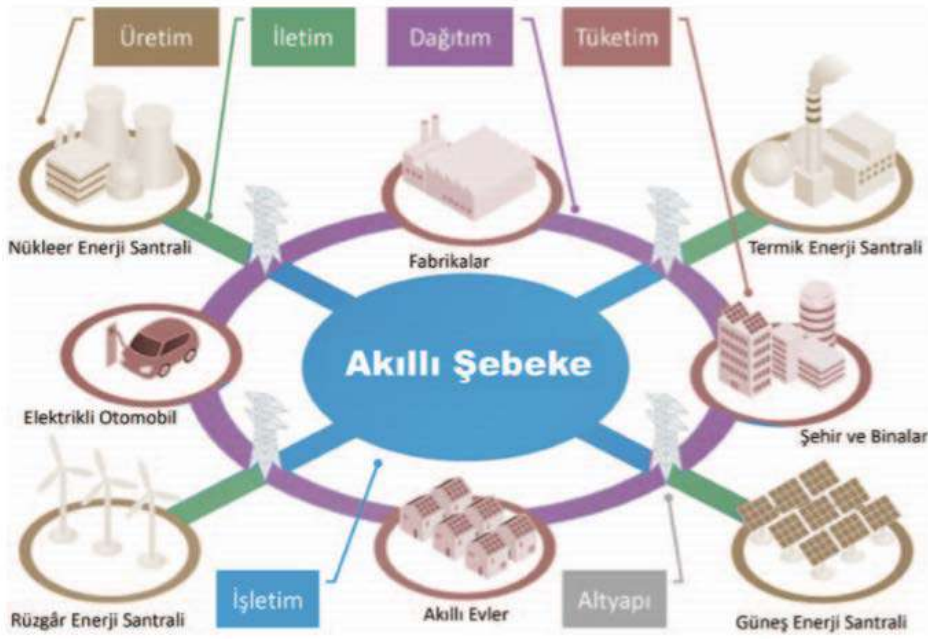
Şekil 5 Geleneksel şebekeler için örnek bağılıklar

Şekil 5’den görüleceği üzere, geleneksel bir elektrik şebekesinin faaliyetlerinin idame edilmesi için, farklı sahalardaki farklı süreçlere de bağılıklar bulunmaktadır. Bu bağılıklar, sadece elektrik şebekesi işletim sürecinin sorunsuz yürütülmesi için önemli olan hususlar olarak görülmemelidir. Bu alanlar, akıllı şebekelere yapılacak siber saldırılar için de saldırı alanını teşkil etmektedir ve bu alanlardaki korunmasızlıkların ve siber risklerin atlanmadan tayin edilmesi ve dikkate alınması gerekmektedir. Sonuç olarak; akıllı şebekelerin itimat telkin etmesi gereken mahremiyet, emniyet, güvenilirlik ve esneklik yönlerinin yanı sıra; önceleri bilgi güvenliği olarak ifade edilen şimdi ise siber güvenlik olarak nitelendirilen hususların, silolaştırılmamış yaklaşımlar ile bütünsel bir şekilde karşılanması, ülkeler açısından kamu ve özeli de kapsayan ciddi bir yönetim meselesi olarak ortadadır [10].

15

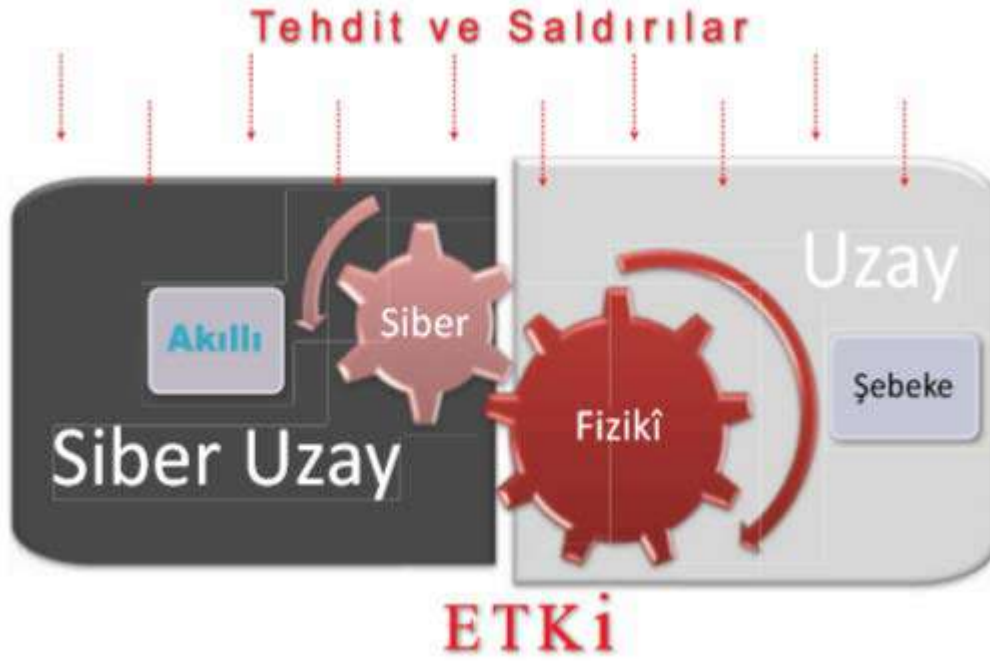
A. Siber Güvenlik Genel Bakış Açısı: Akıllı Şebeke bir Siber Fizikî Sistemdir

Akıllı şebekeler, siber güvenlik açısından değerlendirilirken özellikle saldırı alanlarını oluşturan ilgili faaliyetlerin belirlenmesi gerekmektedir. Üretim, iletim, dağıtım, tüketim, işletim ve altyapı faaliyetleri, akıllı şebekenin genel temel faaliyetleridir. Akıllı şebekenin genel resmini betimleyen Şekil 6’da yer alan bu faaliyetlerde, siber güvenlik yaklaşımları belirlenmeli, tanımlanmalı, uygulanmalı ve izlenmelidir.



Şekil 6. Akıllı şebeke ana faaliyetleri siber güvenlik için genel resmi oluşturmaktadır (ENISA 'Defending Smart Grid' raporundaki resimden yararlanılmıştır [11])

Akıllı şebekelerde siber güvenlik risklerinin doğru bir şekilde ve tam olarak algılanması ve bu risklere yönelik yaklaşımların belirlenebilmesi için akıllı şebekelerin öncelikle birer “siber fizikî sistem” olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Akıllı şebekenin, geleneksel “şebeke” kısmı fizikî sistemleri oluştururken, “akıllı” kısmı ise siber sistemleri oluşturmaktadır. Unutulmaması gereken genel bakış açısını görsel yöntem ile yansıtmak üzere bu bildiri kapsamında Şekil 7’de gösterilen bir tasvir hazırlanmıştır. Şekil 7’deki bu gösterim, siberuzay içindeki akıllı şebekenin çoğu siber olan “akıllı” kısmını, uzay içindeyse akıllı şebekenin çoğunluğu fizikî olan geleneksel “şebeke” kısmını göstermektedir. Siber güvenlik ise birbirlerini destekleyen iki çark şeklinde gösterilmiştir. Bu çarkların birbirlerini destekleyici şekilde dönmesi akıllı şebekelere yönelik tehdit ve saldırıların püskürtülmesini sağlayacaktır. Saldırıların başarılı olması durumunda ise, siberuzayda veya uzayda veya her ikisinde olumsuz etkileri olabilecektir. NIST’in kılavuzunda bu bağlamda 3 tür siber fizikî saldırı zümresinin ele alındığını görüyoruz: siberuzaydan alınan bilgiler ile yapılan fizikî saldırılar (örneğin [12]), fizikî saldırıları daha etkin kılacak siber saldırılar ve fizikî hasar doğuracak şekilde siber sistemlerin kullanımı [13]. Siber fizikî sistemler kavramsal olarak sistemlerin sistemi (System-of-Systems, SoS) üzerinde ilgili sistem ya da sistemleri ve bunların üzerinde kullanılan cihazları içermekte ve tüm bunlara dayalı bir şekilde insan unsurunun etkileşimde bulunduğu; bilgidен, karara; karardan, eyleme dönüşen siber sahayı ve eylemden, fizikî durum değişimine ve bundan da bilgiye dönüşen fizikî sahayı içine alan bir döngü şeklinde kavramsallaştırılabilir [14]. Şekil 7’deki gösterimde dikkat çekilmesi gereken bir başka husus da “Siber Uzay” ve “Uzay” arasında kasıtlı olarak bırakılan boşluk ya da geçiş alanıdır. Bu alan aslında hiçbir zaman sıfırlanamayacak Analog yapıları oluşturmaktadır. Dolayısıyla aslında, “Siber–Analog–Fizikî” bir geçişin olduğu, her zaman göz önünde bulundurulmalıdır [10].

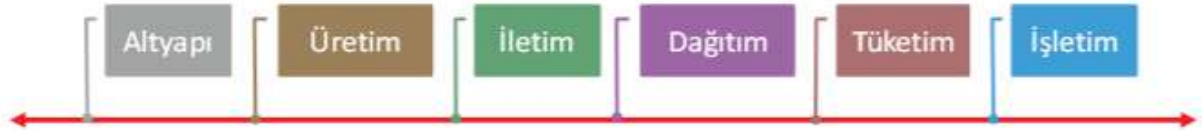


Şekil 7. Akıllı Şebeke $\equiv$ Siber Fizikî Sistem

B. Saldırı Yüzeyi Katmanlar

Akıllı Şebekelerin Şekil 8’de yatay bir çizgi şeklinde gösterildiği temel faaliyetler içinde siber ve fizikî alanlarda yer alan katmanlar, hem saldırganların açıklık aradığı alanları hem de güvenliği temin edilebilmesi için koruması gereken alanları oluşturmaktadır.

17



Şekil 8. Akıllı Şebeke faaliyetleri

Yatay olarak ele alınan bu faaliyetlerin her biri içindeü yine siber güvenlik açısından dikey anlamda insan, süreç, sistem, yazılım ve donanım türlerinde yer alan katmanlar Tablo 1’de listelenmiştir. İtalik şekilde yazılmış öğeler, akıllı şebekelerde yer alan temel katılımcıları ifade etmektedir. Yatay olarak belirttiğimiz faaliyetler yanında bu katmanların her biri aslında kendi başına çeşitli siber riskler içermektedir. Örneğin, dağıtım faaliyetlerinin maruz kaldığı riskler yanında [15]; IP ve diğer haberleşme protokollerinin güvenliği gibi [16], [17] risklerden bahsedilebilir. NIST kılavuzunda bu çalışmada belirtilen 6 faaliyetten 4’ünü (Üretim, İletim, Dağıtım, İşletim) ve Hizmet Sağlayıcı, Tüketici ve Piyasa oyuncularını kapsayan yüksek seviyede mantıksal bir başvuru kalıbı yayımlanmış ve yüzün üzerinde mantıksal arayüz tanımlanmıştır (raporda şekil 2-3) [13]. Literatürde, üretim, iletim, dağıtım ve piyasaya yönelik saldırılar incelenmektedir [18]. Ancak, bu çalışmada özellikle bu risklerin daha ötesinde, bu katmanların birbirleri ile olan ilişkilerinden kaynaklanabilecek risklerin altını çizmek isteriz.

TABLO 1. SİBER/FİZİKİ VEYA AKILLI/ŞEBEKE KATMANLARI

Siber Kısım: Akıllı (BT)	Fizikî Kısım: Şebeke
<i>Kullanıcılar (tüketici)</i>	Yapılandırma
<i>Hizmet sağlayıcılar</i>	Özel Maksatlı Yazılımlar
<i>İşleticiler</i>	Akıllı sayaçlar
Yapılandırma	Algılayıcılar
Özel Maksatlı Yazılımlar	RTU/PLC (kenarda)
Genel Maksatlı Yazılımlar	Haberleşme
Veritabanları	Katmanlar
İşletim Sistemleri	EMS/SCADA (merkezde)
Bilgisayar ve sunucular	
Kablosuz Ağlar	
Kablolu Ağlar	
Protokoller	
Bellenim (firmware)	
Donanımlar	

Siber güvenliğin stratejik anlamda temin edilmesi için ne yazık ki tüm bu katmanlar ile siber fizikî sistemlerden oluşan her bir yatay faaliyetteki dikey katmanların değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu katmanlar arasında sisteme zarar verecek uygulanabilir tek bir gedik siber tehditlere saldırı imkanları sunacaktır. Bu bakımdan bakıldığında klasik bilişim sistemlerine yönelik ya da sadece ağ yapılandırmalarını ele alan güvenlik risk analizlerinin yetersiz kalacağı açıktır [19].

C.Nispi Siber Güvenlik Hedefleri

%100 siber güvenliğin mümkün olamayacağının yanı sıra [20] zaman/iş gücü kısıtları ve güvenlik-kullanışlılık dengesi neticesinde siber güvenlik ancak risklerin doğru bir şekilde sıralanması ve risk hafifletme yaklaşımlarının olurluğu dikkate alınması ile gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda akıllı şebekeler için de Gizlilik-Bütünlük-Kullanılabilirlik temel nispi güvenlik hedefleri [21] her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hedeflere göre, tehdit ve korunmasızlıklar dikkate alınmalı, önceliklendirilmeli ve riskler işlenmelidir. Şekil 9'da ENISA 'Smart Grid Security' raporundan yararlanılarak hazırlanan bu hedefler gösterilmektedir [22]. Literatürde çoğunlukla kullanılabilirliğe yönelik hizmet aksattırma ve sabotaj gibi saldırılara örnek verildiği görülmektedir. Bunun dışında bazı çalışmaların kullanılabilirlik yanında özellikle bütünlüğe yönelik irdelemeler yapmaktadır [2], [18], [19], [23], [24]. Bu bakış açısı ile akıllı şebekelerde siber ve fizikî alanlara yönelik tehditler değerlendirilirken, hangi güvenlik hedeflerine zarar verecek tehditlerin daha öncelikli olarak ele alınması gerektiği genel olarak ifade edilmektedir. Burada bu güvenlik hedeflerinden de öncelikli hedefin insan ve çevre emniyeti olduğunu da belirtmeden geçemeyiz. Şekil 9'dan da görüleceği üzere akıllı şebekelerde genel maksatlı BT sistemlerinin yoğunlaştığı 'akıllı' kısmında geleneksel yaklaşımdaki güvenlik hedeflerinin geçerli olduğu görülmektedir. Bu tür sistemler 'gizliliğin' diğer hedeflerden daha öncelikli olduğu siber güvenliğin en ilkel halindedir. 'Şebeke' kısmında ise bu hedeflerin tam zıttı olan bir öncelik sıralaması geçerlidir. Bu tür özerk veya yalıtılmış sanayi otomasyon ve kontrol sistemleri yoğun fizikî sistemlerde 'kullanılabilirlik' hedefi diğer hedeflerden daha önceliklidir.



Şekil 9. Akıllı Şebekelerde nispi güvenlik hedefleri

Yukarıda belirtilen siber güvenliğin alanlar arasındaki nispi sıralamasının genelde gözlemlenen şu anki geçerli durumu ifade ettiğini yani bu sıralamaların durağan olmadığını vurgulamak gerekir. Bu tablo zaman içinde akıllı şebekelerde, siber güvenlik yaklaşımlarında ve bu yaklaşımlara karşı saldırganların eğilimlerindeki değişim ve dönüşüm nedeniyle devingen olduğundan belirli aralıklarla güncellenmelidir. Bunun da ötesinde bu üç güvenlik unsuru dışında daha geniş unsurların da ele alınması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

SONUÇ

Akıllı Şebekeler, enerjinin teknolojik olarak etkin ve verimli bir şekilde yönetildiği, yaşamın her alanının bağlı ve bağımlı olduğu en hassas, mühim ve vazgeçilmez sistemlerin başında yer almaktadır. Pek çok alanda olduğu gibi akıllı şebekelerin gelişiminde de siber güvenliğin olması gerektiği gibi ele alındığı ve yönetildiğinin söylemek pek mümkün değildir. Akıllı şebekelerde gerek ülkemizde gerekse dünyamızda gözlemlenen ve vahim olarak nitelendirilebilecek siber ‘güvensizlik’ hâlinin, bir an önce yönetilebilir ve sürdürülebilir güvenliğe dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu yazıda, böyle bir dönüşüm sürecini üst seviyede ortaya koymak adına akıllı şebekelere yönelik siber güvenlik için stratejik yaklaşım ve bu yaklaşımın önemli noktaları özetlenmiştir. Bu çalışmada ortaya konulan tespit ve öneriler şu şekilde özetlenebilir:

1. ‘Akıllı + şebeke’ $\equiv$ ‘siber + fizikî’ sistemler eşitliği, hem daha akıllı hem daha güvenli çözümler üretilmesi açısından dikkate alınmalıdır.
2. Genel ulusal siber güvenlik stratejilerinde mühim altyapılar kapsamında değerlendirilen elektrik sistemlerine ve özellikle akıllı şebekelere yönelik politika, eylem planları ve uygulama adımlarının tanımlanması yerinde olacaktır.
3. Bu bildiride gösterildiği gibi, ülkeler arasında farklılık gösteren akıllı şebekelerin bağlı ve bağımlı olduğu mühim işkollarının siber güvenlik açısından daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve tanımlanması, ulusal sistemlerin sistemini tanımlamak ve böylece eksiksiz bir risk değerlendirme ve genel strateji belirlemek için gereklidir.
4. Akıllı şebekelerde yer alan faaliyetler (yatay) ve bu faaliyetler içinde bulunan katmanların (dikey) en temelden en tepeye belirlenmesi sistemlerin sistemi içinde akıllı şebeke sisteminin kapsamlı bir şekilde tanımlanmasını temin edecektir.

5. Risk değerlendirmelerde, bu bildiride özetlenen tüm bu faaliyetleri, içindeki katmanları ve bunların birbiri ile etkileşimi ile bağımlılıklarını dikkate alacak şekilde hareket edilmelidir.
6. Özellikle siber tehditlere dinamik bir şekilde yönetebilmek ve durağanlıktan sıyrılmak adına nispi güvenlik hedeflerinin belirli aralıklarla gözden geçirilip güncellenmesi fiili duruma göre uyarlanmış bir bakış açısını ilk planda sağlayacaktır.
7. Strateji ve uygulamaları tanımlarken farklı ülke veya teşkilatlar tarafından geliştirilen standart ve çalışma çerçevelerinin dikkate alınması, gelişmiş bakış açısı oluşturmak için yararlı olacaktır. Nihai değerlendirme olarak; akıllı şebekelerde stratejik siber güvenlik bakışı doğru bir şekilde tanımlanıp, planlanıp, yönetilip, işletilmediği sürece, akıllı şebekelere yönelik uygulamaya alınan muhtelif siber güvenlik çözümlerinin yeterli olmayacağı söylenebilir. Ayrıca, lokomotif bir işkolu olarak, akıllı şebekelerde bu şekilde stratejik bir şekilde yürütülecek ilk uygulamaların diğer mühim bilgi altyapısı siber güvenlikleri için de örnek teşkil edecek ve yol göstereceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Nihai değerlendirme olarak; akıllı şebekelerde stratejik siber güvenlik bakışı doğru bir şekilde tanımlanıp, planlanıp, yönetilip, işletilmediği sürece, akıllı şebekelere yönelik uygulamaya alınan muhtelif siber güvenlik çözümlerinin yeterli olmayacağı söylenebilir. Ayrıca, lokomotif bir işkolu olarak, akıllı şebekelerde bu şekilde stratejik bir şekilde yürütülecek ilk uygulamaların diğer mühim bilgi altyapısı siber güvenlikleri için de örnek teşkil edecek ve yol göstereceği göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA {REFERENCES}

S. Sagiroglu, A. Ozbilen, and I. Colak, "Vulnerabilities and measures on smart grid application in renewable energy," in 2012 International Conference on Renewable Energy Research and Applications, ICRERA 2012, 2012.

R. Deng, P. Zhuang, and H. Liang, "CCPA: Coordinated Cyber-Physical Attacks and Countermeasures in Smart Grid," IEEE Trans. Smart Grid, vol. 8, no. 5, pp. 2420–2430, 2017.

F. D. Kramer, S. H. Starr, and L. K. Wentz, Eds., Cyberpower and National Security. National Defense University, 2009.

G. Canbek, "Cyber Security by a New Analogy: 'The Allegory of the "Mobile" Cave,'" J. Appl. Secur. Res., vol. 13, no. 1, pp. 63–88, 2018.

"Critical Infrastructure Sectors," Department of Homeland Security, 2017. [Online]. Available: <https://www.dhs.gov/critical-infrastructuresectors>. [Accessed: 01-Jan-2018].

"2016-2019 Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi," Ankara, 2016.

"T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı," ELDER, 2015.

G. Canbek, Ş. Sağiroğlu, and N. Baykal, "Bilgisayar Ağlarından Yazılıma: Bütüncül Siber Güvenlik Yaklaşımı {A Holistic Cyber Security

Approach: from Computer Networks to Software}," in The 1st International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS), 2013, no. May, pp. 126–130.

European Commission, "Commission Staff Working Document on a new approach to the European Programme for Critical Infrastructure Protection Making European Critical Infrastructures more secure," Brussels, SWD(2013) 318 final, 2013.

"Framework for Cyber-Physical Systems: Volume 2, Working Group Reports," NIST.SP.1500-202, 2017.

“Defending the smart grid – how to protect networks and devices from cyber attacks,” ENISA, 29-Jan-2016.

C. Konstantinou, M. Sazos, and M. Maniatakos, “Attacking the smart grid using public information,” in 17th Latin-American Test Symposium (LATS), 2016, pp. 105–110.

“Guidelines for smart grid cybersecurity,” Gaithersburg, MD, NIST 7628 Rev. 1, Vol. 1, 2014.

“Framework for Cyber-Physical Systems: Volume 1, Overview,” NIST.SP.1500-201, 2017.

S. Sagioglu, İ. Çolak, R. Bayındır, and A. Özbilen, “Dağıtık Denetim Sistemlerine Yönelik Elektronik Tehditler {Cyber Threat against Distributed Control Systems},” TÜBAV Bilim Derg., vol. 1, no. 2, pp. 72–78, 2008.

I. Colak, S. Sagioglu, G. Fulli, M. Yesilbudak, and C. F. Covrig, “A survey on the critical issues in smart grid technologies,” Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 54, pp. 396–405, 2016.

R. Bayındır, Ş. Sağiroğlu, A. Özbilen, and İ. Çolak, “Investigating Industrial Risks Based on Information Security for Observerable Electrical Energy Distribution System and Suggestions,” Gazi Univ. J. Fac. Eng. Archit., vol. 24, no. 4, pp. 715–723, 2009.

H. He and J. Yan, “Cyber-physical attacks and defences in the smart grid: a survey,” IET Cyber-Physical Syst. Theory Appl., vol. 1, no. 1, pp. 13–27, 2016.

I. Friedberg, K. McLaughlin, P. Smith, D. Lavery, and S. Sezer, “STPASafeSec: Safety and security analysis for cyber-physical systems,” J. Inf. Secur. Appl., vol. 34, pp. 183–196, 2017.

G. Canbek, “Siber savaşın eşiğinde: sıfırın gün {On the verge of cyber war: zero day},” Aljazeera Turk, 2015.

G. Canbek and Ş. Sağiroğlu, Bilgi ve Bilgisayar Güvenliği: Casus Yazılımlar ve Korunma Yöntemleri {Information and Computer Security: Spyware and safeguarding Methods}. Ankara: Grafiker Yayıncılık, 2006.

E. Egozcue, D. H. Rodríguez, J. A. Ortiz, V. F. Villar, and L. Tarrafeta, “Security aspects of the smart grid,” in Smart Grid Security Recommendations, Heraklion, Greece: ENISA, 2012, p. 71.

Q. Yang, D. Li, W. Yu, Y. Liu, D. An, X. Yang, and J. Lin, “Toward Data Integrity Attacks Against Optimal Power Flow in Smart Grid,” IEEE Internet Things J., vol. 4, no. 5, pp. 1726–1738, 2017.

R. Pal and V. Prasanna, “The STREAM mechanism for CPS security the case of the smart grid,” IEEE Trans. Comput. Des. Integr. Circuits Syst., vol. 36, no. 4, pp. 537–550, 2017.

G. Canbek, S. Sagioglu, and N. Baykal, “New Comprehensive Taxonomies on Mobile Security and Malware Analysis,” Int. J. Inf. Secur. Sci., vol. 5, no. 4, pp. 106–138, 2016.

S. Conovalu and J. S. Park, “Cybersecurity strategies for smart grids,” J. Comput., vol. 11, no. 4, p. 300+, 2016.

N. Choucri and G. Agarwal, “Analytics for smart grid cybersecurity,” in IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security, HST 2017, 2017, pp. 1–3.

I. Colak, G. Fulli, S. Sagioglu, M. Yesilbudak, and C. F. Covrig, “Smart grid projects in Europe: Current status, maturity and future scenarios,” Appl. Energy, vol. 152, pp. 58–70, 2015.

S. Sagioglu, R. Terzi, Y. Canbay, and I. Colak, “Big data issues in smart grid systems,” in IEEE International Conference on Renewable Energy Research and Applications, ICRERA, 2016, pp. 1007–1012.

TORAKS TRAVMALARINDA MORTALİTE VE MORBİDİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Alper AVCI

Dr. Öğretim Üyesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Tıp Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Tahir Şevval EREN

Profesör Doktor, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Tıp Fakültesi, Medeniyet Üniversitesi, İstanbul.

dralperavci@mynet.com

ÖZET:

Bütün travmaya bağlı ölümlerin %25’den toraks travması sorumludur ve diğer %25’de mortaliteye katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada kliniğimizde yatarak takip ve tedavisi yapılan toraks travmalı hastalara uygulanan tedavi yaklaşımları, mortalite ve morbiditeyi etkileyen faktörler ve skorlama sistemlerinin etkinlikleri tartışıldı. 1490 hastayı kapsayan araştırmamızda; ileri yaş, yüksek ISS ve NISS değerleri, yelken göğüs olması, 3 den fazla kaburga kırığı olması, bilateral plevral patolojinin olması, yaygın akciğer kontüzyonunun olması, başvuru kan hematokritinin düşük olması, başvuru kan lökosit düzeyinin yüksek olması, göğüs tüpü ilk ve total drenajının fazla olması, kalp hastalığının varlığı, kafa travmaları öncelikli olmak üzere eşlik eden yaralanmaların varlığı mortaliteyi artırıcı faktörler olarak görüldü. Travma sonrası başvuru anına kadar geçen süre, yoğun bakım yatış süresi ve hastane toplam yatış süresinin ise mortalite üzerinde etkisinin olmadığı görüldü.

SUMMARY:

Trauma is the cause of 25% death directly and other 25% concomitantly. We evaluate treatment, scoring systems, factors affecting morbidity and mortality in the thoracic trauma patients who were treated in our department. We achieved that; elder age, high ISS and NISS scores, flail chest, rib fractures more than 3, bilaterally pleural pathologies, severe lung contusion, admitting time anemia, high white blood cell counting, high levels of chest tube drainage (initial and total), heart disease, concomitant injuries (esp. cranial injuries) were the factors which affect morbidity and mortality in the thoracic trauma. Time interval between trauma and hospital, intensive care staying time and hospital staying time were no affective factors over mortality.

GİRİŞ:

Travma, dışarıdan olan etkenlerle meydana gelen ve vücut yapısını beklenmedik şekilde bozan durumdur. Travma, Amerika Birleşik Devletleri’nde hayatın ilk dört on yılında başta gelen ölüm nedenidir[1]. Major travma ile hastaneye başvuran hastalarda mortalite 7.3% olmakta ve bunun 70% si ilk 24 saat içerisinde olmaktadır[2]. Hızlı ve uygun şekilde yapılacak ilk müdahale ile göğüs travmalarına bağlı mortalitenin 30% civarında azaltılabileceği tahmin edilmektedir[3].

Toraks travmalarının çoğunluğu künt travmadır ve bunların arasında trafik kazaları ön sırada gelmektedir. Penetran travmaya maruz kalan hastaların %40’da toraks travması mevcuttur[3]. Toraks travmasında mortalite ve morbiditeye etkili faktörlerin bilinmesi; hastaların acil servis triajının doğru yapılmasını sağlayacak, uygun cerrahi ve medikal tedavi şansını artıracak, uygulanacak skorlama sistemleri ile kısa dönem mortalite ve morbidite ön kanısına varılarak zaman kazanılarak uygun takip tedavi başlanacak ve böylece mümkün olan en iyi tedavi sonuçları elde edilecektir.

MATERYAL METHOD:

Haziran 2003 ile Kasım 2009 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahi Kliniği'nde yatarak takip ve tedavisi yapılan toraks travmalı 1490 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi.

Tüm hastalar yaş, cinsiyet, travma tipi, travmanın oluş şekli, torasik patoloji, ekstratorasik patoloji, geliş tam kan sayımları, geliş tansiyon arteriel değerleri, travma sonrası geçen süre, metabolik hastalık varlığı, uygulanan medikal ve cerrahi tedavi şekli, göğüs tüpü varlığı ve drenajı, mekanik ventilasyon ihtiyacı, kan tranfüzyonu ihtiyacı, yoğun bakım ihtiyacı, mortalite ve morbidite varlığı, hastane kalış süreleri yönünden dökümanite edildi. Tüm hastalara ISS (Injury Sevety Scale) ve NISS (New Injury Sevety Scale) hesaplamaları yapıldı. Dökümanite edilen değerlerin mortalite ve morbiditeye olan etkileri araştırıldı.

İstatistik çalışmalarında; T-test ve chi-square testi kullanıldı. Tüm istatistiksel işlemlerde SPSS for Windows 10.0 programı kullanıldı.

SONUÇLAR:

Hastaların yaş dağılımı 6 ay ile 91 yaş arasında idi (ortalama 35.874). Bu hastalardan %83.5'si erkek (n: 1244) ve %16.5'si kadındı (n:246). Hastaların travma tipleri: künt travma %56.6 (n:844), penetran travma %43 (n:640) ve künt ve penetran travma birlikteliği %0.4 (n:6) hasta idi. Hastaların maruz kaldıkları travmalar; AİTK(araç içi trafik kazası) %26 (n:387), ADTK(araç dışı trafik kazası) %10.6 (n:158), yüksekte düşme %16.7 (n:249), darp %1.5 (n:22), ezilme %2.3 (n:33), KDAY(kesici delici alet yaralanması) %30.8 (n:460), tabanca ile vurulma %7.8 (n:116), uzun namlulu tüfek ile vurulma %1.7 (n:25), av tüfeği ile vurulma %1.2 (n:18) ve delici cisim ile yaralama %1.5 (n:22) idi.

23

En sık görülen yaralanma şekli kaburga kırıkları idi. 491 hastada kaburga kırığı tespit edildi. En sık kırılan kaburgalar 4 ile 8. kaburga arasındakilerdi. Bunlardan 69 hastadaki kaburga kırıkları çift taraflı idi. En sık görülen kaburga kırığı şekli tek taraflı üçten az kırık (n:212), bunu tek taraflı üç-beş kaburga kırığı (n:130) ve tek taraflı beşten fazla kırık (n:80) takip etmekteydi. Çift taraflı kırıklarda en sık görülen şekil ise beşten fazla kaburganın çift taraflı kırılması (n:57) idi. Kaburga kırığı tespit edilen hastaların 17 tanesinde yelken göğüs saptandı. Büyük çoğunluğu AİTK yaralanmasında olmak üzere 30 hastada sternum kırığı saptandı. Ayrıca 26 hastada göğüs duvarı defekti saptandı. Plevra patolojilerinde en sık rastlanan patoloji 458 hasta ile tek taraflı pnömotoraks'tı. Bunu sırası ile şu patolojiler takip etmekteydi: tek taraflı hemotoraks (n:349), tek taraflı hemopnömotoraks (n:302), çift taraflı hemopnömotoraks (n:45), çift taraflı hemotoraks (n:28) ve çift taraflı pnömotoraks (n:19). Akciğer parankim yaralanmalarında ise; tek taraflı yaygın kontüzyon (n:181) ile en sık görülen patoloji idi. Bunu sırasıyla; tek taraflı tek lob kontüzyonu (n:175), çift taraflı tek lob kontüzyonu (n:84), akciğer parankim hasarı (n:45), çift taraflı yaygın kontüzyon (n:22), akciğer parankim hasarıyla diafragma yaralanması birlikteliği (n:10), İntratorasik yabancı cisim (n:9), akciğer parankim hasarıyla kalp yaralanması (n:6) ve akciğer parankim hasarı, kalp ile diafragma yaralanması birlikteliği (n:3) takip etmekteydi. En sık görülen damar yaralanması 22 hastada saptanan interkostal arter-ven yaralanması idi. Bunu sırasıyla şu yaralanmalar takip etmekteydi: internal mammarial arter yaralanması (n:18), kalp yaralanması(n:6), paravertebral damar yaralanması(n:6), diğer damar yaralanmaları (n:6; aort:1, vena cava inferior:1, brakiosefalsik arter 2, brakiosefalsik ven 2), ve kalp, akciğer ve diafragmanın beraber yaralanması(n:3). 36 hastada Diafragma yaralanması, 10 hastada Özofagus yaralanması, 6 hastada Trakea yaralanması ve 3 hastada Bronş yaralanması saptandı.

Çalışmaya alınan 1490 hastanın %37.9'de (n:564) tanesinde eşlik eden yaralanmalar saptandı. Kafa yaralanması olarak; en sık olarak beyin ödemine rastlandı (n:49), sonra sırası ile kafa kemiklerinde kırık (n:43), intra ve ekstrakranial kafa içi kanamalar (n:34), maksillofasial yaralanma (n:13), göz

yaralanması (n:6) ve servikal yaralanmalar (n:3) olarak saptandı. 84 hastada klavikula ve 66 hastada skapula yaralanmasına rastlandı. Batın yaralanmaları; en sık rastlanan patoloji 98 hasta ile batın içi serbest mayi saptanması idi. Solid organ yaralanması saptanan hastalar: karaciğer yaralanması (n:40), dalak yaralanması (n:38), Üriner sistem yaralanması (n:27), mide yaralanması (n:8), ince barsak yaralanması (n:8) ve kalın barsak yaralanması (n:3). 96 hastada vertebra fraktürüne rastlandı. 68 hastada da pelvik kemiklerde kırıklara rastlandı. Üst ekstremitte kırıklarından en sık olarak humerus kırıklarına rastlandı (n:38), daha sonra sırası ile radius-ulna kırıkları (n:37), el kırıkları (n:14), el bilek kırıkları (n:10) ve dirsek kırıkları (n:7)'na saptandı. Alt ekstremitte kırıklarından da en sık olarak femur kırıkları saptandı (n:52), sonra sırası ile tibia-fibula kırıkları (n:28), ayak kırıkları (n:7), ayak bilek kırıkları (n:4) ve diz kırıkları (n:3) saptandı.

Büyük çoğunluğu ilerlemiş yaşlardaki hastalarda olmak üzere 168 hastada kronik hastalık tespit edildi. Bunlar sırası ile; hipertansiyon (n:85), kalp hastalığı (n:59), diyabet (n:30), kronik obstruktif akciğer hastalığı (n:21) ve kronik böbrek yetmezliği (n:3) idi.

Tüm hastalardan geliş hemogram, biyokimya, kan grubu tayini ve elektrokardiografi istendi. Fizik muayenesinde torasik patolojiden şüphelenilen hastalara akciğer grafisi veya gereğinde tomografi ve toraks ultrasonografisi istendi. Genel durumu müsait olmayan ve şoktaki hastalar da radyolojik inceleme yapılmadı ve bu hastalarda şüphe halinde torasentez yapıldı. Pozitif torasentez varlığında göğüs tüpü uygulandı. Acil operasyon endikasyonu olan vakalar hızlıca operasyona alındı. Hastaların ISS ve NISS hesaplamaları yapıldı. İlgili konsültasyonlar sonrası göğüs cerrahi kliniğine yatması gereken hastalar kliniğe yatırıldı. Genel durumu düzelen, başka bir kliniğe transferi gereken ve tedavisi biten hastalar taburcu edildi. Hastalar taburculuk sonrası 10. gün, 1. ay ve gereğinde uzun dönem takibe alındı.

1490 travma hastasının 1113 tanesine acil serviste göğüs tüpü uygulandı. Göğüs tüpü uygulanmadan kliniğimize yatırılan 377 hastanın takipleri sırasında 40 tanesine daha göğüs tüpü uygulandı. Göğüs tüpü uygulaması birçok travma vakasında tanı ve tedavi için yeterli bir girişimdir. Çalışmamıza dahil edilen hastaların 98 tanesinde göğüs tüpü ilk takılmasındaki drenaj veya drenaj takibi sonrasında acil operasyon kararı verilmiştir. Ayrıca 3 hastada trakeobronşial yaralanmanın tanısına gidilmesinde göğüs tüpünden olan major hava kaçağı önemli bir göstergeç olmuştur. Göğüs tüpü takılması sonrasında ilk drenaja göre acil torakotomi kararı verilen hastalarda göğüs tüpü klempe edildi. Bu şekilde intratorasik kanama veya hematoma kanama odağı üzerinde basınç etkisi yapması hedeflendi. Ayrıca göğüs tüpü sonlandırılmadan öncede klempe edildi ve çekilen kontrol grafileri ile göğüs tüpü drenajı olmaksızın ekspansiyon ve sinüs açıklığı kontrol edildi.

Sadece bir hastada acil servis torakotomisi uygulandı. Bıçaklanmaya bağlı sol ventrikül yaralanması olan olguya acil sol anterior torakotomi açıldı, onarım ve açık kalp masajı uygulandı. Ancak hasta kaybedildi.

Toplam 148 adet acil operasyon uygulandı. Bunlardan 13 tanesine torakotomi dışı yol ile yaklaşım uygulandı. Bu hastalar: servikal yol özofagus onarımı-drenaj (n:4), servikal yol trakea onarımı (n:2), toraks duvar hasarı debridmanı-onarımı ve kanama kontrolü (n:7) idi. 135 hastaya ise acil torakotomi uygulandı. Acil torakotomi en sık masif hemotoraks için yapıldı (n:98). Bunu sırası ile şu endikasyonlar takip etti: diafragma yaralanması (n:21), kalp yaralanması veya şüphesi (n:6), trakeobronşial yaralanma (n:4), özofagus yaralanması (n:2), yabancı cisim (n:2), sternum kırığı (n:1) ve yelken göğüs (n:1).

Ya torakotomi ile eş zamanlı yada acil cerrahi müdahale gerektiren durumlarda genel cerrahi, ortopedi ve göz hastalıkları kliniklerince gerçekleştirilen acil 43 ameliyat mevcuttu. Bu ameliyatlara: laparotomi (n:38), ortopedik girişim (n:2), göz perforasyon onarımı (n:3) idi.

Ayrıca, 22 tanesi yatışının ilk haftası, 69 tanesi de daha sonra olmak üzere 91 adet elektif operasyon uygulandı. İlk hafta yapılan operasyonlar: ortopedik operasyon (n:5), göğüs duvar stabilizasyonu (n:5), intratorasik hematoma drenajı (n:4), göğüs duvar debridmanı (n:3), uzamış hava kaçağı ve

ekspansiyon kusuru operasyonu (n:3), batın operasyonu (n:2) ve diafragma onarımı (n:1) idi. İlk haftadan daha sonra yapılan elektif operasyonlar ise: intratorasik hematom drenajı (n:21), ortopedik operasyon (n:12), uzamış hava kaçağı veya ekspansiyon kusuru operasyonu (n:11), yara yeri debridmanı (n:6), VATS eksplorasyon (n:6), dekortikasyon (n:5), diafragma onarımı (n:4) ve yabancı cisim çıkarılması (n:4) idi.

Trakeobronşial yaralanma düşünülen 8 hastaya acil rijid bronkoskopi yapıldı.

Akut dönemde ve postoperatif erken dönemde hastalara transfüzyon için klinik sınırlarımız hematokritin 30 g/dL altına düşmesidir. Ancak, yoğun bakım ünitesinde uzun dönem takip altında tutulan hastalar için kliniğimizde hematokrit 25 g/dL altına ininceye kadar transfüzyon yapılmadı. Kan tranfüzyonu endikasyonu konan 335 hastaya transfüzyon uygulandı. Kan transfüzyonunda tranfüzyon komplikasyonlarına bağlı morbidite ve mortaliteye rastlanmadı. Transfüzyon miktarları ve sayıları: bir ünite (n:98), iki ünite (n:132), üç ünite (n:75), dört ünite (n:26), beş ünite (n:10) ve beş üniteden fazlası (n:10) idi.

Çalışmaya dahil edilen toraks travması hastalarından %7.98'e (n:119) mekanik ventilatör desteği sağlandı. Bu hastalardan 48 tanesine CPAP modu ile non-invaziv mekanik ventilasyon desteği sağlandı. Bu hastaların 20 tanesinde invaziv mekanik ventilasyona geçildi. Direkt olarak invaziv mekanik ventilasyon desteği sağlanan 71 hastaya bu hastalarında ilavesi ile invaziv mekanik ventilatör desteği alan hasta sayımız 91 oldu. Tüm bu hasta grubundan 69 hasta mekanik ventilatörden ayrılarak normal solunum fonksiyonlarına geri kavuştu.

Hastaların %9.46'de (n:141) görülen atelektazi en sık görülen morbidite idi. Hastalarımızın %3.22'de (n:48) pnömoni gelişti. Hastalarımızda ARDS gelişme oranı %2.08 idi (n:31). ARDS gelişen 31 hastamızın 25'i (%80.64) bu sebepten kaybedildi. Hasta serimizde 39 hastada hava kaçağı ve/veya ekspansiyon kusuru saptandı. Bunların takipleri sonrasında devam eden ve uzamış hava kaçağı nedeni ile 14 hastaya operasyon uygulandı. 15 hastada (%1.00) posttravmatik ampiyem gelişti, bunların 6 tanesi acil torakotomiye alınan hastalardı. Ampiyemin neden olduğu plevral kalın peel tabakası ve bunun akciğer dokusunu tuzaklaması nedeniyle 5 hastaya elektif şartlarda dekortikasyon operasyonu uygulandı. Serimizde intratorasik hematom %1.74 (n:26) hastada gelişti. Serimizde %1.34 (n:20) hastada yara yeri enfeksiyonu gelişti. Bu hastaların %75'si (n:15) acil torakotomiye alınmış hastalardı. Posttravmatik PTE 4 hastada görüldü. Bu hastaların tamamı künt travma hastasıydı. 3 hastada femur fraktürü, 1 hastada da pelvik fraktür mevcuttu. Serimizde 20 hastada (%1.34) sepsis gelişti. Kliniğimizde gelişen sepsis vakaları %80 (n:16) oranında mortal seyretti. Ayrıca sepsis gelişen vakaların 8 tanesinde ARDS gelişti.

Mortalite %4.09 (n:61) hastada görüldü. Bu hastaların 46'sı erkek, 15'i kadındı. Mortalite 6 ay ile 86 yaş arasındaki yaş grubunda görüldü. Travma etyolojisine bakıldığı zaman mortalite, 50 hastada (%81.97) künt travma sonrası, 9 hastada (%14.75) penetran travma sonrası ve 2 hastada (%3.27) künt+penetran travma sonrası görüldü. Mortalite görülen hastalardaki travma etyolojisine bakıldığı zaman en sık etkenin araç içi trafik kazası (n:20) olduğu görüldü. Bunu sırasıyla takip eden etkenler şunlardı: düşme (n:16), araç dışı trafik kazası (n:11), ateşli silah yaralanması (n:6), bıçaklama(KDAY) (n:3), ezilme (n:3) ve darp+bıçaklama (n:2) idi. Mortalite görülme zamanı, hastaların %26.22'de (n:16) ilk gün, %34.42'de (n:21) 2-7. gün arasında, %22.95'de (n:14) 8-14.gün arası, %16.39'da (n:10) 15. günden sonra idi. Mortalite görülen hastaların 14 tanesine (%22.95) acil torakotomi uygulanmıştı. Bu 14 operasyonun 5 tanesinde aynı anda laparotomi de uygulanmıştı. Posttravmatik 3. günden sonra meydana gelen toplam 36 mortaliteden büyük çoğunlukla bu morbidite nedenleri sorumlu idi. Bu morbiditeler ve sayıları: ARDS (n:25), akut böbrek yetmezliği (n:24), sepsis (n:16), pnömoni (n:4) ve ampiyem (n:1) idi. (Grafik 25). Mortalite görülen 61 hastada ise 35 hastada kafa yaralanması mevcuttu (%57.37). Mortalite gelişen hastaların %57,37'de metabolik kronik hastalık mevcuttu.

Tablo 1: Serimizin t-test sonuçları:

		n	Median ortalama	Standart deviasyon	p	95% konfidans
Yaş	Mortalite yok	1429	31.88	18.57	<0.001	-20.88
	Mortalite var	61	48.93	22.27		
ISS	Mortalite yok	1429	11.60	4.65	<0.001	-6.19
	Mortalite var	61	16.59	5.95		
NISS	Mortalite yok	1429	16.29	8.04	<0.001	-14.16
	Mortalite var	61	28.39	7.56		
Htc (g/dL)	Mortalite yok	1429	33.49	4.51	0.531	4.07
	Mortalite var	61	27.26	4.47		
WBC (n/dL)	Mortalite yok	1429	13.33	4.02	<0.001	-7.75
	Mortalite var	61	20.33	5.16		
geçen süre(dakika)	Mortalite yok	1429	152.24	114.01	0.155	-7.98
	Mortalite var	61	133.23	88.44		
KTD ilk gelen(ml)	Mortalite yok	1429	197.72	313.19	<0.001	-451.31
	Mortalite var	61	565.90	521.32		
KTD total gelen (ml)	Mortalite yok	1429	402.73	538.85	<0.001	-1178.73
	Mortalite var	61	1434.43	1114.15		
yatış süresi (gün)	Mortalite yok	1429	8.04	5.87	0.617	-1.13
	Mortalite var	61	7.66	7.16		
YBÜ (gün)	Mortalite yok	1429	3.51	18.17	0.096	-8.46
	Mortalite var	61	7.39	7.03		

TARTIŞMA:

Travma hastalarının tedavilerinde savaşlar bize çok şey öğretmiştir, bugün ise artık savaşların yerini trafik kazaları almıştır. 2003 yılı verilerine göre Amerika Birleşik Devletlerinde travma, 3. en sık ölüm nedenidir[4]. Toraks travmasına bağlı ölümlerin üçte biri olay yerinde gerçekleşir, üçte biri travma sonrası ilk birkaç saatte kontrol edilemeyen kanama veya yetersiz hava yolu kontrolü nedeniyle gelişir. İşte bu yüzden toraks travmalı hastanın hızlı biçimde transportunun sağlanması önemlidir. Tedavideki gecikme veya yanlış tanı ölümlerle sonuçlanabilecek düzeyde ciddi bir hatadır.

Toraks travmasına maruz kalan hastalardaki erkek/kadın oranı literatürde 6.5/1 olarak verilmektedir[23]. Bizim çalışmamızda da hastaların %83.5'si erkek (n: 1244) ve %16.5'si kadındı (n:246). Literatürde toraks travmasının 2-5. dekatlarda diğer yaşlara göre daha sık görüldüğünü belirtmektedir[5]. Bizim çalışmamızda ortalama yaş 32.46 idi ve hastaların çoğunlu 2-3. dekatta idi. Bu ülkemizdeki genç nüfusun fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Gelişmiş toplumlarda toraks travmasının %70'den fazlası künt travma ile olmaktadır. Bunun da büyük çoğunluğunu trafik kazaları oluşturmaktadır. Serimizde literatüre göre penetran toraks travmalı hastalarımızda oransal fazlalık mevcuttur. Bunun nedeni bölgemizin sosyoekonomik durumundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Acil serviste görülen toraks travmalı bir hastada ilk basamak değerlendirme hızlıca yapılmalıdır. Fizik muayene ile hayati tehdit oluşturan birçok torasik patolojinin ön tanısı konabilir. Bu hastalarda radyolojik inceleme için zaman yoksa tanı genellikle torasentez ile konur. Pozitif torasentez ile yerleştirilecek bir göğüs tüpü hem tanıyı kesinleştirecek, hemde tedavide önemli rol oynayacaktır. Kliniğimizin acil servis torakotomisi konusundaki tecrübesi sadece 1 vaka ile sınırlıdır ve o vakada kaybedilmiştir. Hastanemizde ameliyathanelerin acil servis ile yan yana olması ve acil torakotomi kararı verilen hastaların 2-3 dakika içerisinde ameliyathaneye alınabilmesi acil servis torakotomisi konusunda hasta serimizin olmamasının açıklaması olabilir. Acil torakotomi endikasyonları; devam eden kanama semptom ve bulguları, şok tablosu, ilk göğüs tüpü takılışında 1500 ml veya 20 ml/kg drenaj, drenajın ilk 2-4 saatte 200 ml/saat veya 2 ml/kg/saat olması, drenajın 8 saatte 100 ml/saat veya 1 ml/kg/saat olmasıdır. Toraks travmalı hastalarda acil torakotomi endikasyonu %10-15 olarak literatürde belirtilmektedir[6]. Bizim çalışmamızda uygulanan acil torakotomi oranı %9.06 (n:135) idi. Bu oran literatür ile uyum göstermektedir. Acil torakotomi genellikle penetran travmalar sonrası olmaktadır[5]. Serimizde de uygulanan 135 acil torakotominin sadece 5 tanesi künt travma sonrası uygulanmıştır. Acil torakotomide amaç; kanamanın kontrol altına alınması, yaralanmış olan torasik yapı veya yapıların onarımı veya stabilizasyonudur. Akciğer parankim yaralanmalarında anatomik rezeksiyondan kaçınılmalıdır. Kliniğimizdeki 135 acil torakotominin hiçbirisinde anatomik rezeksiyon uygulanmamıştır.

Özellikle pediatrik ve geriatric yaş gruplarının toraks travmasında yaşa bağlı özelliklerinin olduğunun bilinmesi faydalı olacaktır. Çocukların toraksının kompliansı yetişkinlere göre çok daha fazladır. Bunun nedenleri: kaburgalar daha elastiktir, kostal kartilajlar ossifiye olmamıştır ve ligament yapılar daha yumuşaktır. Ayrıca çocuklarda mediastinal organların mobilitesi yetişkinlerden daha fazladır. İşte bu sebeplerden dolayı travmanın kinetik enerjisi kaburga kırığına neden olmadan intratorasik organlara yansımakta ve akciğer kontüzyonuna neden olmaktadır[7]. Çocuklarda akciğer parankim hasarlarının çoğu kaburga kırığı olmaksızın olmaktadır. Serimizde pediatrik yaş grubuna ait yelken göğüs vakası yoktu. Ayrıca pediatrik yaş grubunun künt travmaları incelendiğinde; toplam 150 vaka olduğu, ve bunların %24'de (n:36) kaburga kırığı tespit edilmesine rağmen %46'de (n:69) büyük çoğunluğu tek taraflı yaygın olmak üzere akciğer kontüzyonu görüldü. Toplumda her gün artan sayılarından dolayı yaşlı nüfusunun travması da önem taşımaktadır. Travma her ne kadar genç nüfusa ait bir durum gibi anlaşılsa da batı toplumlarında travma 65 yaş üzerindeki mortalitede 5. sıradadır. Benzer yaralanma ağırlığı olan yaşlıların gençlere göre mortaliteleri, hastane kalış süreleri ve komplikasyon oranları daha fazladır. Yaşla birlikte kardiyak, renal ve pulmoner rezervlerdeki azalma, osteoporoz, işitme-görme kusurlarının artması ve metabolik hastalıklardaki artış bunun

nedenleridir[8]. Bizim serimizde de 60 yaş üzerindeki künt toraks travmasına maruz kalan hastalarda mortalite %14.72 (24/63 hasta) olmuştur. Çalışma genelinde mortalitenin %4.09 olduğu görülürse yaş ile mortalitenin arttığı görülmektedir. Ayrıca çalışmamızda ARDS gelişen hastaların %54.83'nin 60 yaş üstü olduğu ve 60 yaş üstü hastalarda ARDS gelişme riskinin %9.60 olduğu görüldü.

Künt travmanın şiddetini gösteren en önemli gösterge kaburga kırıklarıdır. Toraks travmalı hastalarda en sık rastlanılan patolojidir (%35-40)[9]. Bizim serimizde de kaburga kırıkları %32.95 (n:491) ile görüldü. Serimizde de seri kaburga fraktürü (>3 kaburga kırığı) olan hastalarda ve özellikle çift taraflı olanlarda mortalitede artış saptandı. Yelken göğüsün mortalitesi %10-40 olarak literatürde belirtilmiştir[10]. Bizim serimizde yelken göğüs 17 hasta ile %1.14 oranında görüldü ve literatürle uyumlu olarak 5 vaka (%29.41) mortal seyretti.

Toraks travması konusunda geniş bir seri yayınlayan Özçelik ve arkadaşları[11],

1642 hastalık serilerinde; pnömotoraks'ın %41.6, hemotoraks'ın %17.6 ve hemopnömotoraksın %19.7 olarak bulmuşlardır. Bizim serimizde, pnömotoraks %38.72, hemotoraks %31.01 ve hemopnömotoraks %23.28 olarak bulundu. Aynı klinikte yapılmış bu geniş seriler arasında özellikle hemotoraks oranındaki farklılığı tanıda artık acil serviste tomografinin kullanıma girmesi ile açıklıyoruz. Özellikle künt travma hastalarına sistemik tarama amacıyla çekilen tomografide normal grafide görülemeyen minimum hemotorakslar dahi tanı almaktadır. Travmatik hemotoraks ve/veya pnömotoraksın tedavisinde genellikle tüp torakostomisi yeterli olmaktadır.

Serimizde akciğer kontüzyonu %31.00 oranında (n:462) görüldü. Ayrıca yaygın kontüzyona sahip hastalarda ARDS gelişme riski %13.81 gibi yüksek bir orandaydı. Akciğer kontüzyonlu hastalarda mortalite oranımız %11.03 oldu.

Travmatik diafragma yaralanması kolaylıkla gözden kaçabilen bir komplikasyondur. Tanı aylar hatta yıllar sonra konulabilir. Tanıda en önemli nokta diafragma yaralanmasından şüphelenmektir. Serimizde 36 hastada diafragma yaralanması tanısı konmuş ve bunların 26 tanesi torakotomi yolu ile onarılmıştır (21 tanesi acil torakotomi).

Trakeobronşial yaralanmalar tüm toraks travmaları içerisinde %0.1-7 'lik bir oran ile yer almaktadır[12]. Trakeobronşial yaralanma düşünülen her hasta bronkoskopik olarak değerlendirilmelidir. Serimizde %0.60 oranında görülen trakeobronşial yaralanmalarda erken cerrahi gerekliliğini düşünmekteyiz.

Özofageal perforasyon yüksek morbidite ve mortaliteyle birlikte olan bir cerrahi acil bir durumdur. Rüptür oluşumunu 24 saat geçtikten sonra yapılan operasyonlardaki mortalite oranları %50'yi aşmaktadır. Tanı ve tedavideki geçikme mortaliteyi etkileyen en önemli faktördür[13]. Serimizde özofagus yaralanmaları %0.67 (n:10) oranında görüldü. Özofagus yaralanmasına bağlı mortalitemiz yoktu.

Mortalitede bir diğer önemli faktör eşlik eden diğer organ yaralanmalarıdır. Yapılan çalışmalarda künt izole toraks travmasında mortalite %1-8 olarak bildirilirken, toraks ve bir diğer sistemin travmaya maruz kaldığı olgularda mortalite oranının %13-15'e çıktığı, toraksla birlikte birden çok sistemin travmaya maruz kaldığı olgularda ise mortalitenin %30-35'e çıktığı belirtilmektedir[14]. Özellikle kafa travmasının varlığı, toraks travmasının mortalite oranını diğer sistem yaralanmalarından daha fazla artırmaktadır. Örneğin toraks travmasına eşlik eden batin travması varlığında mortalite %20 civarında iken, toraks travmasına kafa travması eşlik ederse bu oran %35'e çıkmaktadır[15]. Bizim serimizde de toraks travmasına eşlik eden toplam 148 kafa travmalı hastanın 35'i kaybedilmiştir (%23.64).

Toraks travmasına eşlik eden batin içi organ yaralanmalarında mortalite %15-20 civarındadır ve batin içi organlardan en sık karaciğer yaralanmaktadır[16]. Solid organ yaralanması saptanan hastalar: karaciğer yaralanması (n:40), dalak yaralanması (n:38), Üriner sistem yaralanması (n:27), mide yaralanması (n:8), ince barsak yaralanması (n:8) ve kalın barsak yaralanması (n:3). Bu hastalara genel

cerrahi kliniğince 38'i acil olmak üzere toplam 40 laparotomi operasyon uygulanmıştır. Serimizde özellikle karaciğer ve dalak yaralanması olan toraks travmalı hastalarda mortalite ve morbiditenin arttığı görüldü.

Genel vücut travması geçiren hastalarda akut faz reaktanları aktive olmakta ve lökosit sayısında değişiklikler olmaktadır. Esme ve ark yaptıkları araştırmada hastane başvuru lökosit sayısının $20 \times 10^3/\text{uL}$ üstü olan toraks travmalı hastalardaki morbidite ve mortalite artışını anlamlı bulmuşlardır[17]. Bizim serimizde başvuru anındaki ortalama lökosit sayımları mortalite göstermeyen hastalarda $13.33 \times 10^3/\text{uL}$ iken, mortalite görülen hastalarda $20.33 \times 10^3/\text{uL}$ idi.

Çalışmamızda mortalite görülen ile görülmeyen hastaların istatistiksel karşılaştırılmasında başvuru anındaki hematokrit değerlerinin farklılığı anlamlı olarak bulundu. Bir travma hastasında hematokrit düşüşü aksi ispatlanıncaya kadar kanamanın göstergesidir. Plevral aralıktaki kan, mayi ve havanın tahliyesi için takılan göğüs tüpüne olan drenajın hem ilk drenaj, hem de total drenaj açısından değerlendirildiğinde, mortalite olan ve olmayan hastalarda anlamlı olarak farklılık gösterdiği çalışmamızda görüldü. İlk göğüs tüpü drenajı hemotoraksın şiddetini gösterirken, total drenajın fazla olması kanamanın devamını, atelektaziye bağlı drenajı, ampiyemi, ekspansiyon kusurunu, albümin eksikliğini, kalp hastalığını gibi mortaliteye artırıcı yönde etkileri gösterilmiş olan bir dizi patolojiyi göstermektedir.

Kronik hastalıklardan özellikle kalp rahatsızlığının mortaliteye olan artırıcı etkisi vardır. Özdoğan ve ark'nın geriatrik travmayı inceledikleri yayınlarında kronik hastalıklardan sadece kardiyovasküler hastalıkların mortaliteyi artırdığını söylemektedirler[18]. Bizim çalışmamızda da bu sonuç çıkmıştır.

ISS ve NISS değerlerinin artması ile mortalite riskide artmaktadır. ISS değerinin 15 ve üzerinde olduğu travmalarda mortalite artmaktadır[19]. Bizim çalışmamızda da görüldüğü gibi birçok çalışmada NISS'nin ISS'den travmada mortalite tahmininde daha üstünlüğü gösterilmiştir[45]. Bu durum birden çok major toraks yaralanmasına neden olabilen penetran travmalarda daha belirgindir.

SONUÇ:

Uzman ekiplerce yapılacak değerlendirme ve tedavi ile toraks travmasına bağlı morbidite ve morlalitenin azaltılabileceğini düşünmekteyiz.

Dip Not: Bu Çalışma Dr. Alper Avcı'nın Uzmanlık tezinden türetilmiştir. Yazarların herhangi bir çıkar ilişkisi bulunmamaktadır.

REFERANSLAR:

- Shorr RM, Crittenden M, Indect M, Hartunian SL, Rodriguez A. Blunt Thoracic Trauma: Analysis of 515 Patients. Ann Surg. 1987; 206(2): 200-205.
- Ozcelik C, Balci AE, Eren S, Ulku R, Doblan Mi Eren N. Toraks travmaları (10 yıllık deneyim). Ulusal Travma Dergisi. 2000; 6: 44-49.
- Van Nata TL, Morris JA Jr. Injury scoring and trauma ourcomes. In Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE (ed): Trauma. McGraw Hill Companies. 2000; 69-80.
- Sandeep J K, Scoot BJ, John HC. Overview of Thoracic Trauma in the United States. Thorac Surg Clin. 2007; 17: 1-9.
- Hoyert DL, Heron MP, Murphy SL. et al. Deaths: final data for 2003. National vital statistics reports. Vol 54, No 13. Hyattsville: National center for health statistics; 2006. p.5, 9-10, 78-81.
- Schellenberg M, Inaba K. Critical Decisions in the Management of Thoracic Trauma. Emerg Med Clin North Am. 2018; 36:135-147.
- Juan AT. The lung and pediatric trauma. Seminars in Pediatric Surgery. 2008; 17: 53-59.

- İnci İ, Özçelik C, Ülkü R, Eren Ş, Eren N, Özgen G. Toraks Travması: Yaşın morbidite ve Mortalite Üzerine Etkisi. *Ulusal Travma Dergisi*. 1997; 3: 314-320.
- Whang K, Hyun SG, SeungHL, Jin WP, Kahyun K, Goo HB. Low Evaluation Rate for Osteoporosis Among Patients Presenting with a Rib Fracture. *Arch Osteoporos*. 2017; 12:61.
- Relihan M, Litwin MS. Morbidity and mortality associated with flail chest injury: A review of 85 cases. *J Trauma*. 1973; 13: 663-671.
- Özçelik C, Balcı AE, Eren Ş, Ülkü R, Doblan M, Eren MN. Toraks Travmaları (10 yıllık Deneyim). *Ulusal Travma Dergisi*. 2000; 6: 44-49.
- Grewal HS, Dangayach NS, Ahmad U, Ghosh S, Gildea T, Mehta AC. Treatment of Tracheobronchial Injuries. A Contemporary Review. *Chest*. 2018; 27. pii: S0012-3692(18)31112-7.
- Eroğlu A, Türkyılmaz A, Başoğlu A. Özofagus yaralanmaları. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007, 3(47):29-37.
- Mayberr JC, Trunkey DD. The fractured rib in chest trauma. *Chest Surg Clin North Am*. 1997; 7: 239-261.
- Kahraman C, Akçalı Y. Künt toraks travması. *Erciyes Tıp Dergisi*. 1995; 17: 318-324.
- Çiftçi F, Girgin S, Gedik E, Onat S, Taçyıldız İH, Keleş C. Torakoabdominal yaralanma: 250 hastanın değerlendirilmesi. *Ulusal Travma Acil Cerrahi Derg*. 2008; 14: 231-238.
- Esme H, Solak O, Yürümez Y, Yavuz Y. Göğüs travmasında morbidite ve mortaliteyi etkileyen faktörler. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2006; 12: 305-310.
- Özdoğan M, Ağalar F, Daphan CE, Topaloğlu S, Çakmakçı M, Sayek İ. Geriatrik Travmada Mortalite ve Morbiditeye Etki Eden Faktörler. *Ulusal Travma Dergisi*. 1999; 5: 189-193.
- Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *Eur J of Cardio Thorac Surg*. 2003; 23: 374-378.

ECO-FRIENDLY ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Zeyneb KILIÇ

Fırat University, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, Elazığ, Turkey.

Ömer KILIÇ

Bingöl University, Technical Science Vocational College, Department of Park and Garden Plant, Bingöl, Turkey.

Corresponding author e-mail: omerkilic77@gmail.com

ABSTRACT

Even though the earth continues evolving, the resources used by humans will eventually become scarce. Conventional energy sources based on oil, coal, and natural gas have proven to be highly effective drivers of economic progress, but at the same time damaging to the environment and to human health. The potential of renewable energy sources is enormous as they can in principle meet many times the world's energy demand. Renewable energy sources such as biomass, wind, solar, hydropower, and geothermal can provide sustainable energy services, based on the use of routinely available, indigenous resources. It is becoming clear that future growth in the energy sector is primarily in the new regime of renewable, and to some extent natural gas-based systems, and not in conventional oil and coal sources. Financial markets are awakening to the future growth potential of renewable and other new energy technologies, and this is a likely harbinger of the economic reality of truly competitive renewable energy systems. In addition, the reserves of these resources are limited and will decrease over time and will eventually reach the level of depletion. For this reason, it is an essential necessity and purpose to increase the availability and use of energy sources which will be alternative to fossil fuels. Minimizing the environmental problems and pollution that may occur while supply our energy needs is very important for the healthy life of the creatures. In this study, renewable energy sources that can be used as an alternative to fossil fuels were mentioned and evaluation, discussions and suggestions were made about this subject.

Keywords: Environmental pollution, energy, fossil fuels, renewable energy sources.

INTRODUCTION

Energy is defined as the capacity to do business and energy resources are generally grouped under two groups. Renewable energy sources (wind, solar, geothermal, water, biomass, hydrogen..) are energy that is assumed to be inexhaustible, can be used again and again, derived from natural processes, ecological and put in place in a short time. Non-renewable energy sources (oil, coal, natural gas, nuclear energy..) can be used, depleted, not regenerating in a short time, carbon derived, are energy types that take a long time to renew, this kind of energies consists of fossils formed by the effects of heat and rock pressure inside the earth of organic residues such as plants and animals whose lives have ended millions of years ago. "Over decades, fossil fuels were and are still being used as the major energy source for households, industries and service providers. However, due to the limited amount of fossil fuels, energy is becoming more and more expensive, and the consequence of their consumption is having an impact on our environment and climate" (1).

Energy, which is one of the most important needs of mankind, is needed in all activities of human daily life. It is among the most important responsibilities of states and societies to obtain and exploit energy without sufficient harm to the natural environment and not to threaten our ecological wealth; because the main reason that threatens the environmental and living health is excessive use of energy and unconsciously. There is an abundance of energy among the most important reasons that differentiate the development levels of the countries, the life style of the people in these countries and increase the per-person income and differentiate people from the traditional ways of life. As a result of the research, fossil fuel sources have been decreasing very rapidly and it has been shown that human beings can no longer meet the ever-increasing energy demand. Therefore, technology and energy are among the most important issues in the country's policies, and the level of development of countries is emerging according to the technology level and energy production potentials. The countries and societies are obliged to have abundant and inexpensive energy resources, advanced technological studies and to give importance to the production activities within this scope in order to get rid of their backwardness. The process of obtaining energy by using renewable energy sources is essential to ensure the healthy and peaceful future of the ecological balance, all living things and especially humanity. As a result of the use of fossil fuels, harmful gases, especially CO₂ gas, accumulate intensively in the atmosphere, resulting in global warming. The increase in temperature on the earth will lead to the deterioration of the ecological balance, the change of climate, the melting of the glaciers in the poles, the rise of sea levels, the flooding of fertile agricultural lands and many other negativities in which the expression is insufficient. "One of the major consequences resulting from the greenhouse gas effect and global warming is causes the melting down of major glaciers and the poles resulting in the rise of the sea level; due to the trapped heat, extreme weather conditions occur, such as droughts and floods" (2).

It is necessary to make the energy infrastructure suitable for the use of renewable energies, which is among the first conditions to prevent global heat increase, to maintain the ecological balance and the health of all living things and to improve the quality of life of people (3). Electrical energy consumption is one of the most important indicators of economic development, and this type of energy is of critical importance in the energy sector and it is widely used in residential and social facilities as well as being the main input in industrial and service production (4). In our country, the energy demand arising from the increasing population and industrialization cannot be met sufficiently with limited and traditional resources, and the interval between energy production and consumption is increasing rapidly. Due to the scarcity of fossil fuel resources in our country, it can cover very little of its energy needs from its own sources and this shows the dependence of our developing country on energy raw material. The indispensability of energy, which means development, stability, development, prosperity and increasing quality of life for a country, is a fact to be underlined at all times and places. Energy, sustainable development, international politics and the social and environmental dimensions of the economy are all closely related, minimizing the environmental problems, taking into account global threats, energy resources need to be reviewed and alternative solutions should be produced.

In this study, evaluating the energy potential of our country, the effects of classical energy sources and alternative energy sources on environmental impacts and comparisons are made. As a result, in order to be able to be economically strong and independent, it is important to provide high quality, reliable and inexpensive electric energy at sufficient and timely manner.

ENVIRONMENT-FRIENDLY ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

A. Solar Energy

The sun is a clean and continuous energy source for our world and the energy from the sun to the Earth is 20 thousand times the energy used in the world (5-8). Electricity generation from solar energy is provided by solar cells, which convert solar energy directly into usable electrical energy by generating an equal number of positive and negative charges from the photon energy they perceive. CO₂ is the most waste product of humanity and CO₂ leading to global warming or greenhouse effect, is caused by reasons such as energy production, distribution and consumption. The solar cells that will reduce the use of fossil fuels, significant reductions in carbon dioxide emission to the atmosphere are provided and this technology is able to meet most of the electricity production need (9). Compared to other energy sources, solar cells are cost-effective and are not yet economically desirable, and one of the most important goals of the companies that work on this subject is to reduce the cost of solar cells. As the cost decreases, its use will increase, and the rate of obtaining energy from fossil fuels will decrease. Although these and similar obstacles in obtaining energy from solar energy, they can be reduced each year and therefore the energy consumption increase can be reduced and the environmental pollution caused by the use of fossil fuels can be prevented and the damages of the elements that threaten the ecological balance and the living health can be reduced. Turkey is advantageous in terms of solar energy potential compared to many other countries, unfortunately this potential are not use sufficiently; in order to use this potential is very important for the future and economy of our country, concrete, sustainable, applicable policies should be followed.

33

B. Wind Power

Wind is one of the first sources of energy used by humanity to obtain energy, especially in maritime transport. Although the use of wind as a source of energy goes back to the old times, the increase in the use of non-renewable energy sources has led to a decrease in research and studies related to wind energy. The potential of wind energy generation varies according to the location, topographic and climatic conditions and it is a reliable and continuous energy source. Wind energy is converted into mechanical energy by horizontal and vertical axis with wind turbines and this energy is used for different purposes. Experts state that the world's electricity need can obtain by using 10% of the world's wind (10). Wind turbines can generate energy by working 24 hours, occupy 5% of their land and turbines' wings are higher than ground and the bottom can be used for agriculture, grazing and other purposes; but the turbines will not disturb people sensually and aesthetically and it should be installed in places that will not cause bird deaths and will not have other adverse effects (11). The widening of wind power plants, which are more common in some regions of our country, will contribute to our country's economy and to benefit more from our wind potential.

C. Water Energy

Water energy consists of hydraulic, geothermal and marine energy sources. Hydraulic energy is a kind of energy obtained by converting the potential energy of water to kinetic energy, which is by converting the potential energy of water into electrical energy by constructing dams on rivers. The reasons such as being an alternative, national, reliable source, the environmental disadvantage, and the minimum level of operation and maintenance costs cause this type of energy to gain importance. Although the cause of the lowering of Turkey in thermal power

plants generated energy is of a size increasing quantity of hydraulic energy ratio, the ratio will still not be underestimated. Hydraulic energy has the highest share in our energy installed capacity in renewable resources, and our country is advantageous in terms of this energy potential when the environmental disadvantages and trends in the world are compared. Geothermal energy is a kind of energy which is formed by the heat of the water that is heated as a result of the heat of the earth's crust that heats up the ground water and this energy is used mostly as heat energy and its use in industry is cheaper than other energy sources. Our country has a very advantageous position in terms of this type of energy and it is possible to use this energy in thermal springs, greenhouse heating, electricity production, heating in houses, and it is possible to heat 30% of the houses in our country with geothermal energy and this is indispensable the increase in the use of energy resources and hence their prices. The energy sources of marine origin are wave energy, sea currents, sea temperature energy and tidal energy, although the most energy is the energy obtained by the wave energy.

D. Nuclear Energy

“Nuclear energy is seen by the government as a way to diversify energy types, cheap, sustainable, environmentally friendly, and an important way to reduce energy dependence” [12]. For this reason, in Turkey, studies have been initiated on the establishment of nuclear power plants; nuclear power plants have very large opposition, and there is a significant supporter to this issue. There are about 440 nuclear power central around the world and approximately 16% of the world's electricity needs are met with energy from these plants. Energy production from nuclear energy is very efficient and does not reveal any gas that will affect global warming. The most important problem in this type of energy is related to radioactive waste. In case of taking necessary measures, this type of energy which has very high efficiency compared to other energy sources should be used. The amount of energy obtained from only one reactor is greater than the amount of energy to be obtained from several dams. Energy is the most strategic sector for countries and it is a fundamental requirement that energy needs are met in safe, sufficient, continuous, affordable prices and environmentally friendly conditions. Depending on the development of our country, the demand for energy is constantly increasing. In order to meet this demand, alternative energy sources should be increased, but these resources are not sufficient on their own and in order to maintain sustainable development, the number of nuclear power centrals used by developed countries should be increased.

34

E. Biomass Energy

Biomass means the substance produced from living organisms (13), all natural substances of vegetable and animal origin are biomass energy source and the energy obtained from these sources is biomass energy (14). Biomass energy is widely used in the form of biogas, bioethanol and biodiesel (15). Biodiesel is a type of fuel produced by oilseed rape, sunflower, soybean, safflower and even animal fats; bioethanol is obtained by fermentation of products such as corn, wheat, sugar beet, which has a high percentage of sugar; Biogas is obtained as a result of the fermentation of organic materials in the anaerobic environment. Considering the rich potential of our country in this regard, such energy sources are one of the important alternatives for both sustainable development and climate change and prevention of global warming.

RESULT

The most important factor in the continuous and clean energy production of our country, which is sufficient to increase the competitiveness and economic power of our country in the world markets, is to develop and implement reliable and sustainable energy policies and to continue to

increase the work in this scope. As a country that is not rich in fossil energy sources and imports more than 70% of its energy needs, it is an essential requirement that we make our new investments to use renewable and domestic energy resources, and if we fail to do so, our dependence on foreign energy will increase even more will cause problems in terms of security of supply of our country. Today, it has become a necessity for our country to determine a new energy policy based on the use of internal resources in the most favorable conditions, the least harm to the nature and maximum contribution to the economy. For this reason, it will reduce energy dependency and reduce dependence on foreign sources by taking advantage of the sources such as nuclear energy by taking serious measures against the risks of renewable and environmental damages. In addition, lack of information and barriers to market entry in the industry prevent new technologies and applications from becoming operational. In this case, support is needed from the center and local governments and non-governmental organizations, and people should abandon their old habits and adopt energy from other energy sources by taking serious measures against the risks of alternative sources and environmental pollution. Renewable energy and energy efficiency technologies in Turkey began to be seen as a source of employment. Efforts to reduce carbon emissions due to the cooperation of public and private sectors, investments in the renewable energy sector and sustainability will pave the way for other sectors in the medium and long term. In order to create sustainability, it is necessary to increase the use of renewable energy resources, to reduce environmental pollution and to use energy resources efficiently. As it is understood, renewable energy sources are an important alternative for both sustainable development and prevention of climate change and global warming. All energy facilities have negative effects on the environment with different aspects. However, we need these facilities for technological development and prosperity.

REFERENCES

- United States Environmental Protection Agency. Greenhouse Gas Emissions. Available on, <http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/> [accessed 19th May 2014]
- British Geological Survey. Consequences of greenhouse-effect temperature rises. Available on, <http://www.bgs.ac.uk/discoveringGeology/climateChange/CCS/consequencesOfTemperatureIncrease.html> [accessed 16th June 2014]
- Keleş, Ruşen & Can Hamamcı (2002). Çevrebilim, İmge Kitabevi, Ankara
- Rumeli, A.2007. Elektrik Enerjisi ve Türkiye, Ekonomik Sosyal Araştırmalar Dergisi, (1): 94-101.
- Varınca, K. B., Varank, G., “Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri”, Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi,çel, 24–25 Haziran 2005.
- Yıldız Teknik Üniversitesi Güneş Enerjili Sistemler Kulübü, “Güneş Enerjisi”, www.gesk.yildiz.edu.tr, erişim: nisan 2006.
- Elektrik işleri Etüt daresi Genel Müdürlüğü Resmi internet sayfası, www.eie.gov.tr, erişim: nisan 2006.
- Altaş İ. H., Fotovoltaj Güneş Pilleri: Yapısal Özellikleri ve Karakteristikleri, Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e, Nisan 1998, Sayı 47, Sayfalar:66-71, Bileşim yayıncılık A.Ş., İstanbul.
- Yılmaz, İlker & Mustafa İlbaş & Şükrü Su. (2003). “Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyelinin Değerlendirilmesi”, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, TMMOB, 3-4 Ekim 2003, Kayseri, ss.399-401.
- Çengel, Yunus A. (2003). “Dünyada ve Türkiye’de Jeoterma, Rüzgar ve Diğer Yenilenebilir Enerjilerin Kullanımı”, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, TMMOB, 3-4 Ekim Kayseri, s.1-14.

Ucgu, Đ. ve Akgul G. 2010. Biyokutle Teknolojisi, Yekarum Dergi 1(1): 3-11.

Acarođlu M. 2008. Turkiye’de Biyokutle – Biyoetanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceđi, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008, 351-362,17-19 Aralık 2008, Đstanbul.

Akova, Đ. 2008. Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Nobel Yayınları No:1229, Ankara.

S. Udum, Turkey’s nuclear comeback, Nonprolif. Rev. 17 (2) (2010) 365-377.

Ođut, H. 2007. Biyoyakıtlar, Ekonomik Sosyal Arastırmalar Dergisi, (1):130-133.

FARKLI TUZ DOZLARINDA ÜRETİLEN MARULDA HUMİK ASİTİN BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

Turgay KABAY

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş Meslek Yüksekokulu

tkabay@yyu.edu.tr

ÖZET

Günümüzde tarım yapılan alanların büyük kısmında tuzluluk problemi yaşanmaktadır. Bu gibi alanlarda yapılan üretimde verim ve kalite düşmektedir. Ancak yapılacak gübrelemeler bu zararı azaltılabilmektedir. Son yıllarda humik asit gibi birçok organik gübreler kimyasal gübrelere tercih edilmektedir. İyi bir belsime bitkinin biyotik ve abiyotik zararlara karşı direncini arttırmaktadır. Bu nedenle yılın 12 ay'ı tüketilen marul bitkisinin tuzlu ortamlarda gördüğü zararı, humik asit uygulayarak ne kadar azaltılabileceği amaçlanmıştır. Marul tohumları 2:1 oranında torf + perlit karışımı içeren 2 lt' lik saksılarda her saksıda 1 bitki oluşacak şekilde 2 adet tohum ekilmiştir. Denem tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı ve her tekrarda 5 saksı olacak şekilde dizayn edilmiştir. Tohum ekiminden itibaren Hoagland besin çözeltisiyle hazırlanan suyla sulama yapılmıştır. Tohum ekiminden önce kontrol grubu dışındaki saksılara 1000 mg HA kg⁻¹ humik asit uygulandı. Marul fideleri 4 yapraklı olunca tuz çalışması olan saksılara 50, 100 ve 150 mmol tuz uygulamaları yapılmıştır. Tüm saksıdaki bitkiler Hoagland besin çözeltisiyle deneme sonlandırılıncaya kadar sulamaya devam edilmiştir. Tuz uygulamaları yapıldıktan 15 gün sonra deneme sonlandırılmıştır. Yapılan analiz ve ölçümler sonucunda humik asit'in bulunduğu saksılarda tuz uygulaması sonucu oluşan zararı azalttığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Bitki gelişimi, Humik asit, Marul, Tuz stresi.

THE EFFECT OF HUMIC ACID ON PLANT DEVELOPMENT IN LETTUCE PRODUCED DIFFERENT DOSES OF SALT

ABSTRACT

Nowadays, a large part of agriculture land is faced with salinity problems. Yield and quality decreases if agricultural production make in such areas. However, fertilizers can reduce this damage. In recent years, many organic fertilizers such as humic acid are preferred to chemical fertilizers. Effective plant nutrition increases the resistance of the plant against biotic and abiotic damages. For this reason, it was aimed to determine how much salinity damage can be reduced salinity damage by applying humic acid in the lettuce that is consumed in 12 months of the year. Lettuce seeds were planted 2-liters pots containing 2: 1 peat + perlite mixture and 2 seeds planted in each pots. The study was designed to be 4 repetitions and 5 pots each repeat, according to randomized

experimental design. After seeds were planted, lettuce plants were irrigated with Hoagland nutrient solution. Before seed planting, 1000 mg HA kg⁻¹ humic acid was applied to the pots except the control groups. When the lettuce seedlings had 4-leaves, 50, 100 and 150 mmol salt applications were applied to the pots. The all plants were irrigated with Hoagland nutrient solution until the end of the experiment. The experiment was completed 15 days after the salt applications were made. As a result of the analyzes and measurements, it was observed that the salt stress damage was reduced in pots treated humic acid.

Keywords: Plant development, Humic acid, Lettuce, Salt stress.

GİRİŞ

Organik gübreler son yıllarda bitkisel üretimde sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Bunun en önemli sebebi ise yıllarca yanlış gübreleme sonucu topraklarda tuzlulaşmanın artmasıdır (Çebi ve ark., 2018). Organik gübreler den en fazla kullanılanı yanmış ahır gübresi, humik asit ve solucan güresi dir. Bu gübrelerin kullanım amacı bitki başına verimi arttırmak ve abiyotik streslerden en fazla rastlanan kuraklık, tuzluluk, ve sıcaklık (yüksek ve düşük) zararlarına karşı bitkiyi güçlendirmektir. Humik + fulvik asit + K ile leonarditin yazlık kolza çeşidi olan Heros'un verim ve verim öğelerinde (bitki boyu, yan dal sayısı ve sapta kapsül sayısı) kontrol parselindeki bitkilerle kıyaslandığında istatistiksel olarak önemli derecede artışlara neden olduğu belirtilmektedir (Gürsoy ve Kolsarıcı, 2017). Toprağa uygulanan farklı dozlardaki humik asidin (0 (kontrol), 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 ve 1200 ml HA da⁻¹) mısır bitkisinde bitki boyu ve sap kalınlığı dışında incelenen özelliklerde istatistiki farklılık oluşturduğu, bitkideki yaprak sayısında artış olduğu; koçan kalınlığı, koçanda tane ağırlığı, bin dane ağırlığı ve dane verimi değerlerinin kontrol uygulamasına göre arttığı, 700 ml HA da⁻¹ uygulamasında en yüksek değere ulaşıldığı belirtilmiştir (Öktem ve ark., 2017). Kabak genotiplerinin tuzlu toprak koşullarında Arbusküler Mycorrhizal Fungi uygulamalarının fide döneminde bitki gelişimine etkileri çalışmasında, B33 genotipi A24 genotipinden tuzlu toprak koşullarında daha iyi gelişme gösterdiği, G. mosseae ırkı AMF uygulamasının diğerlerine göre tuzlu koşullarda fide gelişimine daha olumlu etkiler yaptığı belirtilmektedir (Abdulhadi, 2017). Tuzlu (100 mM NaCl konsantrasyonunda) koşullarda üretilen biber bitkisine uygulanan farklı dozlardaki humik asit (HA1; 750 mg kg⁻¹ toprak ve HA2; 1500 mg kg⁻¹ toprak) ve kalsiyum nitrat (Ca1; 60 mg / kg toprak ve Ca2; 120 mg kg⁻¹ toprak) uygulamaları sonucunda, humik asit ve kalsiyum nitrat (Ca1) uygulamalarının, büyüme parametrelerinde, fotosentetik pigmentlerde, mineral içeriğinde önemli artışlara neden olduğunu belirtilmektedir (Akladios ve Mohamed, 2018). Humik asit ve *Pseudomonas stutzeri* (PGPB) ile takviyesiyle biber bitkilerinin tuz stresini hafifletme kapasitesi çalışmasında, PGPB ve humik asitlerle aşılama, *in vitro* koşullarda çimlenmekte olan biber fideleri üzerinde tuzluluğun negatif etkilerini önemli ölçüde hafifletmiş olsa da, sera koşullarında ise biber verimi üzerinde hiçbir etki etmediği belirtilmektedir (Bacilio ve ark., 2017). Mısır bitkisinde tuz stresi (100 mM) uygulanması bitki taze ve kuru biyokütle, klorofil içeriği, yaprak suyu potansiyeli ve yaprak Ca, K, P ve N'de önemli bir düşüşe neden olduğu ancak uygulanan humik asit (HA 100 mM) ile taze ve kuru biyokütle, klorofil içeriği, yaprak suyu potansiyeli ve yaprak Ca, K, P ve N'de artışların olduğu belirtilmektedir (Kaya ve ark. 2018). Yer fıstığında tuz ve su stresi koşullarında humik asit ve salisilik asit etkisinin belirlendiği

çalışmada, hem humik asit hem de Salisilik asit, bitkideki kalite parametrelerini ve K / Na oranını önemli ölçüde artırdığı belirtilmektedir (Nigania ve ark., 2017) Soya fasulyesinde tuza dayanımı artırmak amacıyla uygulanan humik asit çalışmasında, yaprak alanı, bitkilerin yüksekliği, yer üstü kısmının taze ve kuru kütlesi, gövdelerin uzunluğu, klorofil içeriği, makro ve mikro element içeriklerinde, uygulanan humik asit ile tuzun verdiği zarar etkisini azalttığı belirtilmektedir (Matuszak-ve ark., 2017). Çerezlik kabak genotiplerin tuzlu toprak koşullarında *Arbusküler Mycorrhizal Fungi* uygulamalarının fide döneminde bitki gelişmesine etkilerini araştırıldığı çalışmada, tuzlu toprakta olumsuz etkilenen bitkilere *Mycorrhizal Fungi* uygulamalarının olumlu yönde etki ettiği belirtilmektedir (Abdulahdi ve ark 2017).

Bu çalışmada Yedikule marul bitkisinin tuz'un 50, 100 ve 150 mmol uygulamalarındaki ağırlık kaybı, yaprak oransal su içeriği, K, Ca, ve Na içeriklerinin humik asit etkisiyle ne oranda değiştiğini belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Tuz'un 50, 100 ve 150 Mmol dozlarında Yedikule marul çeşidinde bitki gelişimine humik asit'in "1000 mg HA kg⁻¹ (Gezgin ve ark. 2008). uygulamasının ne derece etki edeceğine bakılmıştır. Marul tohumları 2:1 oranında torf + perlit karışımı içeren 2 lt' lik saksılarda her saksıda 1 bitki oluşacak şekilde 2 adet tohum ekilmiştir. Denem tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı ve her tekrarda 5 saksı olacak şekilde dizayn edilmiştir. Tohum ekiminden itibaren Hoagland besin çözeltisiyle sulama yapılmıştır. Tohum ekiminden önce kontrol grubu dışındaki saksılara 1000 mg HA kg⁻¹ humik asit uygulanmıştır. Marul fideleri 4 yapraklı olunca tuz çalışması olan saksılara 50, 100 ve 150 mmol tuz uygulamaları yapılmıştır. Tüm saksıdaki bitkiler Hoagland besin çözeltisiyle deneme sonlandırılıncaya kadar sulamaya devam edilmiştir. Tuz uygulamaları yapıldıktan 15 gün sonra çalışma sonlandırılmıştır. Çalışma sonunda tuz stresindeki marul bitkisinin bitki yaş ağırlığı, yaprak oransal su içeriği, K, Ca, ve Na içeriği analizleri yapılmıştır.

Bitki yaş ağırlıklarının belirlenmesi:

Hasat edilen tüm bitkiler hassas terazide tartılıp, bitki sayısına bölünerek bitki yaş ağırlıkları belirlenmiştir (Koç, 2005; Kusvuran, 2010; Bağci 2010; Kabay ve ark., 2017).

Yaprak oransal su içeriğinin belirlenmesi

Bitkilerden alınan yaprak örneklerinin yaprak oransal su içeriklerinin hesaplanması amacıyla yaprak taze ağırlıkları hassas terazide tartıldıktan sonra dört saat saf su içinde bekletilerek turgor ağırlıkları saptanmıştır. Daha sonra bu yapraklar 65 °C etüvde 48 saat bekletilip hassas terazide tartılmıştır. Gram cinsinden hassas terazide tartılan yaprak sonuçları aşağıdaki formüle göre hesaplanarak yaprak oransal su içerikleri yüzde cinsinden belirlenmiştir (Kusvuran, 2010; Bağci 2010; Kabay ve ark., 2017; Alp ve Kabay, 2017).

$$YOSİ = (TA-KA)/(TuA-KA) \times 100$$

TA: Taze Ağırlık KA: Kuru Ağırlık TuA: Turgor Ağırlığı

Mineral element analizleri

Hasat edilen bitkilerden alınan yaprak örnekleri mineral madde tayini için kullanılmıştır. Alınan bitkiler önce açıkta daha sonra 65 °C'de 48 saat etüvde kurutulmuştur. 200 mg tartılan kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örnekleri etil alkolle ön yakma yapıldıktan sonra 550 °C kül fırınında kül oluşuncaya kadar yakılmıştır, elde edilen kül, % 3,3'lük HCl'de çözünmüş ve mavi bantlı filtre kağıdında süzildükten sonra Na, K, Ca okumaları Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Uygulama Merkezinde atomik absorpsiyon cihazında yapılmıştır (Kusvuran, 2010; Bağcı 2010; Kabay and Sensoy, 2016).

Denemelerde kullanılan istatistik analizi

Tesadüf parselleri deneme deseni uygulanan çalışmada farklı tuz dozlarındaki stres ortamında humik asit etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Varyans analizi sonucunda önemli bulunan farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Yesilova and Denizhan, 2016). Genel istatistik analizler SAS 9.4 istatistik yazılım programı kullanılarak yapılmıştır (SAS, 2018).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Humik asit gibi organik maddelerin tarımda kullanımı son zamanlarda artmıştır. Bu gibi organik maddelerin bitkilerde verim ve olumsuz çevre koşullarında nasıl bir etki yaptığı sürekli araştırılmaktadır. Yapılan çalışmada tuzun artan dozlarıyla bitki ağırlığında istatistiksel olarak önemli azalmalar olurken, uygulanan humik asit ile bitki ağırlıklarında artışların olduğu görülmektedir. En fazla ağırlık kaybının olduğu 150 mmol tuz dozunda kontrol bitkisinin ağırlığı 36.77 g ve yaprak oransal su içeriği %38.75 olurken, humik asit + 150 mmol dozunda ki bitkinin ağırlığı 113.75 g ve yaprak oransal su içeriği %53.77 olmuştur (Çizelge 1). Humik + fulvik asit + K ile leonarditin yazlık kolza çeşidi olan Heros'un verim, bitkiboyu, yan dal sayısı ve sapta kapsül sayısını arttırdığı belirtilmektedir (Gürsoy ve Kolsarıcı, 2017). Toprağa uygulanan farklı dozlardaki humik asidin mısır bitkisinde yaprak sayısında artış olduğu; koçan kalınlığı, koçanda tane ağırlığı, bin dane ağırlığı ve dane verimi değerlerinin kontrol uygulamasına göre arttığı belirtilmiştir (Öktem ve ark., 2017). Kabak genotiplerinin tuzlu toprak koşullarında Arbusküler Mycorrhizal Fungi uygulamalarının fide döneminde bitki gelişimine olumlu etkiler yaptığı belirtilmektedir (Abdulhadi, 2017). Tuzlu (100 mM NaCl konsantrasyonunda) koşullarda üretilen biber bitkisine uygulanan farklı dozlardaki humik asit (HA1; 750 mg / kg toprak ve HA2; 1500 mg / kg toprak) ve kalsiyum nitrat (Ca1; 60 mg / kg toprak ve Ca2; 120 mg kg⁻¹ toprak) uygulamaları sonucunda, humik asit ve kalsiyum nitrat (Ca1) uygulamalarının, büyüme parametrelerinde, fotosentetik pigmentlerde, mineral içeriğinde önemli artışlara neden olduğunu belirtilmektedir (Akladios ve Mohamed, 2018).

Çizelge 1. Tuz dozlarındaki marul bitkisine uygulanan humik asitin bitkideki taze ağırlık (g) ve yaprak oransal su içeriğine (%) etkisi

Tuz	Bitki	Bitki	YOSİ	YOSİ
Miktarı	Ağırlığı	Ağırlığı	H. asitsiz	H. asitli
	H.asit 0	H.asit 1000	0	1000
0 mmol	312.22a	396.75a	78.58a	89.12a
50 mmol	185.85b	201.58b	58.86b	68.77b
100mmol	81.74c	125.52c	49.84c	57.77c
150mmol	36.77d	113.74d	38.75d	53.77c

Yedikule marul bitkilerinin tuzun artan dozlarında K ve Ca İçeriklerinde azalma olurken Na içeriğinde artış olmuştur. Ancak verilen humik asitle marul bitkilerinde K ve Ca içeriklerinde artış olurken, Na içeriğinde azalma olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Uyguladığımız tuzun en yüksek dozu olan 150 mmol tuz dozunun K içeriği % 5.17, Ca içeriği % 1.96 iken, humik asit uygulamasında ise K % 5.67, Ca % 2.27 olduğu görülmüştür. Na ise 150 mmol tuz dozunun kontrol bitkisinde %1.49 iken humik asit uygulamasında ise 1.34'e düşmüştür (Çizelge 2). Tuz stresindeki biber bitkilerine uygulanan humik asit ve *Pseudomonas stutzeri* (PGPB)' in *in vitro* koşullarda çimlenmekte olan biber fideleri üzerinde tuzluluğun negatif etkilerini önemli ölçüde hafifletmiş olduğu (Bacilio ve ark., 2017). Mısır bitkisinde tuz stresi uygulanması bitki taze ve kuru biyokütle, klorofil içeriği, yaprak suyu potansiyeli ve yaprak Ca, K, P ve N'de önemli bir düşüşe neden olduğu ancak uygulanan humik asit (HA 100 mM) ile taze ve kuru biyokütle, klorofil içeriği, yaprak suyu potansiyeli ve yaprak Ca, K, P ve N'de artışların olduğu belirtilmektedir (Kaya ve ark. 2018). Yer fıstığında tuz ve su stresi koşullarında humik asit ve salisilik asit etkisinin belirlendiği çalışmada, hem humik asit hem de salisilik asit, bitkideki kalite parametrelerini ve K / Na oranını önemli ölçüde artırdığı belirtilmektedir (Nigania ve ark., 2017) Soya fasulyesinde tuza dayanımı artırmak amacıyla uygulanan humik asit çalışmasında, taze ve kuru ağırlığı, makro ve mikro element içeriklerinde, uygulanan humik asit ile tuzun verdiği zarar etkisini azalttığı belirtilmektedir (Matuszak-ve ark., 2017). Kabak genotiplerinin tuzlu toprak koşullarında *Arbusküler Mycorrhizal Fungi* uygulamalarının fide döneminde bitki gelişmesine olumlu etki ettiği belirtilmektedir (Abdulhadi ve ark 2017).

Çizelge 2. Tuz dozlarındaki marul bitkisine uygulanan humik asitin bitkideki K(%), Ca(%) ve Na(%) içeriğine etkisi

Tuz	K	K	Ca	Ca	Na	Na
Miktarı	H.asit	H.asit	H.asit	H.asit	H.asit	H.asit
	0	1000	0	1000	0	1000
0 mmol	5.86a	5.98a	2.63a	2.96a	0.12d	0.083c
50 mmol	5.28b	5.73b	2.32b	2.51b	0.23c	0.18b
100mmol	5.12c	5.61c	2.24c	2.42c	1.41b	1.37a
150mmol	5.17c	5.67d	1,96d	2.27d	1.49a	1.34a

SONUÇ

Humik asit son yıllarda bitkisel üretimde sık kullanılan organik gübredir. Yaprığı yenen marulda tuz yapraklara büyük zarar vermektedir. Humik asit kullanarak bu zararın azaldığı görülmüştür. Yaptığımız çalışmada da görüldüğü gibi tuz dozlarının artması bitki de taze ağırlığı, yaprak oransal su içeriğini, K ve Ca miktarlarını azalttığı görülmüştür. Ancak artan tuz oranlarında ise Na miktarını arttığı görülmüştür. Kullanılan humik asit uygulaması bitki de taze ağırlığı, yaprak oransal su içeriğini, K ve Ca miktarlarını arttırdığı görülürken, Na miktarında azaldığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Abdulhadi, S. A. A. 2017. Tuzlu toprak koşullarında çerezlik kabakta arbusküler mikoriza fungi uygulamalarının fide gelişmesine etkisi (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Abdulhadi, S., Seymen, M., Turkmen, Ö., 2017. Effect of Arbuscular Mycorrhiza Fungi application on seedling development in squash in saline soil conditions. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 7(2).
- Akladios, S. A., Mohamed, H. I., 2018. Ameliorative effects of calcium nitrate and humic acid on the growth, yield component and biochemical attribute of pepper (*Capsicum annuum*) plants grown under salt stress. *Scientia Horticulturae*, 36, 244-250.
- Alp, Y., Kabay, T. 2017. Kuraklık stresinin bazı yerli ve ticari domates çeşitlerinde bitki gelişimi üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi *Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 387-395.
- Bacilio, M., Moreno, M., Lopez-Aguilar, D. R., Bashan, Y. 2017. Scaling from the growth chamber to the greenhouse to the field: Demonstration of diminishing effects of mitigation of salinity in peppers inoculated with plant growth-promoting bacterium and humic acids. *Applied Soil Ecology*, 119, 327-338

Bağcı E. 2010. Nohut Çeşitlerinde kuraklıkğa bağlı oksidatif stresin fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerle belirlenmesi (Doktora tezi basılmamış). Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, s. 403 Ankara.

Çebi, U. K., Aydın, B., Selçuk, Ö. Z. E. R., Altıntaş, Z., Öztürk.S. 2018 O. Farklı Tuzluluk Düzeyindeki Sulama Sularının Örtü Altında Yetiştirilen Brokoli Bitkisinin Enerji Kullanım Etkinliği Üzerine Etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2), 100-108.

Gezgin, S., Dursun, N., Gökmen, F. 2008. Artan dozlarda uygulanan farklı humik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri. *TKİK Araştırmaları*, Ankara.

Gürsoy, M., Kolsarıcı, Ö. 2017. Ankara koşullarında leonarditle kaplanmış toprakta yazlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.)'ya uygulanan farklı humik asit dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 186-191.

Kabay T, Şensoy S. 2016. Kuraklık Stresinin Bazı Fasulye Genotiplerinde Oluşturduğu Enzim, Klorofil ve İyon Değişimleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3), 380-395

Kabay T, Erdinç Ç, Şensoy S 2017. Effects of drought stress on plant growth parameters, membrane damage index and nutrient content in common bean genotypes. *The Journal Of Animal Plant Sciences*, 27(3), Page: 940-952

Kaya, C., Akram, N. A., Ashraf, M., Sonmez, O. 2018. Exogenous application of humic acid mitigates salinity stress in maize (*Zea mays* L.) plants by improving some key physico-biochemical attributes. *Cereal Research Communications*, 46(1), 67-78.

Koç, S., 2005. Fasulyelerde tuzluluğa tolerans bakımından genotipsel farklılıkların erken bitki gelişimi aşamasında belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans tezi s. 87.

Kuşvuran, Ş. 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleranslı fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar (Doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü s. 356, Adana.

Matuszak-Slamani, R., Bejger, R., Cieśla, J., Bieganski, A., Koczańska, M., Gawlik, A., Gołębiewska, D. 2017. Hüyük asit moleküler fraksiyonlarının, soya fasulyesi fidelerinin tuz stresi altında büyümesi ve gelişmesi üzerindeki etkisi. *Bitki Büyüme Yönetmeliği*, 83 (3), 465-477.

Nigania, S., Sharma, Y., Kumar, B. 2017. Role of humic acid and salicylic acid on quality parameters and K/Na ratio of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) under salt and water stress. *IJCS*, 5(6), 278-283.

Öktem, A., Çelik, A., Öktem, A. G. 2017. Toprağa humik asit uygulamasının mısır bitkisinin (*Zea mays* L. *indendata*) verim ve bazı verim karakterleri üzerine etkisi. *Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 268.

SAS (2018). SAS/Stat Software Hangen and Enhanced, SAS Institute Incorporation.

Yesilova, A., Denizhan, E. (2016). Modelling mite counts using poisson and negative binomial. *Fresenius Environmental Bulletin*. 25:5062-5066

KENGER (*GUNDELIA TOURNEFORTII*) YAPRAĞI İLE GÜMÜŞ NANOPARTİKÜL (AGNP) SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE ANTİMİKROBİYAL UYGULAMALARI

Mehmet Fırat BARAN

Mardin Artuklu Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Artuklu/Mardin

*mfiratbaran@gmail.com

Adil KOÇ

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Battalgazi/Malatya

Serhat UZAN

Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi, Diyarbakır/Turkey

ÖZET

Nanopartikül sentezinde, çevre dostu ve ekonomik olması sebebiyle, biyolojik yöntemle sentezin her geçen gün önemi artırmaktadır. Bu çalışma atık durumundaki kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisel kaynakla gümüş nanopartiküller (AgNP'ler) sentezlenmiştir. Elde edilen AgNPs'lerin karakterizasyonu ultraviyole ve görünür ışık absorpsiyon spektrofotometresi (UV-vis), termogravimetrik ve difarensiyel termal analiz (TGA-DTA), taramalı elektron mikroskobu (SEM), X-ışını kırınımı (XRD) ve enerji dağılımlı X-ışını (EDAX) analizleri ile ortaya konulmuştur. 18.17 nm boyutlarında küresel görünümlü AgNP'ler gözlemlenmiştir. Sentezlenen bu nanopartiküller gram pozitif *Staphylococcus aureus*, gram negatif *Escherichia coli* bakterileri ve *Candida albicans* mayası üzerinde güçlü etki göstermiştir. *S. aureus*, *E. coli*, ve *C. albicans* için minimum inhibisyon konsantrasyonları sırası ile 0.183, 0.0115 ve 0.367 mg/mL olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kenger yaprağı, AgNP'ler, Antimikrobiyal etki.

44

Synthesis, Characterization and Antimicrobial Applications of Silver Nanoparticles (AgNPs) with Kenger (*Gundelia Tournefortii*) Leaf

ABSTRACT

Since nanoparticle synthesis is environmentally friendly and economical, synthesis by biological methods is increasing day by day. In the present study, silver nanoparticles (AgNPs) were synthesized with plant source (*Gundelia tournefortii*) in waste state. The characterization of the obtained AgNPs is characterized by ultraviolet and visible light absorption spectroscopy (UV-vis), thermogravimetric and differential thermal analysis (TGA-DTA), scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD) and energy dispersive X- EDX) analysis. 18.17 nm spherical AgNPs were observed. These synthesized nanoparticles had a strong effect on gram-positive *Staphylococcus aureus*, gram-negative *Escherichia coli* bacteria, and *Candida albicans* yeast. The minimum inhibitory concentrations for *S. aureus*, *E. coli*, and *C. albicans* were 0.183, 0.0115 and 0.367 respectively. mg / mL has been determined.

Keywords: *Gundelia tournefortii* leaf, AgNPs, Antimicrobial effect.

GİRİŞ

Nanoteknoloji 1-100 nm arasında boyutlara sahip materyallerin kullanımını içerir(Santhoshkumar ve ark. 2017). Bu partiküller yukarıdan aşağı (top-down) ya da aşağıdan yukarı (top-up) olmak üzere iki biçimde sentezlenirler (Din ve ark. 2018). Nanopartiküllerin sentezinde biyolojik, fiziksel, kimyasal yöntemler kullanılır. Toksik kimyasallar içermemesi ve daha ucuz olmaları sebebi ile biyolojik kaynaklarla sentez diğer yöntemlere nazaran daha fazla ilgi görmektedir(Nagajyothi ve ark. 2018; Jamdagni ve ark. 2016; Goutamve ark. 2018). Biyolojik yöntemle sentezde bakteri, mantar, virüs, alg ve bitkilerin çeşitli kısımları kullanılır (Umamaheswari ve ark. 2018; Santhoshkumar ve ark. 2017). Sentezlenen nanopartiküllerin karakterizasyonu ultraviyole ve görünür ışık absorpsiyon spektrofotometresi (UV-vis), taramalı elektron mikroskobu (SEM), X-ışını kırınımı (XRD) ve enerji dağılımlı X-ışını (EDX) analizleri ve FTIR gibi cihazlar kullanılarak yapılmaktadır((Santhoshkumar ve ark. 2017).

Kullanım alanları oldukça yaygın olan metalik nanopartiküller (altın,nikel,çinko, gümüş, platinyum, bakır vd.) gıda ürünleri, çeşitli kozmetik ürünler vb. malzemelerin yapısına konmaktadır. Medikal sanayinde, kataliz çalışmalarında, tarım endüstrisinde antikanser ve antimikrobiyal ajan olarak kullanımları mevcuttur (Veisi ve ark. 2018;Seyedi, ve ark. 2018). Ayrıca toksik maddelerin bioremediasyonunda kullanılırlar(Umamaheswari ve ark. 2018).

Cystoseira baccata ile altın NP'ler sentezlenmiş ve bu partiküller kolon kanseri hücrelerinde yıkıcı özellik göstermiştir (Gonzalez ve ark. 2017). *Origanum vulgare* yaprak özütü ile grafen oksit ve palladyum NP'ler sentezlenmiş ve bunlar sodyum barbutat varlığında 4- nitrofenol metilen mavisi ve turuncusu üzerinde giderim açısından etkili olduğu ayrıca zamana karşı kararlılığını koruduğu gözlemlenmiştir (Seyedi, ve ark. 2018). Çinko oksit nanopartiküller etkili antibakteriyel aktiviteleri ile çoklu inorganik nanopartikülerden biridir. *Aloe* bitki özütü ile nano partiküller sentezlenmiş ve bunların patojen bakteriler ve funguslara karşı etkili aktivite gösterdikleri tespit edilmiştir (Gunalan ve ark. 2012). Nikel ve nikel oksit NP'leri *Calotropis gigantea* yaprak özütü ile sentezlenmiş, ve boya gideriminde etkili olduğu tespit edilmiş ve ayrıca antimikrobiyal ajan olarak da etkili olduğu görülmüştür (Din ve ark. 2018). *Thymbra spicata* bitki özütü kullanılarak gümüş nanopartiküller sentezlenmiş ve bunların boya gideriminde etkili olduğu belirtilmiştir (Santhoshkumar ve ark. 2017). *Lippia nodiflora* bitki özütü kullanılarak gümüş nanopartiküller sentezlenmiş antimikrobiyal ve anti oksidan ajan olarak etkili oldukları söylenmiştir (Veisi ve ark. 2018). *Millettia pinnata* çiçek özütü ile AgNP'ler sentezlenmiş ve bunların güçlü bir antimikrobiyal aktivite gösterdikleri rapor edilmiştir(Supraja ve ark. 2017). *Momordica charantia* meyve özütü ile sentez sonucu elde edilen AgNP'lerin bakteri ve funguslar üzerindeki antimikrobiyal aktivitelerine bakılmış ve etkili olduğu tespit edilmiştir (Gopinath ve ark. 2017).

Bizim çalışmamızda kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisinin atık durumundaki yaprak özütü kullanılarak AgNP'lerin sentezi ve bunların antimikrobiyal aktivitelerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL ve METOT

Sentezlenen AgNP'lerin karakterizasyonu için; UV Görünür Spektrofotometre çalışmada AgNP'lerin yüzey titreşimlerinin etkisi ile oluşum ve varlığının izlenmesinde kullanıldı. SEM analizi örneklerin yüzey morfolojisi hakkında bilgi edinmek için kullanılır. Enerji ayrımlı X-Ray Spektrometre donanımlı SEM örneklerin element kompozisyonunun analizine olanak sağlamaktadır. X-ışını Kırınımı (XRD) cihazı ile bu çalışmada sentezlenen nano malzemelerin kristal yapısal durumu hakkında bilgi verir. Fourier Transform Infrared Spektrum Cihazı (FT-IR) çalışmada kullanılan özütün yapısında indirgemede söz konusu fonksiyonel grupların varlığı hakkında bilgi edinmek için kullanılır. Sentezlenen AgNP'ler TGA ve DTA ile analiz edildi.

Çalışmada özüt hazırlanmasında kullanılan bitki türü kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisinin yaprakları Mardin bölgesinde toplandı ve safsu ile yıkanıldıktan sonra kurutularak çalışmada kullanıldı.

1 mM(milimolar) 1000 ml AgNO_3 beher ortamında bir miktar kurutulmuş kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisinin yeşil yapraklarından elde edilen özüt eklendi. Oda koşullarında bekletildi. Renk değişimine bağlı olarak farklı zamanlarda UV-vis ölçümleri yapılarak AgNP'lerin oluşumu ölçümler sonucunda tespit edildi. AgNP'lerin sulu matriksten ekstraksiyonu için 6.000 rpm de 10 dakika santrifüj edildi. Elde edilen katı kısım 70 °C de etüvde kurutuldu. Daha sonra kuruyan madde havanda dövülerek karakterizasyonda kullanılmak üzere hazır hale getirildi.

AgNP'lerin Antimikrobiyal Etkilerinin Saptanması

Sentez sonucu elde edilen AgNP'ler den belirli bir miktar tartıldıktan sonra üzerine 5 ml distile su kondu ve karıştırıldı daha sonra ultrasonik banyoda 40 dakika bekletildi.

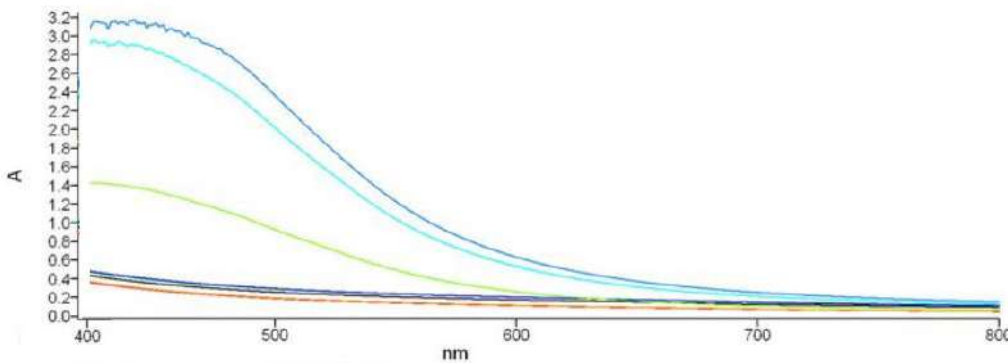
Uygulama da Gram negatif bakteri *E.coli* ATCC 25922, Gram pozitif *S.aureus* ATCC 29213 suşları ve *C.albicans* mikroorganizmalarının bir gece inkübasyona bırakılmış kültürleri kullanıldı.

Antimikrobiyal aktivitesine minimum inhibe edici konsantrasyona (MİK) bağlı olarak bakıldı. Mikrodilüsyon yöntemi ile yürütülen uygulamalarda mikropılaka kuyucuklarına belirli besiyeri eklendi. Ayarlanmış konsantrasyonlarda bir seri dilüsyon yapıldı ve ardından AgNP çözeltileri eklendi. Akabinde 0,5 McFarland'a göre hazırlanan ve ayarlanan mikroorganizma çözeltilerinden belirli miktarda eklenip 37 °C inkübasyona alındı. İnkübasyon sonrasında üremenin sonlandığı en düşük konsantrasyon MİK değeri açısından belirlenen aralık oldu.

46

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada kenger (*Gundelia tournefortii*) yaprağından hazırlanan bitki özütü kullanılmıştır. 1 mM AgNO_3 içeren çözelti ile muamele edilerek oda koşullarında farklı zaman dilimlerinde (5, 10, 15, 20, 25 ve 30 dak) UV-vis renk değişimi gözlemlenerek reaksiyonun olduğu UV spektrumlarına bağlı olarak tespit edildi. Bu çalışmada nanopartiküllerin maksimum dalga boyu aralığı 430-440 nm arasında olduğu şekil:1 de görülmektedir. *Madhuca longifolia* bitki özütü ile yapılan çalışmada ki UV verileri bunu desteklemektedir (Sarkar et ve ark. 2018). Yapılan bir diğer çalışmada da benzer durum gözlenmektedir (Wongpreecha ve ark. 2018)



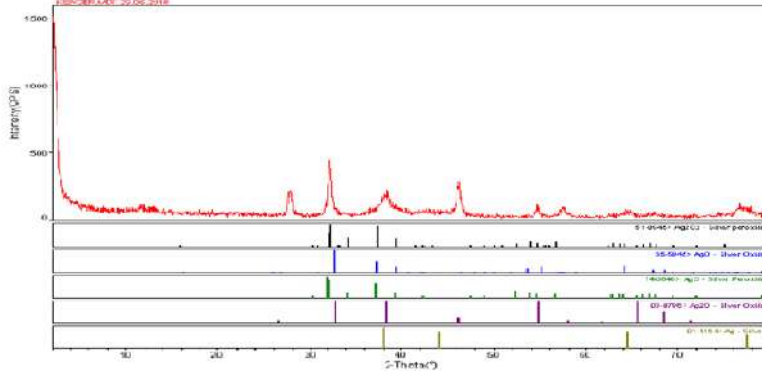
Şekil:1. Gümüş Nanopartiküllerin Zamana Bağlı Olarak UV Görünür Spektrofotometresindeki Maksimum Absorbansları

Sentezlenen AgNP'lerin kristal yapı analizi ve faz analizi X- Işınları Kırınım (XRD) tekniği kullanılarak yapıldı. AgNP numunesi için elde edilen X- Işınları kırınım deseni şekil: 2'de gösterilmektedir. Elde edilen kırınım deseninde sentezlenen AgNP yapısının 111, 200, 220 ve 311 deki karakteristik pikleri ($2\theta = 32.41^\circ, 46.33^\circ, 64.90^\circ$ ve 77.75° değerleri ile) elde edilmiştir. *Rubus*

ellipticus ve *Enteromorpha compressa* bitki özütleri ile yapılan çalışmalardaki XRD verileri benzer özellikleri göstermektedir (AlQahtani ve ark. 2017). Elde edilen AgNP'lerin kristal tanecik boyutu Debye-Scherrer's eşitsizliğinden yararlanılarak;

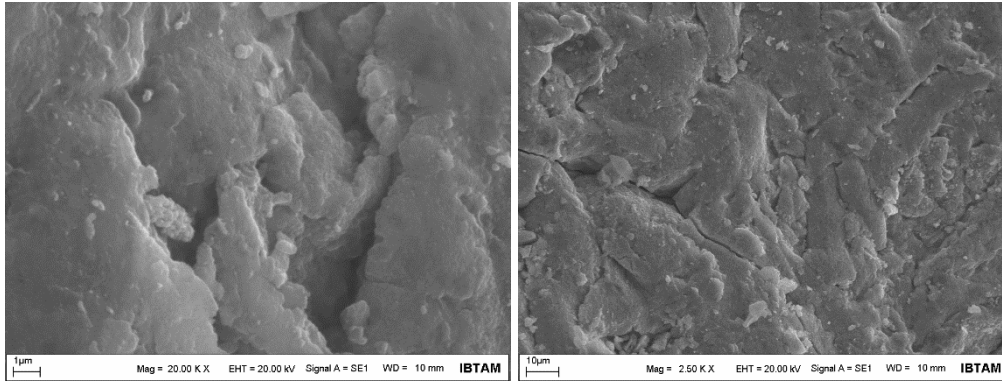
$$D = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta}$$

sentezlenen nanopartiküllerin boyutunun 18.17 nm olduğu hesaplanmıştır.

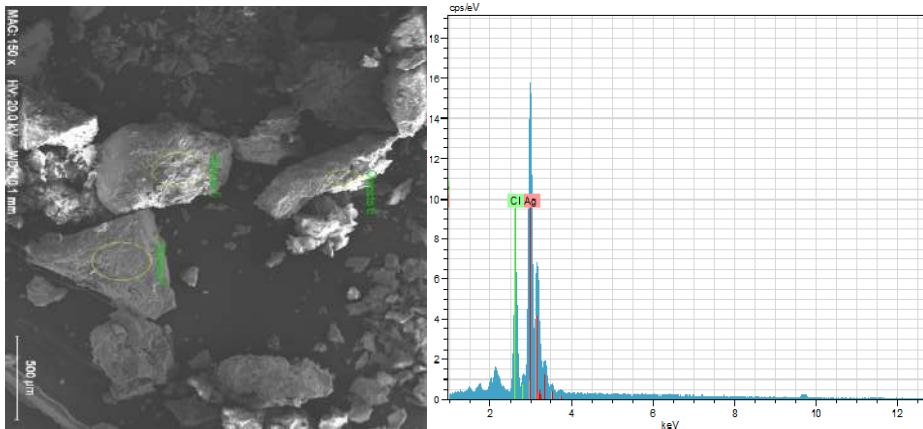


Şekil:2. Gümüş nanopartiküllerin X-Işını Kırınımı (XRD) cihazı ile kristal yapısı

Sentezlenen AgNP'lerin SEM analizinde görülmektedir ve bunun yanı sıra EDX analizi yapılarak sentezlenen parçacıkların elementel formda olduğu gözlenmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4).



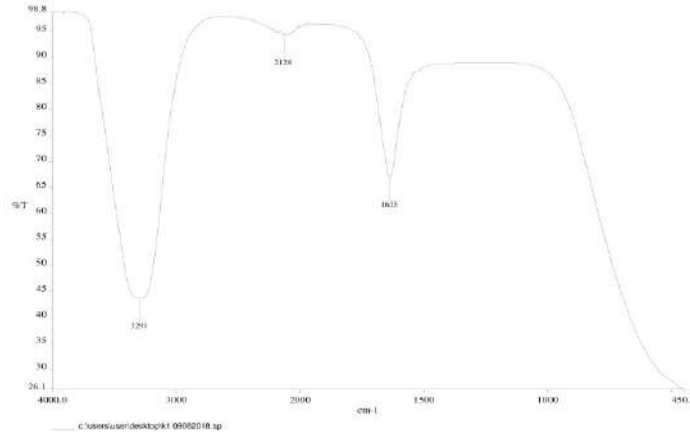
Şekil:3 Sentezlenen Gümüş Nanopartiküllerin Yapılan SEM Analizlerinin Görüntüleri.



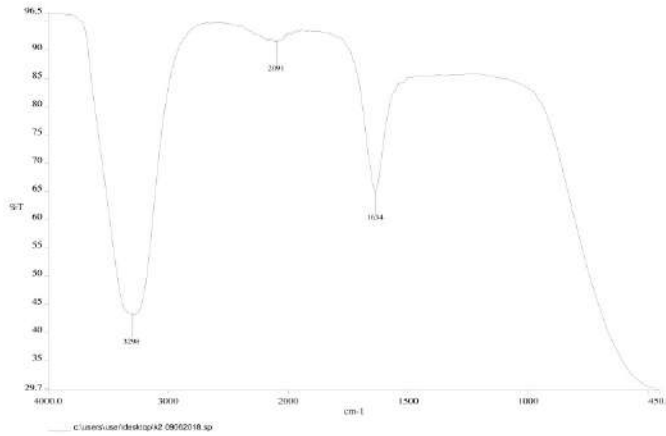
Şekil:4. EDAX Analizi ile Gümüş Nanopartiküllerin Element kompozisyonu

FTIR sonucunda görüldüğü gibi (Şekil:5' de) bitki özütü ve AgNP'lerin sonucu karşılaştırıldığında bağlanmanın 3291-3298 cm^{-1} -OH, 1635-1634 cm^{-1} I amid bandı, 2128 -2091

cm^{-1} $\text{C}\equiv\text{C}$ alkin grubunda bağlanmanın indirgemedi rol alan fonksiyonel gruplar olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda da benzer karakteristik özellikler görülmektedir (Begum ve ark. 2009; Arumai ve ark. 2018).



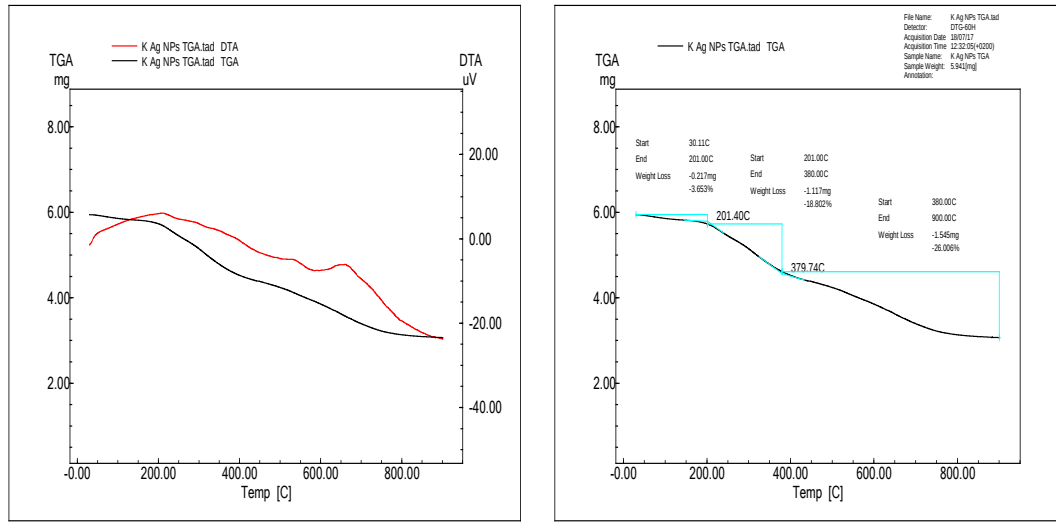
a)



b)

Şekil:5. FT-IR Analizi İle Gümüş Nanopartikül Oluşumunda Ekili Fonksiyonel Gruplar A). Kenger (*Gundelia Tournefortii*) Bitki Öztünün FT-IR Sonucu B) Reaksiyon Sonucunda Bitki Özüğü İle Gümüş Nitrat Etkileşiminden Sonraki FT-IR Sonucu.

TGA –DTA bulguları sonucunda sentezlenen AgNP’ler 25-900 °C arasında TGA ve DTA verileri 10°C/dak ısıtma hızıyla $\text{N}_2(\text{g})$ atmosferinde 20 mL/dak akış hızıyla analiz edildi.



Şekil:6. Sentezlenen AgNP’lerin TGA–DTA Analiz Sonucu.

25-201 °C de kütle kaybının nemden kaynaklandığını 201-379 °C de ki kütle kaybının bitki özütünden gelen fitokimyasallardan meydana geldiğini ve 379-900 °C de ise maddenin bozulduğunu şekil:5 de ki verilerde görülmektedir. Yapılan çalışmada sentezledikleri AgNP’lerin kütle kaybının 50-800°C TGA verileri rapor edilmiştir (Ali ve ark. 2015).

AgNP’lerin antimikrobiyal aktiviteleri sonucunda ise; zamanla kullanılan antibiyotiklere karşı direnç geliştiren fungus ve bakteriler için farklı antimikrobiyal ajan kullanımları her geçen gün daha çok dikkat çekmektedir. Bundan dolayı, alternatif ve farklı kaynaklar ile elde edilen AgNP’lerin antimikrobiyal aktiviteleri birçok araştırmacının dikkatini çekmiş ve bu etkileri ortaya koyan araştırmaları yayınlamışlardır. Yeşil ve siyah çay özütleri kullanılarak sentezlenen AgNP’lerin gram negatif (*E.coli*) ve pozitif (*S. aureus*) bakterileri üstündeki antimikrobiyal aktiviteleri belirtilmiştir (Ali ve ark. 2016). Yapılan bir diğer çalışmada biyolojik kaynakla sentezlenen AgNP’lerin *E. coli* ATCC 25922 ve *S. aureus* ATCC 25923 üzerine antimikrobiyal etki gösterdiği söylenmiştir (Wang ve ark. 2017). Başka bir çalışmada da çevre dostu sentez yöntemiyle elde edilmiş AgNP’ler bakteriler üzerinde onları olumsuz yönde etkilemiştir (Shao ve ark. 2018).

Uyguladığımız çalışmada ise kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisinin özütü kullanıldı ve elde edilen AgNP’lerin gram negatif *E. coli* ATCC 25922 ve gram pozitif *S. aureus* ATCC 29213 suşları üzerine olası antibakteriyel etkisi ve *C. albicans* üzerine de antifungal aktivitelerine bakılmıştır. AgNP ve 1mM gümüş nitrat’ın MİK değerleri belirlendi. Çalışmamızda flukonazol, vankomisin ve Colistin antibiyotikleri kullanılmıştır. Elde ettiğimiz bulgularda AgNP’lerin gümüş nitrata oranla daha belirgin bir aktivite ortaya koyduğu çizelge 4.2’de de görülmektedir. Ayrıca sentezlediğimiz bitkisel kaynaklı nanopartiküllerin çok düşük konsantrasyonlarda bile antimikrobiyal etki yaptığı göstermiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1.AgNP’lerin MİK değerleri (µg/mL).

ORGANİZMA	AgNP	GÜMÜŞ NİTRAT	ANTİBİYOTİK
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	0.183	0.500	0.50
<i>C. albicans</i>	0.367	0.500	0.50
<i>E. coli</i> ATCC25922	0.0115	1.000	0.125

SONUÇ ve ÖNERİLER

Gümüş nanopartikül sentezinde çevre dostu yöntemler sentez aşamasında toksik kimyasallar içermemesi ve daha ucuz olmaları sebebiyle her geçen gün önemini artırmaktadır. Bizim de biyolojik yöntemle atık durumundaki bitkisel kaynaktan elde ettiğimiz gümüş ve gümüş oksit nanopartiküller karakterize edilmiştir. Bunların antibiyotik ve gümüş nitrata göre kayda değer farkı antimikrobiyal ajan arayışına katkı sağlayabilir bu sebeple medikal uygulamalarda biyoyumlu olmasından kullanımı söz konusu olabilir.

Birçok atık durumundaki bitkisel kaynak benzer yöntemlerle geri dönüşümde değerli bir gösterge olabilir. Bu sebeple atıkların değerlendirilmesi çalışmalarla daha verimli hale getirilebilir.

KAYNAKLAR

Ali, Khursheed, Ahmed, Bilal, Dwivedi, Sourabh, Saquib, Quaiser, Al-Khedhairi, Abdulaziz, A. Musarrat, Javed 2015. “Microwave Accelerated Green Synthesis of Stable Silver Nanoparticles with Eucalyptus Globulus Leaf Extract and Their Antibacterial and Antibiofilm Activity on Clinical Isolates.” *PLoS ONE* 10(7): 1–20.

Ali, Zainal Abidin, Rosiyah Yahya, Shamala Devi Sekaran, and R. Puteh. 2016. “Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Apple Extract and Its Antibacterial Properties.” *Advances in Materials Science and Engineering* 2016.

AlQahtani, Fatma Saeed, AlShebly, Mashael Marzouq, Govindarajan, Marimuthu, Senthilmurugan, Sengamalai, Vijayan, Periasamy, Benelli, Giovanni 2017. “Green and Facile Biosynthesis of Silver Nanocomposites Using the Aqueous Extract of Rubus Ellipticus Leaves: Toxicity and Oviposition Deterrent Activity against Zika Virus, Malaria and Filariasis Mosquito Vectors.” *Journal of Asia-Pacific Entomology* 20(1): 157–64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aspen.2016.12.004>.

Arumai Selvan, D., D. Mahendiran, R. Senthil Kumar, and A. Kalilur Rahiman. 2018. “Garlic, Green Tea and Turmeric Extracts-Mediated Green Synthesis of Silver Nanoparticles:

Phytochemical, Antioxidant and in Vitro Cytotoxicity Studies.” *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*.

Begum, Naznin Ara, Mondal, Samiran, Basu, Saswati, Laskar, Rajibul A. Mandal, Debabrata,. 2009. “Biogenic Synthesis of Au and Ag Nanoparticles Using Aqueous Solutions of Black Tea Leaf Extracts.” *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 71(1): 113–18.

Din, Muhammad Imran., Nabi, Amna Ghulam., Rani, Aneela., Aihetasham, Ayesha

Mukhtar, Maria., 2018. “Single Step Green Synthesis of Stable Nickel and Nickel Oxide Nanoparticles from *Calotropis Gigantea*: Catalytic and Antimicrobial Potentials.” *Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management*.

González-Ballesteros, N., Prado-López, S. Rodríguez-González, J. B. Lastra, M. Rodríguez-Argüelles, M. C.. 2017. “Green Synthesis of Gold Nanoparticles Using Brown Algae *Cystoseira Baccata*: Its Activity in Colon Cancer Cells.” *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*.

Gopinath, Kasi, Devi, Natarajan Parimala, Govindarajan, Marimuthu, Bhakayaraj, Kasi, Kumaraguru, Shanmugasundaram Arumugam, Ayyakannu Alharbi, Naiyf S. Kadaikunnan, Shine Benelli, Giovanni 2017. “One-Pot Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using the Orchid Leaf Extracts of *Anoectochilus Elatus*: Growth Inhibition Activity on Seven Microbial Pathogens.” *Journal of Cluster Science* 28(3): 1541–50.

Goutam, Surya Pratap, Saxena, Gaurav, Singh, Varunika, Yadav, Anil Kumar Bharagava, Ram Naresh, Thapa, Khem B. 2018. “Green Synthesis of TiO₂nanoparticles Using Leaf Extract of *Jatropha Curcas* L. for Photocatalytic Degradation of Tannery Wastewater.” *Chemical Engineering Journal*.

51

Gunalan, Sangeetha, Rajeshwari Sivaraj, and Venckatesh Rajendran. 2012. “Green Synthesized ZnO Nanoparticles against Bacterial and Fungal Pathogens.” *Progress in Natural Science: Materials International*.

Jamdagni, Pragati, Poonam Khatri, and J S Rana. 2016. “Green Synthesis of Zinc Oxide Nanoparticles Using Flower Extract of *Nyctanthes Arbor-Tristis* and Their Antifungal Activity.”

Nagajyothi, P. C., Pandurangan, M., Veerappan, M., Kim, Doo Hwan, Sreekanth, T. V.M.

Shim, Jaesool 2018. “Green Synthesis, Characterization and Anticancer Activity of Yttrium Oxide Nanoparticles.” *Materials Letters*.

Santhoshkumar, J., S. Venkat Kumar, and S. Rajeshkumar. 2017. “Synthesis of Zinc Oxide Nanoparticles Using Plant Leaf Extract against Urinary Tract Infection Pathogen.” *Resource-Efficient Technologies*.

Sarkar, Monaj Kumar, Vellingiri Vadivel, Mamilla R. Charan Raja, and Santanu Kar Mahapatra. 2018. “Potential Anti-Proliferative Activity of AgNPs Synthesized Using *M. Longifolia* in 4T1 Cell Line through ROS Generation and Cell Membrane Damage.” *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*.

Seyedi, Neda, Kazem Saidi, and Hassan Sheibani. 2018. “Green Synthesis of Pd Nanoparticles Supported on Magnetic Graphene Oxide by *Origanum Vulgare* Leaf Plant Extract: Catalytic Activity in the Reduction of Organic Dyes and Suzuki–Miyaura Cross-Coupling Reaction.” *Catalysis Letters* 148(148): 277–88.

- Shao, Ying., Wu, Chunhua., Wu, Tiantian., Yuan, Chunhong., Chen, Shiguo., Ding, Tian
- Ye, Xingqian., Hu, Yaqin. 2018. "Green Synthesis of Sodium Alginate-Silver Nanoparticles and Their Antibacterial Activity." *International Journal of Biological Macromolecules*.
- Supraja, N, B Avinash, and T N V K V Prasad. 2017. "Green Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles from Gymnema Sylvestre Leaf Extract : Study of Antimicrobial Activities." 6(3): 530–40.
- Umamaheswari, C, A Lakshmanan, and N S Nagarajan. 2018. "Green Synthesis, Characterization and Catalytic Degradation Studies of Gold Nanoparticles against Congo Red and Methyl Orange." *Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology* 178: 33–39. www.elsevier.com/locate/jphotobiol.
- Veisi, Hojat, Sirous Azizi, and Pourya Mohammadi. 2018. "Green Synthesis of the Silver Nanoparticles Mediated by Thymbra Spicata Extract and Its Application as a Heterogeneous and Recyclable Nanocatalyst for Catalytic Reduction of a Variety of Dyes in Water." *Journal of Cleaner Production*.
- Wang, Mengmeng, Wenjing Zhang, Xuesong Zheng, and Peizhi Zhu. 2017. "Antibacterial and Catalytic Activities of Biosynthesized Silver Nanoparticles Prepared by Using an Aqueous Extract of Green Coffee Bean as a Reducing Agent." *RSC Adv.* 7(20): 12144–49. <http://xlink.rsc.org/?DOI=C6RA27706C>.
- Wongpreecha, Jitrada., Polpanich, Duangporn., Suteewong, Teeraporn., Kaewsaneha, Chariya., Tangboriboonrat, Pramuan 2018. "One-Pot, Large-Scale Green Synthesis of Silver Nanoparticles-Chitosan with Enhanced Antibacterial Activity and Low Cytotoxicity." *Carbohydrate Polymers*.

THE FACTORS AFFECTING DIETARY HABITS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

Dr. Öğr. Üyesi Suzan ONUR YAMAN

Karabuk University, Faculty of Health Science, Department of Physical Therapy and Rehabilitation, 78050 Karabuk,

Phone: 0 370 433 02 02/1128, e-mail: suzanyaman@karabuk.edu.tr

ABSTRACT

Background: This research has been carried out with 950 people who agreed to participate in the research among the students who attended Karabuk University. As a result of the examination, 830 surveys have been evaluated within the scope of the study.

Objective: This research has been planned to examine the level of consciousness on nutrition and dietary habits of undergraduate students at Karabuk University.

Results: The ratio of the students by gender who are involved is 42.9% female and 57.1% male. The average of male students body mass index has been calculated as 20.9 ± 2.9 ; the female students body mass index has been calculated as 22.9 ± 3.0 .

According to the results obtained more than half (63.6%) of the students stated that the number of daily meals are 3-4, and the most important meal is breakfast with 49.9%. This is followed by dinner at 35.9% in the second place. The most skipped meal is lunch (42.3%).

It was seen that the percentage of those who stated that they miss the opportunity to eat meals or that they do not have the opportunity to eat are high (40.0%), followed by those who skip lunches (30.8%), and do not get meal (14.7%).

Conclusion: For all reasons above, this research planned and conducted to determine the knowledge on nutrition and dietary habits of undergraduate students of Karabuk University and to determine the factors that affect this.

Keywords: nutrition, dietary habits, knowledge on nutrition, undergraduate students

INTRODUCTION

In every phase of life, it is possible to have and maintain good physical and mental health with well-balanced nutrition (1). In particular, it is necessary for the nutrition to be adequate and appropriate for the needs of the body during the youth period (2).

Nutrition, which is obligatory for the survival of every living thing (3), is to take and use the nutrients in the most economical manner without losing their nutritional value to provide enough energy and nutritional elements necessary for long-term growth, development, and healthy and fertile life (1, 2). If any of these nutritional elements are not taken or taken more or less than necessary, it may lead to problems such as retardation in growth and development, mental developmental disorders and mental retardation, difficulties in learning, behavioral disorders, and an unhealthy life by reducing the quality of life (4, 2).

Today, nutrition plays a key role in the prevention of cardiovascular diseases, many chronic diseases such as many types of cancer, obesity, hypertension, diabetes, allergic diseases, osteoporosis, and dental caries (5). On the other hand, it should not be forgotten that nutrition is a physiological concept as well as it is a sociological and psychological (3). Therefore, nutrition

(6, 7) is mostly significant since the prenatal period in terms of growth, development, and protection of health. Especially whether the nutrition is adequate and applicable to the needs of the body or not during the youth has a particular significance in terms of maintaining a healthy and quality life in the future and reducing the risk of diseases.

Many studies conducted in Turkey show that university students do not take adequate and well-balanced nourishment (2). The adolescence period is approximately 13 to 17 years in females and 15 to 21 for male. People may encounter various nutritional problems if the issue is not dealt carefully and consciously during this period (8). The first years of university education is parallel to the adolescence period. In this period, particular circumstances such as acceleration of physical growth and development, changes in lifestyle and dietary habits, continuous diet, the presence of chronic diseases, smoking, and exercise influence the need for energy and nutrients (9).

The university education period is an important phase for the formation of one's personality. The reason is that most of the students lives away from their families for the first time (10). Besides, the majority of university students are unemployed; hence, their income comes a variety of allowances from their parents, scholarships, and educational loans. Therefore, they should be able to meet all their needs and requirements with this limited income they have by using it carefully and consciously (11).

In this period, dietary habits also change due to the fact that these young people start to live separated from their familiar family environment, become more open to external influences, and make their own free choices (7, 12). An important factor affecting the nutrition of young people is the lack of knowledge on nutrition and heavy economic conditions, which can cause young people to be unable to get adequate and well-balanced nutrition (13, 14). Determining the nutritional tendencies of the students is significant in terms of prevention of possible disorders caused by malnutrition and regulation of nutrition habits in the adult period (15). Adequate and well-balanced dietary habits of undergraduate students have a social significance both for its own health and for their role as a model. It is crucial to determine the nutritional knowledge and habits of undergraduate students in a critical period that future dietary habits are made and to develop appropriate recommendations for the situation (16). It has been reported that studies about the dietary habits of the undergraduate students that conducted Turkey have determined very serious problems related to nutrition, students usually do not pay attention to their meals, and they consume foods such as bagels (simit) and tea often, and that eating regarded as equivalent to nutrition by young people (17,18).

For all reasons above, this research planned and conducted to determine the knowledge on nutrition and dietary habits of undergraduate students of Karabuk University and to determine the factors that affect this.

METHOD

Sample Size

The population of this research consists of students studying at Karabuk University (KBU) and differs in terms of socio-economic and demographic features. During the 2011-2012 academic year, 22.000 foundation degree students and undergraduate students were trained in the university (KBÜ Catalogue, 2012). The student list given by the Department of Student Affairs has been used to reach the students who will be included in the research. The research sample has consisted of 1st (freshmen year) and 2nd grade (sophomore year) students who continue their education.

Research data has been collected from 950 students in 4 weeks during April-May 2012 period. The survey has been conducted on a voluntary basis in the classroom environment. As a result of

the pre-assessment, 120 surveys have been found as incomplete and insufficiently filled, and a total of 830 surveys have been evaluated.

Data Collection Tools

Similar researches have been used in preparing the research form (2, 15, 19, 20, 21, 22). The research data has been compiled under two parts.

Part 1 includes demographic questions to obtain information about students and their families. Questions that deals with the demographic and socio-economic characteristics of students with different characteristics are departments where the students are studying, grade, gender, age, type of family, neighborhood they live in, residences they stay in the city, the educational status and profession of their parents, and the monthly income of the family. Also, in this part students have been asked about height and weight in order to calculate their body mass index (BMI).

Part 2 consists of questions that examine level of knowledge on nutrition and dietary habits of the students such as “How many meals do you have a day?”, “Have you get any course on healthy nutrition?”

The questions of survey determined in accordance with the objectives of the research and pre-survey studies have been applied to 15 students in order to increase the clarity of the questions. As a result of the preliminary testing, the final version of the survey was prepared by making the necessary corrections according to the feedback from the students. The length of the survey was designed for not to allow students to distract their attentions.

Analysis of Data

The data has been evaluated by applying "SPSS for Windows 15.0" software according to the answers given by the students. As a criterion for examining dietary habits and the factors affect the dietary habits of students, crosstabs have been carried out which is based on the gender of the students and the grades they have. Independent variables in the study has been considered as gender (1=female and 2=male) and grade (1=1st, 2=2nd). Whether the difference between the questions and the independent variables is statistically significant has been tested by using chi-square analysis. Chi-square analysis has not been applied when the expected value in columns in the crosstabs are less than 5 ($BD < 5$). However, Fisher's exact chi-square test has been applied when the expected frequency in any of the values is less than 5. Yet in any of these values is smaller than 5 the chi-square test was applied. The statistical significance level for the analyses has been regarded as .05 (23).

55

RESULTS

The mean age of female students in the study is calculated as 20 (19.9 ± 1.3) while the mean age of male students is 21 (20.8 ± 2.4). It has been observed that the average height of the male students are 176.4 ± 6.2 cm and weight is 71.5 ± 10.4 kg while it was 163.8 ± 8.6 and 56.3 ± 8.5 for the female students, which shows higher numbers for the male student than the females for both accounts As a result the BMI varies between male (20.9 ± 2.9) and female students (22.9 ± 3.0).

Among the participants, 42.9% (n=356) of 830 students are female and 57.1% (n=474) of total students are male. Again, 28.4% of the students still continue their education in the first grade and 71.6% in the second grade. Moreover, 80.2% of the students have stated that their families are in the form of nuclear families and 58.9% of the students that they live in provincial centers. It has been found that 50.4% of the students live alone at home, 35.5% live in the dormitory, 11.3% live with their families, while only 1.8% live share private houses with their friends, and 1.0% live with their relatives (Table 3).

Regarding their parents' employment status, 88.4% of the students have stated that their mothers are not employed and they are "housewives", 31.3% of them have stated that their fathers are retired, 23.3% of them freelancer, and 19.3% of them are workers. When educational situations of parents have been examined, it has been found that those who had got "primary education" among both mothers (51.4%) and fathers (35.5%) came first. 40.6% of their families are in the income group of "751 - 1250 TL" (Table 3).

The rate of students (74.1%) indicating that they do not smoke in the study is higher than the students (25.9%) who stated that they smoke cigarettes. The issue does not differ in terms of the gender of the students and the class/grade they are studying. Likewise, those who stated that they did not consume alcohol on a regular basis consists the majority (79.8%). High percentages of female students and male students (female: 92.1%, male: 70.5%) stated that they do not consume alcohol regularly (1st grade: 82.2%, 2nd grade: 73.7%). It has been determined that among the students, there is a high rate of students who do not exercise physically in a regular schedule (66.5%) and have regular nutrition (89.5%), yet, they do not get education on nutrition (88.0%) (Table 4).

When the relation between nutrition related habits of students and gender and the grade of education is examined statistically, it is found out that there is a meaningful correlation between regular smoking status ($X^2=72.576$, $sb=1$, $P < 0.05$), regular alcohol consumption status ($X^2=59.140$, $sb=1$, $P < 0.05$), regular exercise performance status ($X^2=92.609$, $sb=1$; $P < 0.05$), belief in healthy nutrition ($X^2=19.558$, $sb=1$, $P < 0.05$), and a nutritional education status ($X^2=2.891$, $sb=1$, $P < 0.05$). On the other hand, it was seen that there is a significant difference between the students' grade of their education and the smoking status ($X^2=10.981$, $sb=1$; $P < 0.05$) as well as regular alcohol consumption status ($X^2=7.428$; $sb=1$; $P < 0.05$).

Information on the dietary habits of university students was shown in Table 5. When Table 5 is examined, it is seen that more than half (63.6%) of the students stated that the number of daily meals are 3-4, and the most important meal is morning breakfast with 49.9%. This is followed by dinner at 35.9% in the second place. The most skipped meals are lunches (42.3%). It was seen that the percentage of those who stated that they miss the opportunity to eat meals or that they do not have the opportunity to eat are high (40.0%), followed by those who skip lunches (30.8%), and do not get meal (14.7%). Among the students, 48.4% of them stated that they cannot find the food they want to eat. This is followed by the fact that it is not cooked and served in a clean environment with 47.3% in the second place and students stated that the meal is not sufficient to feel satisfied with 37.5% in the third place. When the correlation between students' eating/nutrition habits and gender is statistically examined, gender and absence of preferred meal as a factor affecting meal preference ($X^2=7.022$, $sb=1$ $p < 0.05$), the quality of foods and materials in meal, and not cooking and serving in a clean environment ($X^2=15.741$, $p < 0.05$; $sb=1$; $p < 0.05$) has been found as meaningful.

It has been found out that there has been meaningful difference between the grade in which students continue to their education and the most favorite meal ($X^2=9.225$, $sb=2$, $p < 0.05$), skipped meals ($X^2=13.885$, $sb=4$, $p < 0.05$) feeling disinclined among the reasons behind skipping the meal ($X^2=19.658$; $sb=1$; $p < 0.05$), forgetting the meal or could not find an opportunity to eat the meal ($X^2=15.612$; $sb=1$; $p < 0.05$), cannot afford to get meal ($X^2=4.928$; $sb=1$; $p < 0.05$), absence of preferred meal as a factor affecting meal preference ($X^2=7.547$; $sb=1$; $p < 0.05$), not cooking and serving in a clean environment ($X^2=40.732$; $sb=1$; $p < 0.05$), and being easily cooked ($X^2=4.324$; $sb=1$; $p < 0.05$) (Table 5).

According to the results, 85.1% of the students have a habit of eating meals as a refreshment/snack, and 50.4% of the students who get meals as refreshments have reported that they eat snacks such as biscuits, chips, coke, and chocolate. The statistical analyses have shown that there is a meaningful difference between eating fresh fruit ($X^2=15.325$, $sb=1$; $p < 0.05$),

snack food ($X^2=13.009$, $sb=1$; $p < 0.05$), different kinds of sandwiches ($X^2=7.681$; $sb=1$; $p < 0.05$).

Among students, the rate of those who drink tea in the morning (87.1%) is high. Nearly half (48.0%) of the students have stated that they drink water with their meals. As a result of the statistical analyses, it has been found that there is a significant difference between gender and drinking water in the breakfast ($X^2=3.470$, $sb=1$; $p < 0.05$), also there is a significant difference between grades and drinking herbal tea ($X^2=11.103$; $sb=1$; $p < 0.05$). It has been determined that 33.1% of the students drink soda while having meals. Statistical analyses have shown that there is a meaningful correlation between the grade in which students continue their education with drinking water ($X^2=13.623$, $sb=1$; $p < 0.05$) and drinking acidic drinks ($X^2=7.974$, $sb=1$; $p < 0.05$) with the meal (Table 6).

Almost half of the students included in the survey have said when they are sad or tired, they are more likely to eat less than usual (47.5%), while the number of those who claimed there is no change in their eating habits when they are joyful or excited (52.4%) is high. In the study, 58.1% of the students have stated that they sometimes have constipation, 43.1% of them have once and 36.0% of them have more than once toilet usage habit per day. Table 7 has also shown the chi-square test results (Table 7).

DISCUSSION

Rapid growth and development during the youth increase nutritional requirements, and malnutrition during this era leads to pauses in growth. In addition, malnutrition habits make it easier for many diseases such as cardiovascular diseases, diabetes, some types of gout and arthritis, and obesity to occur in the coming years. It is possible to state that the riskiest group in terms of the prevalence of nutritional problems is youth in the higher education. When unconscious and unnecessary consumption of food and beverage, fast-food nutrition tendencies are added on the economic inefficiencies as well as difficulties in the efforts for adaptation with the school, environment, and the dormitory, nutrition problems, consequently, health problems of the students are increasing even more (21).

This study has been conducted in order to test the factors related to the dietary habits and levels of knowledge on nutrition of undergraduate students. With this aim, the study has been carried out with 830 undergraduate students who are studying at 1st and 2nd grades of Karabuk University during the 2011-2012 academic year.

During the research it was found that the percentage of those who have bad habits such as smoking and regular alcohol consumption is very low among the students. Besides, it has been determined that about 2/3 of the students regularly do exercise physically. It is possible to say that depending on the results obtained, the students give importance to healthy life. In addition to these results, the fact that they have not received training/course about nutrition (88.0%) indicates a need for adequate and well-balanced nutrition for healthy life and education. Hence, the results obtained in statistical analyses support education on nutrition is needed.

The average number of meals that students get per day is between 3 and 4, and 49.9% of students have stated that breakfast is the most important meal for them. The results of the studies conducted by Vancelik et al. (2007), Mazıcıoglu and Ozturk (2003), Karayormuk et al. (2002), Aytekin et al. (2000), Sağlam (1991), and Ozdogan et al. (2012) have supported the findings of this study. Ozyazıcıoglu et al. (2009) have indicated that 56.6% of the female students and 54.7% of the male students eat 3 meals per day. On the other hand, Sakamaki et al. (2005) have reported that 79% of the participants eat 3 meals in a day. However, Ozkurt et al. (2006) and Sağlam and Yorukcu (1996) have obtained different results from their survey. Ozkurt et al. (2006) found that students in the Department of Nursing Education generally have just 1 meal

per day (28), while Saglam and Yorukçu (1996) found 46% of the students studying at Ankara University have 2 meals per day. When the literature is examined, it is determined that there are studies of both kinds, supporting and rejecting the results of this study. These similarities and differences between studies can be explained by the fact that researches have been conducted at different times, in different locations, with different participants, although there have been similar demographic characteristics. It has been indicated that the daily diet should consist of 3 equal meals for a well-balanced nutrition and that the daily diet with 2 meals or the meals in equal intervals would hinder the metabolism (29, 22).

The most skipped meal is lunch among the students. Ozdogan and his colleagues (2010) have found that the ratio of those who never consume lunch (64.5%) is higher than the ratio of students who do not eat breakfast. This may be due to the fact that students may not be able to eat lunch for as long as they continue to study. Among the reasons for skipping meals forgetting or missing meals are the main reasons (40%). The study of Acik et.al (2003) has also supported our study in those terms. In other studies that are conducted in Turkey, the reasons of the students who skip meals have been found similar (31, 20, 30, 32, 33).

Although in similar studies the most frequently skipped meal is breakfast, we found a 21.3% population skipping breakfast, while the least skipped meal is dinner (32, 15, 34, 28, 35, 36, 21). In addition, this result is an indicator that students cannot make a proper schedule for their days.

Nearly half of the students (48.4%) are choosy in eating. This result is due to the family environment in which the students live. The fact that half of the students have junk food habits indicates that they have previously not get education/course on nutrition. On the other hand, it can be said that by the first year of university education, the factors such as leaving family home, staying in dormitory, making their own decisions, and having a limited allowance, and not having enough education on nutrition have led young people to eat fast food and malnutrition. The findings of Karasu's study has also supported this result.

Residents of students can significantly affect the nutrition situation of them. Especially, several studies have determined that students who are staying with family members or relatives at home do not have nutrition problems in general (37). It has been seen that the nutrition of the students who stay at dormitory is more irregular than the ones staying at home (38). The fact that only 35.5% of the students stay at dormitory because of insufficient numbers of beds in both public and private dormitories. And also, these places do not provide ideal opportunities for students and most of them are full. It was found that psychological conditions of students participating in the research are also influential on their dietary habits. Particularly, students who indicated that they are sad or tired found to be the students who eat less. This result supports the literature on nutrition of young people.

One of the riskiest groups in terms of nutrition problems is young people in higher education. Baysal (2003) has indicated that nearly half of the students do not have breakfast regularly, and moreover, they do not eat adequate and well-balanced lunch and dinner. Malnutrition negatively affects students' health (39). According to Baysal (2003), the main cause of the malnutrition problem among students is ignorance and economic insufficiency. While some of the students do not even consume enough energy, most of them are fed unbalanced. Eating patterns are deteriorating because undergraduate students just moved away from their families by the first year at university. When they pass to 2nd grade, they are starting to gain dietary habits. In our study, it was seen that breakfast and lunch are more irregular than dinner. The studies that have carried out till now have shown that there are various findings that students have both irregular meals and not enough food at meals.

Our study has shown that a considerable part of undergraduate students is far from ideal dietary habits, and that further research is necessary to determine the cause of this situation. Measures have to be taken should be developed from these studies that should also take into account the

factors which prevent healthy nutrition. Because young people in universities have an importance in terms of healthy nutrition and healthy dietary habits for their own health as well as for the reason that they should be model for the next generations.

THANKS

This research was supported by Research Fund of the Karabuk University.

Project Number: KBÜBAP-17-BM-428

REFERENCES

- Tanır F., Şaşmaz T., Beyhan Y., Bilici S. Nutrition Status of Employees in a Textile Factory in Doğankent Town. Turkish Medical Association Journal of Occupational Health and Safety. 2001; July: 22-25.
- Vançelik S., Önal S.G., Güraksın A., Beyhun E. Related Factors with Nutrition Information and Habits of University Students. TSK Protective Medicine Bulletin. 2007; 6 (4): 242-248.
- Çalıştır B., Dereli F., Eksen M., Aktaş S. Determination Information Level on Nutrition Subject of Mugla University. International Human Sciences ISSN:1303-5134, 2005; 2 (2): 1-8.
- Baysal A. Nutrition Problems of Youth. 1993; Family and Society Journal. 3(1).
- Garibağaoğlu M., Budak N., Öner N., Sağlam Ö., Nişli K. Assessment of Nutritional Status and Body Weights of Girls Education at Three Different Universities. Journal of Health Sciences 2006;15(3):173-180.
- Baysal A. Nutrition. Hatipoğlu Publishing. 2004; 4-6.
- Açık Y., Çelik G., Ozan A.T., Oğuzöncül A.F., Deveci S.E., Gülbayrak C. (2003) Nutrition Habits of University Students. Health and Society. 13 (4): 74-80.
- Dwyer J., Nutritional Requirements of Adolescence. Nutrition Reviews. 1981; 39 (2): 56-72.
- Spear B.A. Adolescent, Growth and Development. J Am Diet Assoc 2002; 102: 23-29.
- Yeşilyaprak, B. 2007, Harmony to University in Metropolis is Harder. <http://ilef.ankara.edu.tr/netgorunum/yazi.php?yad=10534> (18.07.2010)
- Günay, G. (2012). Effects on Buy Tendency of New Technologies for Youth. Academic View Journal International Refereed Social Sciences E-Journal. 29:1-20. ISSN:1694-528X.
- Sakarya Ö., Ünver B. Nutrition Status of the Students Apply Ankara University Medico-Social Center. Health and Diet Journal. 1985; 14: 51-62.
- Aytekin F., Bulduk S. Analyzing Effects of Education Model on Behavioral Change for University Students. National Education. 2000; 148: 1-5.
- Yağmur C. A Research on Nutrition Status of Çukurova University Students. Nutrition and Diet Journal. 1995; 24(2): 239-251.
- Mazıcıoğlu M.M., Öztürk A. Nutrition Habits and Affecting Factors of 3rd and 4th Class University. Erciyes Medical Journal (Erciyes Medical Journal). 2003; 25 (4): 172-178.
- Erten, M. (2006). 'Investigation of Nutrition Information and Habits of University Students in Adıyaman, T.C. Gazi University, Institute of Educational Sciences, Department of Family Economics and Nutrition Education, Graduate Thesis, Ankara.
- Yaman M. Yabancı N. Examining Nutrition Habits of University Students. I. International Home Economy Congress. Mart 2006, Ankara. Congress Summary Book, 214-223.
- Karaoğlu L, Pehlivan E, Genç M.F., Güneş G, Eğri M. Nutrition Habits and Physical Activity Levels of İnönü University 2nd Class Students. Health and Society. 2005; 15: 82-88.
- Yılmaz E., Özkan S. Examining Nutrition Habits of University Students. Firat Health Sciences Journal. 2007; 2(6): 87-104 (proceeding).
- Orak S., Akgün S., Orhan H. Researching Nutrition Habits the Students of Süleyman Demirel University. S.D.Ü. Med Fac. Journal. 2006; 13 (2): 5-11.

- Özyazıcıoğlu N., Çınar H.G., Buran G., Ayverdi D. Nutrition Habits of Uludağ University Health College Students. Atatürk University Nursery College Journal 2009; 12 (2): 34-40.
- Arslan P., Karaağaoğlu N., Duyar İ., Güleç E. Evaluation Nutrition Habits of Graduate Students with Scoring Method. Nutrition and Diet Journal. 1994; 22(2): 195-208. Büyüköztürk, Ş. 2007, Data Analysis for Social Sciences Hand, 7.Edition, Ankara: Pegem A Publishing.
- Büyüköztürk, Ş. 2007, Data Analysis for Social Sciences Hand Book, 7.Baskı, Ankara: Pegem A Publishing.
- Özpinar Karayormuk N. A Research on Nutrition Information and Habits of Afyon Kocatepe University Career College Students. Gazi University Health Sciences Institute, Graduate Thesis, Ankara. 2002.
- Sağlam F, Yürükçü S. Food Consumption Status of Ankara University Education Sciences Faculty College Students, Determination of Nutrition Information. Nutrition and Diet Journal. 1996; 25: 16-23.
- Özdoğan Y., Yardımcı H., Özçelik A.Ö. Nutrition Habits of University Students Stay at Dorm. 2012 ; Year 4, Number 15.
- Sakamaki R, Toyama K, Amamoto R et al. Nutritional Knowledge, Food Habits and Health Attitude of Chinese University Students a Cross Sectional Study. Nutrition Journal. 2005; 4(1): 4
- Özkurt Ö, Nural N, Hintistan S. Determination of Nutritional Habits and Malnutrition Prevalence of Nursing Students in Trabzon Health School. 5. National Nursery Students Congress, Congress Book, Şanlıurfa. 2006; 20-21 April.
- Tai MM., Castillo PP., Sunyer FX. Meal size and frequency. Effect on the thermic effect of food. Am J Clin Nutr. 1992; 54: 783.
- Açıkgöz S. Relation of Self-efficacy and Optimism with Nutrition Habits of University Students. T.R. Ankara University Institute of Health Sciences, Department of Health Education. Thesis of Graduate, Ankara. 2006.
- Karasu Ö. ssessment of Nutrition Information and Situations of High School Students with and without Boarding. T. C. Gazi University Educational Sciences Institute, Educational Sciences AD, Yüksek Lisans Tezi, Ankara. 2006.
- Heşeminia T., Çalışkan D., Işık A. Nutrition Problems of Students in Higher Education Student Dormitories in Ankara. İbni Sina Medicine Journal. 2002;7: 155-167.
- Işıksoluğu MK. Nutrition Status and Effect Nutrition Education for This of Woman Graduate Students. Nutrition and Diet Journal. 1986; 15: 55-70.
- Adıgüzel M, Anıl Ü, Karaçanta S and ark. İnönü University Nutrition Habits of Students of Malatya Health College. IV. National Nursery Student Congress. Congress Book, Ordu. 2005.
- Topal S, Çetin N, Gümüş A and ark. Determination Nutrition Habits of Niğde University Lady Zübeyde Health College. 5. National Nursery Students Congress. Congress Book. 2006.
- Karadağ N, Koç G. Analyzing Nutrition Habits of Balıkesir University Health College Students with Scoring Method. 5. National Nursery Students Congress Congress Book. 2007.
- Köksal O. Nutrition Subject and Problems of University. III. People Health Days Congress Book. Kayseri 1993; 10-12.
- Kızıltan G. Nutrition Information Level and Affect of Nutrition Education on Nutrition Status of Students in Registered Başkent University Food Drink Business. Nutrition and Diet Journal. 2000; 29: 34-41.
- Baysal A. Effects of Social Inequality on Nutrition. C. Ü. Special Addition of Medicine Faculty Journal 2003; 25 (4): 66-72.

Table 1. Number of students to be included in the research

The units of Karabük University	Undergraduate Students	The Number of Students included in Sample
Faculty of Technical Education	1528	73
Faculty of Engineering	3843	222
Health College	164	49
Karabük Vocational School of Higher Education	1558	125
Safranbolu Vocational School of Higher Education	2399	123
Hasan Doğan School of Physical Education and Sports	209	80
Faculty of Literature	1672	132
Total	9492	830

Table 2. Personal Characteristics of Students by gender

	Female (n=356)			Male (n=474)		
	Min	Max	Avg(ss)	Min	Max	Avg (ss)
Age (year)	17	26	19.9± (1.3)	16	43	20.8(2.4)
Height (cm)	155.00	195.00	163.8±(8.6)	158.00	193.00	176.4 (6.2)
Weight (kg)	40.00	105.00	56.3±(8.5)	47.00	105.00	71.5 (10.4)
BMI	12.6	30.7	20.9±(2.9)	16.3	34.3	20.9 (2.9)

Table 3. Distribution of Socio-Demographic Characteristics of Students

Socio-demographic Characteristics	N	%	Socio-demographic Characteristics	N	%
Class			Father's level of education		
Freshman year (1 st grade)	594	71.6	Illiterate	22	2.7
Sophomore year (2 nd grade)	236	28.4	Literate	11	1.3
Gender			Primary School	295	35.5
Female	356	42.9	Elementary School	175	21.1
Male	474	57.1	High School	196	23.6
Type of family			University/Bachelor Degree	121	14.6
Nuclear Family	666	80.2	Master degree	10	1.2
Broken Family	23	2.8	Mother's level of education		

Extended Family	141	17.0	Illiterate	86	10.4
Previous residence			Literate	39	4.7
Province	489	58.9	Primary School	427	51.4
District	221	26.6	Elementary School	125	15.1
Town	32	3.9	High School	113	13.6
Village	88	10.6	University/Bachelor Degree	37	4.5
Current Residence			Master degree	3	4
With family	94	11.3	Father's occupation		
With relatives	8	1.0	Unemployed	27	3.3
With flat mates	15	1.8	Worker	160	19.3
Alone in a house	418	50.4	Civil Servant	124	14.9
In a dormitory	295	35.5	Freelancer	193	23.3
Monthly income of the family			Retired	260	31.3
< 750 TL	202	24.3	Self-employed	66	8.0
751 – 1250 TL	337	40.6	Mother's occupation		
1251 – 2500 TL	222	26.7	Housewife	734	88.4
>2501 TL	69	8.3	Worker	15	1.8
			Civil Servant	24	2.9
			Freelance	14	1.7
			Retired	43	5.2

Table 4. Distribution of students' habits related to nutrition according to gender and grade

Habits		Female (n=356)		Male (n=474)		1 st grade (n=594)		2 nd grade (n=236)		Total (n=830)	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Smoking habit	Yes	39	11.0	176	37.1	135	22.7	80	33.9	215	25.9
	No	317	89.0	298	62.9	459	77.3	156	66.1	615	74.1
		$X^2=72.576; sb=1; 0.000^*$				$X^2=10.981; sb=1; 0.001^*$					
Using alcohol regularly	Yes	28	7.9	140	29.5	106	17.8	62	26.3	168	20.2
	No	328	92.1	334	70.5	488	82.2	174	73.7	662	79.8
		$X^2=59.140; sb=1; 0.000^*$				$X^2=7.428; sb=1; 0.006^*$					
Doing sport regularly	Yes	172	48.3	380	80.2	389	65.5	163	69.1	552	66.5
	No	184	51.7	94	19.8	205	34.5	73	30.9	278	33.5
		$X^2=92.609; sb=1; 0.000^*$				$X^2=0.972; sb=1; 0.183$					
Belief in healthy nutrition	Yes	338	94.9	405	85.4	537	90.4	206	87.3	743	89.5
	No	18	5.1	69	14.6	57	9.6	30	12.7	87	10.5
		$X^2=19.558; sb=1; 0.000^*$				$X^2=1.748; sb=1; 0.117$					
Getting education on nutrition	Yes	35	9.8	65	13.7	70	11.8	30	12.7	100	12.0
	No	321	90.2	409	86.3	524	88.2	206	87.3	730	88.0
		$X^2=2.891; sb=1; 0.000^*$				$X^2=0.137; sb=1; 0.396$					

*p<0.05

Table 5. Students' dietary/eating/nutrition habits according to gender and their grade

Dietary Habits	Total (n=830)		Gender Chi-Square Analysis	Grade Chi-Square Analysis
The number of daily meal (n) %	F	%	$X^2=1.236$ sb=2; 0.539	$X^2=0.618$; sb=2;0.734
2 and below	264	31.8		
3-4	528	63.6		
5-6	38	4.6		
The most favorite meal			$X^2=5.352$; sb=2; 0.069	$X^2=9.225$; sb=2;0.010*
Breakfast	414	49.9		
Launch	118	14.2		
Dinner	298	35.9		
Skipped/Missed Meal			$X^2=3.863$; sb=4;0.425	$X^2=13.885$; sb=4;0.008*
I do not skip/miss meal	172	20.7		
Morning	177	21.3		
Noon	351	42.3		
Morning- noon	96	11.6		
Evening	34	4.1		
The reason behind skipping meal				
To lose weight	26	3.1	$X^2=1.004$; sb=1;0.559	$X^2=0.004$; sb=1;0.559
Not to want to eat	256	30.8	$X^2=0.637$; sb=1;0.238	$X^2=19.658$; sb=1;0.000*
Forget/ Miss	332	40.0	$X^2=4.430$; sb=1;0.021	$X^2=15.612$; sb=1;0.000*
No one prepares meal	122	14.7	$X^2=2.022$; sb=1;0.488	$X^2=2.721$; sb=1;0.060
Financial problem	88	10.6	$X^2=0.554$; sb=1;0.265	$X^2=4.928$; sb=1;0.017*
The factors affect your preference of meal				
Price of meal	254	30.6	$X^2=0.088$; sb=1;0.414	$X^2=1.853$; sb=1;0.099
Absence of desired food	402	48.4	$X^2=7.942$; sb=1;0.003*	$X^2=7.547$; sb=1;0.004*
Square meal	311	37.5	$X^2=1.395$; sb=1;0.135	$X^2=0.916$; sb=1;0.188
Quality of used food and ingredients in cooking	211	25.4	$X^2=7.022$; sb=1;0.005*	$X^2=0.785$; sb=1;0.210
Cooking and presenting in a clean environment	393	47.3	$X^2=15.741$; sb=1;0.000*	$X^2=40.732$; sb=1;0.000*

Easily cooked	89	10.7	$X^2 = 1.147$; sb=1;0.174	$X^2 = 4.324$; sb=1;0.024*
---------------	----	------	----------------------------	-----------------------------

* $p < 0.05$

Table 6. Dietary habits of students according to their gender and their grades

Dietary Habits	Total (n=830)		Gender Chi-Square Analyses	Grade Chi-Square Analyses
Eating habit in refreshment times	F	%		
Yes	706	85.1	$X^2 = 2.793$; sb=1;0.061	$X^2 = 2.793$; sb=1;0.061
No	124	14.9		
What do you eat as refreshment?				
Fresh fruits	205	24.7	$X^2 = 0.344$; sb=1;0.311	$X^2 = 15.325$; sb=1;0.000*
Dried fruits	53	6.4	$X^2 = 1.641$; sb=1;0.129	$X^2 = 0.044$; sb=1;0.476
Snack foods (such as biscuits, chips, cola, chocolate).	418	50.4	$X^2 = 2.790$; sb=1;0.056	$X^2 = 13.009$; sb=1;0.000*
Sandwiches (different kinds of it)	279	33.6	$X^2 = 0.754$; sb=1;0.216	$X^2 = 7.681$; sb=1;0.003*
What do you drink in the breakfast?				
Tea	723	87.1	$X^2 = 0.350$; sb=1;0.314	$X^2 = 1.633$; sb=1;0.121
Herbal tea	34	4.1	$X^2 = 0.067$; sb=1;0.484	$X^2 = 11.103$; sb=1;0.001*
Caffeinated drinks (like coffee)	51	6.1	$X^2 = 9.268$; sb=1;0.001	$X^2 = 0.108$; sb=1;0.425
Water	141	17.0	$X^2 = 3.470$; sb=1;0.037*	$X^2 = 0.008$; sb=1;0.503
Fruit-flavored drinks	177	21.3	$X^2 = 5.363$; sb=1;0.012	$X^2 = 1.403$; sb=1;0.136
Soda	29	3.5	$X^2 = 1.850$; sb=1;0.122	$X^2 = 8.071$; sb=1;0.003*
Milk	91	11.0	$X^2 = 2.867$; sb=1;0.055	$X^2 = 2.447$; sb=1;0.074
Ayran (Drink made of yoghurt and water)	14	1.7		$X^2 = 2.678$; sb=1;0.083
Energy drink	4	0.5		
Fresh-squeezed fruit juice	45	5.4	$X^2 = 1.663$; sb=1;0.130	$X^2 = 1.312$; sb=1;0.161
What do you usually drink while having meal?				
Tea	223	26.9	$X^2 = 0.389$; sb=1;0.294	$X^2 = .333$; sb=1;0.310
Herbal tea	8	1.0	$X^2 =$	$X^2 = 0.167$; sb=1;0.474
Caffeinated drinks (like coffee)	22	2.7	$X^2 = 0.698$; sb=1;0.269	$X^2 = 1.131$; sb=1;0.200
Water	398	48.0	$X^2 = 11.656$; sb=1;0.000*	$X^2 = 13.623$; sb=1;0.000*
Fruit-flavored drinks	200	24.1	$X^2 = 0.767$; sb=1;0.217	$X^2 = 5.436$; sb=1;0.012
Soda	275	33.1	$X^2 = 1.383$; sb=1;0.137	$X^2 = 7.974$; sb=1;0.003*
Milk	10	1.2	$X^2 =$	$X^2 = 2.165$; sb=1;0.124
Ayran (Drink made of yoghurt and water)	244	29.4	$X^2 = 0.004$; sb=1;0.510	$X^2 = 0.265$; sb=1;0.330
Energy drink	4	0.5		
Fresh-squeezed fruit juice	48	5.8	$X^2 = 0.762$; sb=1;0.243	$X^2 = 2.644$; sb=1;0.071

* $p < 0.05$ **Table 7.** The Impact of Students' Psychological Conditions on Dietary Habits According to Gender and Grade

Dietary Habits	Total (n=830)		Gender	Grade
	F	%	Chi-Square Analysis	Chi- Square Analysis
Sad or tired				
Never eat	154	18.6	$X^2=5.113$; sb=3;0.164	$X^2=32.350$; sb=3;0.000*
Less than ever	394	47.5		
More than ever and more frequent	77	9.3		
No change	205	24.7		
Joyful or excited				
Never eat	61	7.3	$X^2=8.193$; sb=3;0.042*	$X^2=30.654$; sb=3;0.000*
Less than ever	178	21.4		
More than ever and more frequent	156	18.8		
No change	435	52.4		
Do you suffer from constipation?				
Yes	309	37.2	$X^2=9.980$; sb=2;0.007*	$X^2=87.892$; sb=2;0.000*
No	39	4.7		
Sometimes	482	58.1		
Urinary frequency				
Once a day	358	43.1	$X^2=1.581$; sb=3;0.664	$X^2=5.476$; sb=3;0.000*
More than once in a day	299	36.0		
Once in two days	142	17.1		
Once in three days	31	3.7		

* $p < 0.05$ **THANKS**

This research was supported by Research Fund of the Karabük University. Project Number: KBÜBAP-17-BM-428

GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES (AGNPS) USING PISTACIA TEREBINTHUS

LEAF EXTRACT: ANTIMICROBIAL EFFECT AND CHARACTERIZATION

M. Firat BARAN

Mardin Artuklu University, Medical Laboratory Techniques, Vocational Higher School of
Healthcare Studies, 47200 Mardin, Turkey

E-mail: mflratbaran@gmail.com

ABSTRACT

The synthesis of silver nanoparticles using different plant leaves has opened a new field for researchers. The use of environmentally friendly and low-cost plants instead of nanoparticles synthesized by chemicals makes this method more attractive. In this study, *Pistacia terebinthus* (*Pistacia terebinthus*) leaf extracts were used to reduce silver nanoparticles. The green synthesized AgNPs were characterized by different analytical devices such as by transmission electron microscopy (TEM), energy dispersive X- (EDX), thermogravimetric and differential thermal analysis (TGA-DTA), UV-visible, X-ray diffraction (XRD) and Fourier transform Infrared (FTIR). AgNPs synthesis was detected in UV-visible spectroscopy in the range of about 427 nm. The morphological structure of nanoparticles was found to be spherical in SEM analysis. As a result of EDX analysis, it was observed that AgNPs were in elemental composition. XRD analysis showed a mean particle size of 15 nm. synthesized silver nanoparticles were measured by minimum inhibition concentration (MIC) dilution method. AgNPs have a good antimicrobial effect compared to standard antibiotics (fluconazole, vancomycin and ciprofloxacin). In addition, it has been shown that the plant-derived nanoparticles have antimicrobial effect even at very low concentrations.

Key words: TGA-DTA, Antimicrobial effect, *Pistacia terebinthus*, silver nanoparticles.

INTRODUCTION

Nanotechnology has an impact on all areas of human life. Nanobiotechnology is a more economical alternative to the physical and chemical methods used in the formation of nanoparticles¹. In the present literature, AgNPs were synthesized from the leaves of plants that were in the waste state as a source.

This method has many advantages such as cheap and environmentally friendly. Nowadays, researchers aim to develop cost-effective procedures for producing feasible, reproducible, stable and biocompatible AgNPs¹.

Biological pathways (sheets) are becoming increasingly popular due to their excellent biocompatibility, especially of metal nanoparticles².

Nanoparticles synthesized from metals such as silver, palladium, gold, copper, zinc and platinum are the most recently researched nanomaterials. Many researchers have influenced the silver nanoparticles (AgNPs) because of their unique properties such as their electrical conductivity, chemical stability, catalytic and antimicrobial effects (Dehvari and Ghahghaei, 2018). In addition, silver nanoparticles (AgNPs) are used in different fields such as silver-coated medical devices, antimicrobial activity, optical receptor, identification of biomolecules, and therapeutics (Bhat, et al., 2015).

In addition, silver nanoparticles (AgNPs), silver coated medical devices, antimicrobial activity, pharmaceutical, optical receptor, biomolecular identification, therapeutics, catalysts and electronics, are used in different areas ⁵.

In recent years Ashok Kumar et al. G. synthesized AgNPs using *superba* leaf extract and looked at their catalytic activity ⁶.

In this study, silver nanoparticles were synthesized using *Pistacia terebinthus*. UV-visible spectroscopy was analyzed by FT-IR spectroscopy, TGA-DTA, XRD, EDX and SEM devices for characterization of synthesized AgNPs. In addition, the antibacterial activity of synthesized AgNPs against Gram-positive and Gram-negative bacteria was measured with minimum inhibition concentration (MIC).

MATERIALS AND METHODS

1. Materials

Silver nitrate salt (%99,98 AgNO₃) used in this study was obtained from Sigma-aldrich (USA). *Pistacia terebinthus*. green leaves were collected in the summer in the mardin turkey.

2. Preparation Of *Pistacia Terebinthus*. Extract

The green leaves were collected first and washed with plenty of water. then washed in distilled water and dried under room conditions. The dried leaves were ground in a mortar. 25 g of 500 mL of deionized water was allowed to boil. The resulting aqueous extract was allowed to cool. It was filtered using Whatman No.1 filter paper and stored at 4 °C for use in the experiment. The dried pelleted leaves were stored at room temperature for a subsequent extract preparation.

3. Synthesis Of Silver Nanoparticles

Silver nitrate salt was used for the synthesis of silver nanoparticles. Silver nanoparticles were prepared using *Pistacia terebinthus* leaf extract. 500 mL of a 1mM AgNO₃ solution and 50 mL of bony leaf extract were mixed well in a 1000 mL beaker and left to room temperature (25 °C). The reaction mixture was transformed into dark brown and the formation of nanoparticles was observed using UV spectroscopy. After the maximum wavelength was observed, the reaction was completed.

4. Characterization Of Silver Nanoparticles

Silver nanoparticles synthesized using the leaf extract of *Pistacia terebinthus* plant; UV-vis (ultraviolet and visible light absorption spectrophotometer), FTIR (scanning electron microscope), SEM (scanning electron microscope), EDAX (Energy Dispersive X-Ray Spectrometer), XRD (RadB-DMAX II computer controlled x-ray diffractometer (CuKα (λ = 1,5405 Å⁰)) and TGA-DTA (thermogravimetric and differential thermal analysis) analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

AgNPs synthesized with *Pistacia terebinthus* plant leaf extract, samples taken at different time intervals (0, 15, 30 and 60 minutes) at 300-800 nm were studied in UV-Visible spectroscopy. **Figure 1** shows that the resulting AgNPs exhibit significant absorbance at a maximum of 425.4 nm. It is clear that the data in our study are consistent with the data of other researchers.

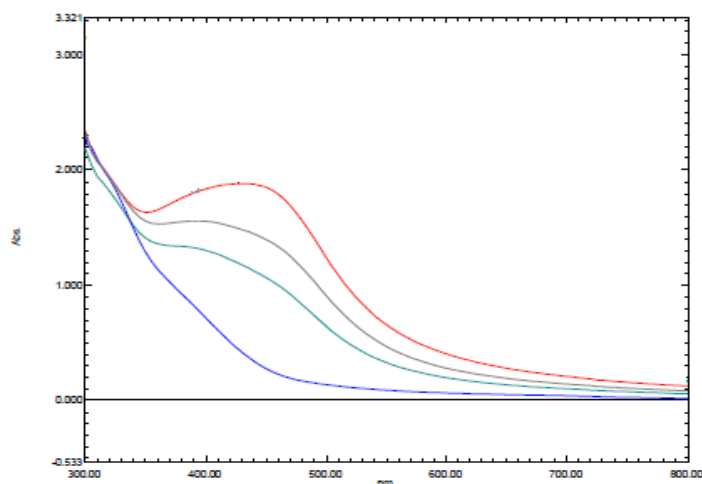
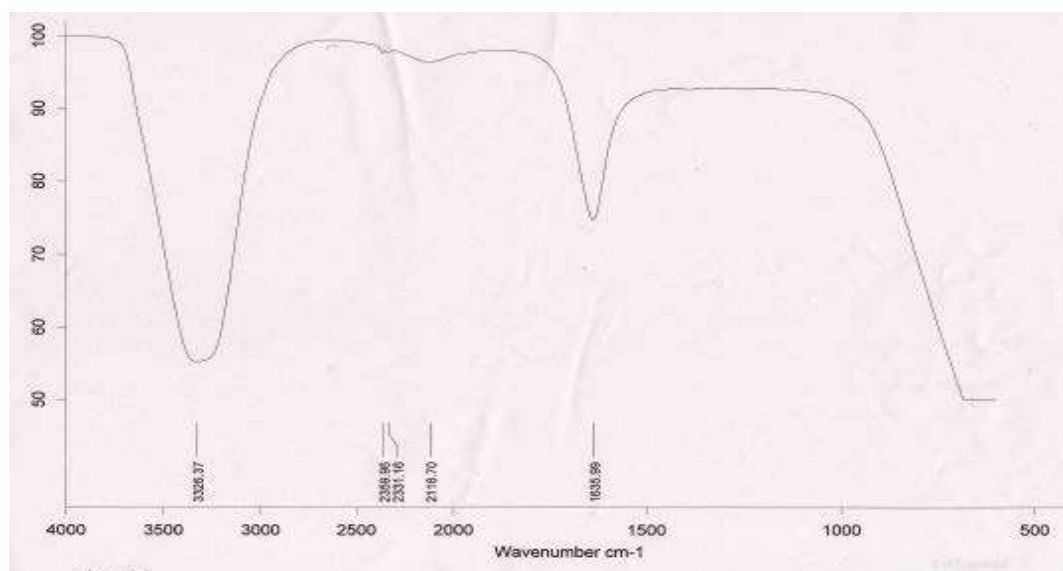


Figure 1. UV-visible absorbance spectra of silver nanoparticles (AgNPs) green synthesized using the *Pistacia terebinthus* leaf extract.

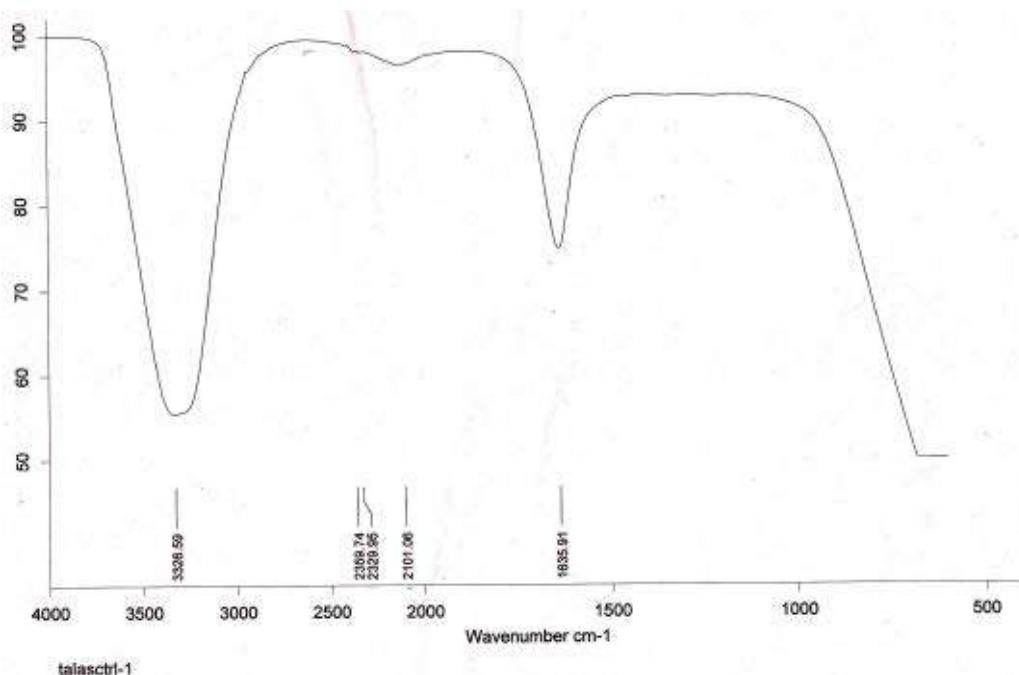
FT-IR spectroscopy was used to identify specific functional groups involved in the reduction of silver metal. In the FTIR-spectrum, the functional groups of 3326, 2368, and 1635 cm^{-1} in the plant extract of the plant are effective in the formation of AgNPs (Figure 2). It is clear that the phenolic OH strain at 3369 cm^{-1} is the phenolic $-\text{OH}$ stretch, the peak at 2118 cm^{-1} belongs to the $\text{C}\equiv\text{C}$ alkyne group, and the 1610 cm^{-1} the peak belongs to the primary amide band (Safawo et al. 2018; Gopinath et al. 2016)

These results showed that in the synthesis of AgNPs, carboxyl groups, hydroxyl groups and alkynyl groups are involved.

69



a) FT-IR spectra of *Pistacia terebinthus* leaf extract



b) FT-IR spectra of AgNPs synthesized using *Pistacia terebinthus* leaf extract

Figure 2. a) FT-IR spectra of *Pistacia terebinthus* leaf extract, b) FT-IR spectra of AgNPs synthesized using *Pistacia terebinthus* leaf extract

As a result of TGA - DTA findings, AgNPs synthesized between 30-900 °C were analyzed with a flow rate of 20 mL / mL in N₂ (g) atmosphere at a heating rate of 10 °C / mL. The loss of 2.56 % from 31 °C to 180 °C results from adsorbed water. A loss of 7.02 % between 180 °C and 309 °C is caused by phytochemicals from plant extracts. The 11.37 % mass loss between 309 °C and 610 °C will result from crystallized water because the dehydration of the silver oxide corresponds to this temperature range. The loss of 17.13% between 610 °C and 900 °C indicates that the synthesized silver nanoparticles are degraded. The TGA-DTA results show in Figure 3 that the nanoparticle appears to have a stable structure even at 900 °C. In this study, we found that TGA-DTA results were compatible with other studies⁸.

70

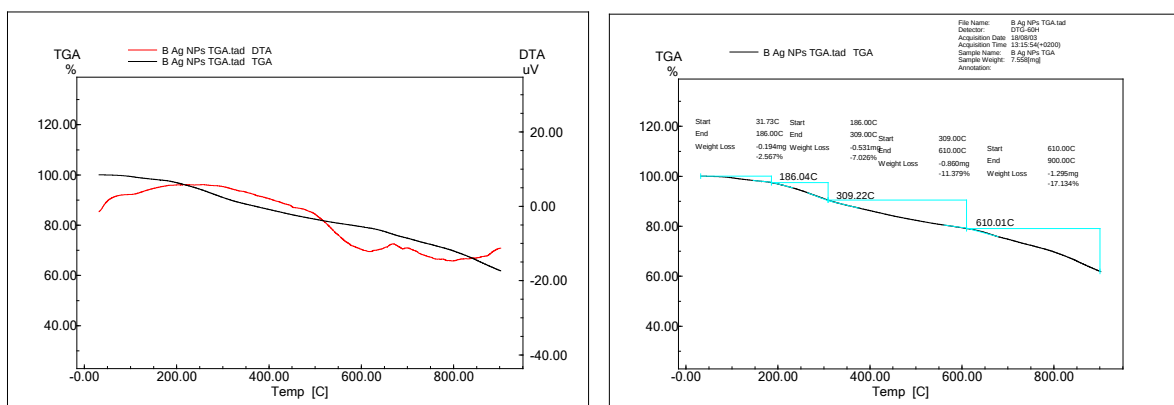
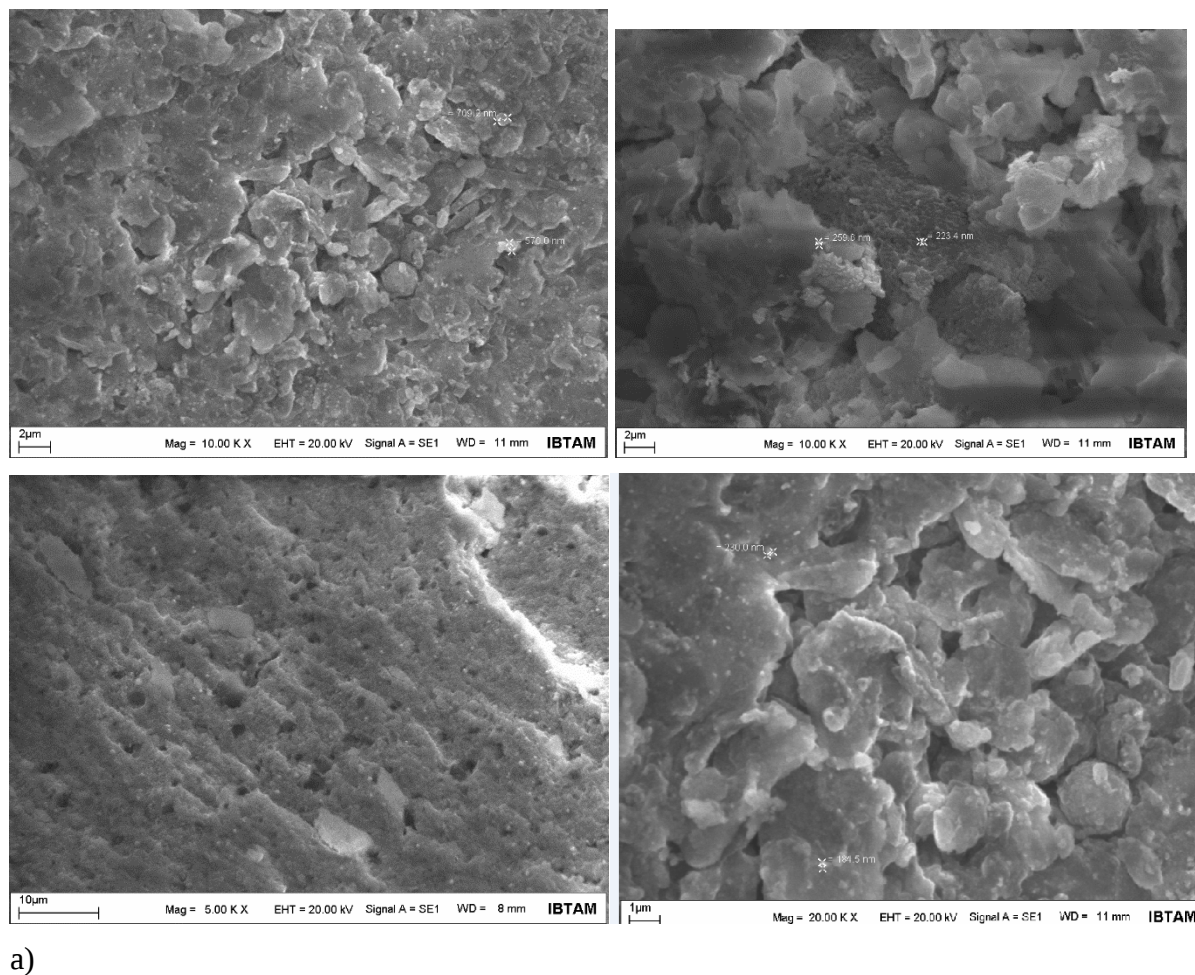


Figure 3. a) TGA-DTA curves of AgNPs from 30 °C to 900 °C.

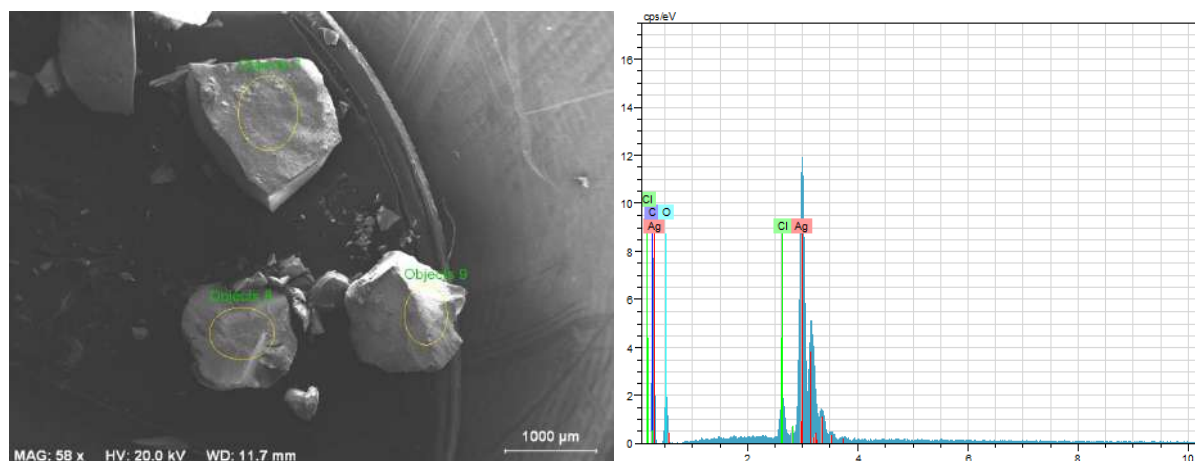
This provides information about the shape, size and morphology of metal nanoparticles as clearly understood from the SEM images (Figure 4). The structure of the silver nanoparticles in

the sample is spherical and the average size of the nanoparticle changes between 13-250 nm. The results obtained from the SEM-EDX analysis show that the synthesized AgNPs have pure silver phases.

The results obtained from the plant extract of *Morinda citrifolia* are similar (Latha et al. 2018; Gopinath et al 2017).



a)



b)

Figure 4. a) SEM of Silver nanoparticles (AgNPs), b) EDAX spectra of green synthesized silver nanoparticles (AgNPs)

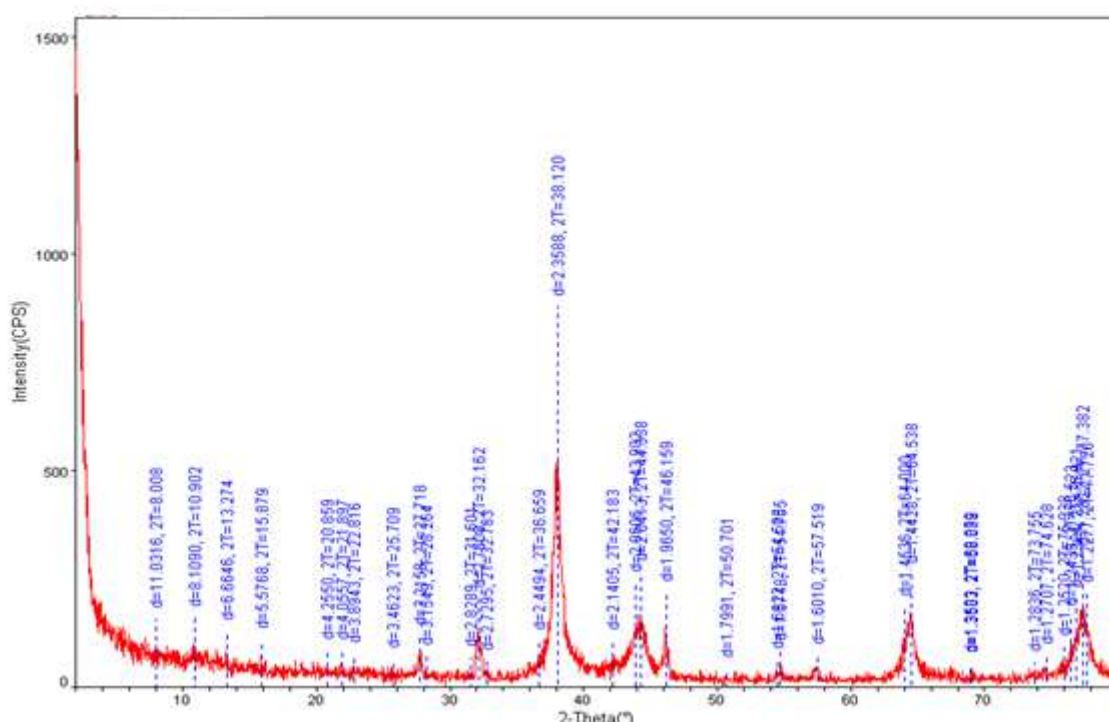
XRD was used to evaluate the crystal structure and crystal size of the synthesized Ag NPs. The X-ray diffraction pattern of AgNPs synthesized from the plant leaf extract is shown in figure 5. In the obtained diffraction pattern, the characteristic peaks of the AgNP structure are obtained as 2θ (values, 38.12° , 44.98° , 64.53° , and 77.32° , which corresponds to the peaks (111), (200), (220) and (311) respectively. The crystal size of silver nanoparticles from Debye-Scherrer's equation was calculated as 15.62 nm.

Debye-Scherrer's equation;

$$D = \frac{K\lambda}{\beta \cos\theta}$$

Where;

D is the average mean diameter of NPs, λ is the wavelength of X-ray radiation source, 0.89 is a constant crystalline shape factor, θ is the Bragg's diffraction angle, and β is the angular full width at half maximum (FWHM).¹⁰



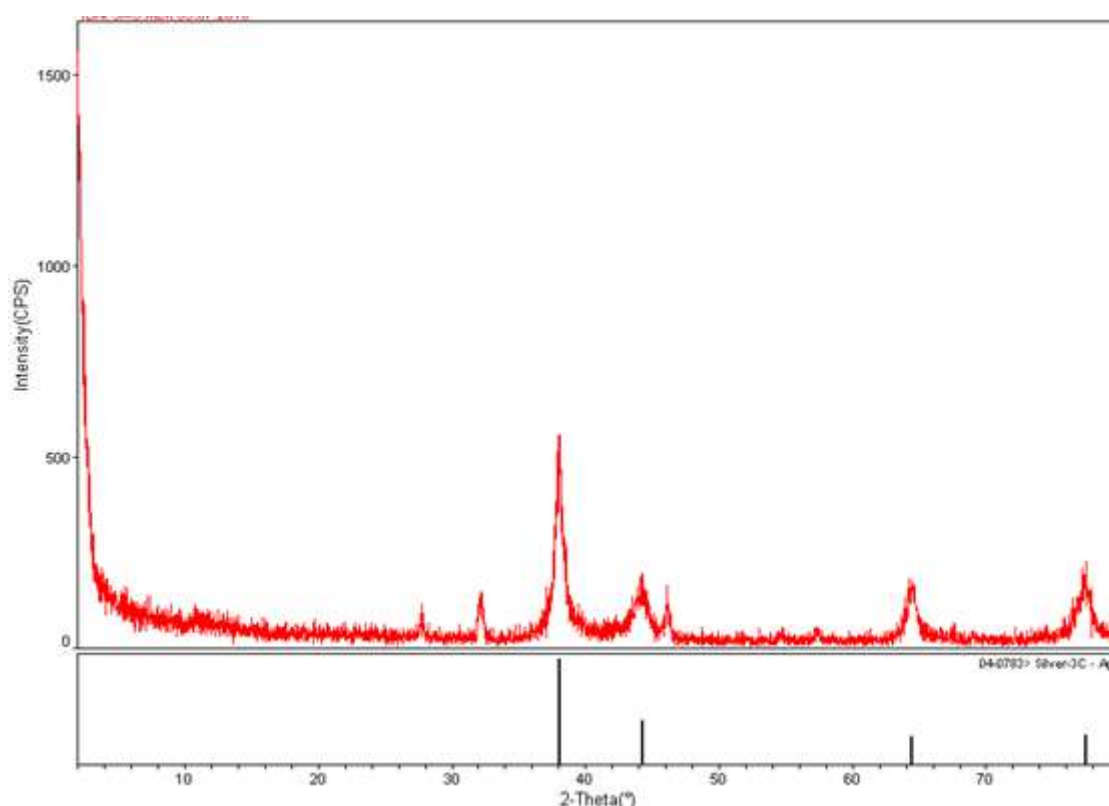


Figure 5. XRD pattern of green synthesized silver nanoparticles (AgNPs)

To determine the antimicrobial activity of synthesized AgNPs, *E. coli*, *C. albicans* and *S. aureus* cell cultures were used to obtain minimum inhibitory concentration (MIC) values. In our study, the extract of *Pistacia terebinthus* plant was used and the antibacterial effect of AgNPs obtained on gram negative *E. coli* ATCC 25922 and gram positive *S. aureus* ATCC 29213 strains and antifungal activities on *C. albicans* were investigated. MIC values of AgNP and 1mM silver nitrate were determined. In our study fluconazole, vancomycin and Colistin antibiotics were used. Our findings show that AgNPs exhibit a more prominent activity than silver nitrate. Furthermore, It has been shown that the nanoparticles we synthesize have an antimicrobial effect even at very low concentrations (Table 4.2).

The average of the three repeated values of AgNPs against the strains tested is given in Table 4.2.

Similarly, MIC values of *Pseudomonas putida* matched with each other ¹¹.

Table 4.2. MIC results of silver nanoparticles synthesized with *Pistacia terebinthus* plant extract.

ORGANISM	AgNPs	Silver Nitrat	Antibiotic
<i>S. aureus</i> ATCC 29213	0.0812	0.500	0.50
<i>C. albicans</i>	0.0203	0.500	0.50
<i>E. coli</i> ATCC25922	0.325	1.000	0.125

CONCLUSIONS

The use of AgNPs is quite common. It is used extensively in many applications and can be synthesized using physical and chemical methods. All these methods can fulfill the requirements of the expected results, but the negative effects on the ecosystem and the expensive chemicals have led researchers to a search. Thus, the synthesis of silver nanoparticles is focused on plant-based biological methods as an alternative to conventional physical and chemical methods, and this does not require any costly equipment and long reaction times. Thus, biological methods based on plant sources have been extensively investigated for the synthesis of AgNPs without using any chemical catalysts or additives. Specifically, extracts of plant and plant parts such as leaves, shells, fruits, seeds, and flowers are reductive in the synthesis of silver nanoparticles. For the synthesis of AgNPs, many plant materials have been used. The antimicrobial effects of AgNPs obtained by bioassays were investigated and showed strong activity. As a result, it can be used as an alternative in the pharmaceutical industry.

In addition, biosorbent silver nanoparticles were characterized by UV-VIs, TGA-DTA, XRD, FTIR and SEM-EDX.

REFERENCES

- Dehvari M, Ghahghaei A. The effect of green synthesis silver nanoparticles (AgNPs) from *Pulsatilla undulata* on the amyloid formation in α -lactalbumin and the chaperon action of α -casein. *Int J Biol Macromol*. 2018. doi:10.1016/j.ijbiomac.2017.12.040
- Bhat MA, Nayak BK, Nanda A. Evaluation of Bactericidal Activity of Biologically Synthesized Silver Nanoparticles from *Candida albicans* in Combination with Ciprofloxacin. *Mater Today Proc*. 2015;2(9):4395-4401. doi:10.1016/j.matpr.2015.10.036
- Latha D, Sampurnam S, Arulvasu C, Prabu P, Govindaraju K, Narayanan V. Biosynthesis and characterization of gold nanoparticle from *Justicia adhatoda* and its catalytic activity. *Mater Today Proc*. 2018;5(2):8968-8972. doi:10.1016/j.matpr.2017.12.337

Gopinath K, Kumaraguru S, Bhakayaraj K, et al. Green syntheses of silver, gold and silver/gold bimetallic nanoparticles using the *Gloriosa superba* leaf extract and their antibacterial and antifungal activities. *Microb Pathog.* 2016;101:1-11. doi:10.1016/j.micpath.2016.10.011

Gopinath K, Devi NP, Govindarajan M, et al. One-Pot Green Syntheses of Silver Nanoparticles Using the Orchid Leaf Extracts of *Anoectochilus elatus*: Growth Inhibition Activity on Seven Microbial Pathogens. *J Clust Sci.* 2017;28(3):1541-1550. doi:10.1007/s10876-017-1164-6

Gopinath V, Priyadarshini S, Loke MF, et al. Biogenic syntheses, characterization of antibacterial silver nanoparticles and its cell cytotoxicity. *Arab J Chem.* 2017;10(8):1107-1117. doi:10.1016/j.arabjc.2015.11.011

Goutam SP, Saxena G, Singh V, Yadav AK, Bharagava RN, Thapa KB. Green syntheses of TiO₂ nanoparticles using leaf extract of *Jatropha curcas* L. for photocatalytic degradation of tannery wastewater. *Chem Eng J.* 2018. doi:10.1016/j.cej.2017.12.029

Premkumar J, Sudhakar T, Dhakal A, Shrestha JB, Krishnakumar S, Balashanmugam P. Syntheses of silver nanoparticles (AgNPs) from cinnamon against bacterial pathogens. *Biocatal Agric Biotechnol.* 2018. doi:10.1016/j.bcab.2018.06.005

Safawo T, Sandeep B, Pola S, Tadesse A. Syntheses and characterization of zinc oxide nanoparticles using tuber extract of anchote (*Coccinia abyssinica* (Lam.) Cong.) for antimicrobial and antioxidant activity assessment. *OpenNano.* 2018;3(August):56-63. doi:10.1016/j.onano.2018.08.001

Shao, Ying., Wu, Chunhua., Wu, Tiantian., Yuan, Chunhong., Chen, Shiguo., Ding, Tian., Ye, Xingqian., Hu, Yaqin. Green syntheses of sodium alginate-silver nanoparticles and their antibacterial activity. *Int J Biol Macromol.* 2018. doi:10.1016/j.ijbiomac.2018.01.012

Yousefi R, Khorsand Zak A, Jamali-Sheini F, Huang NM, Basirun WJ, Sookhakian M. Syntheses and characterization of single crystal PbO nanoparticles in a gelatin medium. *Ceram Int.* 2014;40(8 PART A):11699-11703. doi:10.1016/j.ceramint.2014.03.180

COMPARISON OF BACKFILL METHODS IN UNDERGROUND MINING**G. KÜLEKÇİ****Ş. ALİ YAZICIOĞLU**

Gümüşhane University, Department of Mining Engineering, Gümüşhane / TÜRKİYE

gokhankulekci@ktu.edu.tr

ABSTRACT

The strength of side rock is important for mining operations and safety of employees. Main parameters affecting the backfill strength are use of binder, type/ratio of binder, type of filling material used, the size of filler, conditions of placing filler and opening structure. This study includes a brief information about backfill methods in underground mining operations. Underground backfill methods are analyzed for this purpose. In underground mining; rock, hydraulic and paste backfill are used for reasons of economy, ease of application and environmental harmony. Within the scope of this study, the differences and similarities of backfill methods have been revealed.

Keywords: backfill, underground, mining methods, filling types

INTRODUCTION

Backfill is defined as the process of storing cemented or uncemented waste rock, ore waste or aggregate to ensure the safety of both surface and underground openings, which are opened with the aim of production or transportation. Cemented and uncemented rock, hydraulic and paste backfill methods (Archibald vd., 2003; Amaratunga and Hein, 1997; Benzaazoua vd., 2002; Külekçi, 2013).

There are numerous methods and applications in different variations used in the underground mining productions in the world to adapt these methods to different underground reserves. About 60% of the world's mines are produced by underground production.

It is important to control and dispose of tailing and/or waste material resulting from underground mining. The effect of stability and safety of hazardous wastes are very important on water and soil quality. Additionally, very high pressures encountered in deep underground mines require different support systems to produce the ore in an economical way and to carry out a safe underground operation. For this reason, backfill process applied in underground mining is of great importance in terms of safety in underground operations, prevention of subsidence on surface and storage of hazardous and waste material produced by mining operations. Because of these reasons, the storage of underground mining waste materials in underground storage rooms has gained importance in the world in recent years.

FILLING TYPES AND PROPERTIES

Backfill is a filling process of underground openings for providing support and/or storage for wastes by using a suitable filling material. Rock, hydraulic and paste backfill methods are widely used in underground mining areas (Amaratunga & Hein 1997, Benzaazoua et al. 2002, Yılmaz 2003).

Rock Backfill

It is a kind of backfill to openings, consisting of side rocks and various sized aggregates produced after underground mining operation as a waste material. In the application of rock backfill, providing cemented aggregate from quarries and/or cement factories increases the cost considerably. Therefore, it is much more economical to backfill rock waste to underground

openings. Additionally, at the same cement ratio, the strength gain is considerably higher than other backfill methods (Özdoğan, 2009).

Rock backfill method has different applications depending on the binder content, transportation and placement type. According to binder content, depending on the purpose of use of backfill in underground (if or not working under backfill stope, machine working over backfill, how long to remain stable, etc.) it is described as used with binder or not. Whether the backfill is cemented or uncemented is related to expected compressive strength (Figure 1). In the mining process, rock backfill is made to fill openings only for filling or support, so compressive strength range is very large in the cemented rock backfill. The 28-day strength is generally expected to be between 1 to 11 MPa. Accordingly, the rate of cement used in rock backfill varies between 4% and 8% by weight. The amount of cement to be used may vary depending on the desired strength and economical reasons. In the mining sector, since the economical reasons became more prominent in the last years, amount of cement was reduced and pozzolan materials such as fly ash, blast furnace slag to cement as additive or replacement were also tested in rock backfill (Özdoğan, 2009).

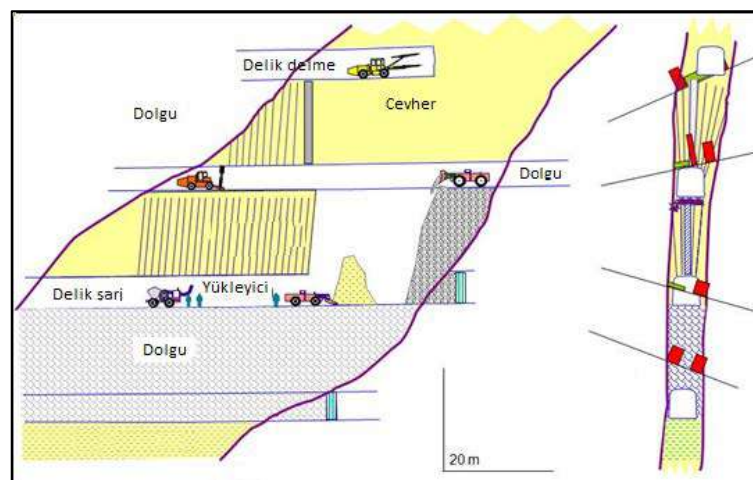


Figure 1. Rock backfill method (URL-1).

Hydraulic Backfill

It is based on the principle of transferring backfill material with water, filling of opening, separation of excess water from solid filling material and hardening processes. In the hydraulic backfill method, particle size distribution is important in terms of the transfer of backfill material (coarse grain size and amount) and separation of water after filling (fine material) and generally classified waste material are used. When the hydraulic backfill is placed in underground openings, excess water is removed by drainage. This is achieved by a drainage system consisting of porous pipes placed inside of filled material. The stability of the barricade installed in the hydraulic deposit is important in preventing failures that may be caused by the risk of liquefaction or poor drainage.

It is the most widely used filling method in the mining sector since the 1940s. The hydraulic backfill is defined as the filling of cavities resulting from mining operations by transferring the appropriate size of the material with water to the ground by pipeline extending from surface, the separation of excess water from solid backfill material and the hardening cycle. The waste to be used as backfill material must have certain properties (Potvin, 2005) (Figure 2).

The mixture should be between 60% and 70%, depending on the diameter of transport system, the volume of the coarse grains that can rise above the flow rate, the largest particle size and the volume of fine grains that can be filtered from the water (Thomas et al., 1981). It is requested that

the material used in the hydraulic filler mixture is less than 10% by weight less than 10 μm material because it is not required to hold the water due to free drainage system in the hydraulic filler and it is requested that the water contained should be removed as soon as possible ([Abdul-Hussain, 2011](#)).

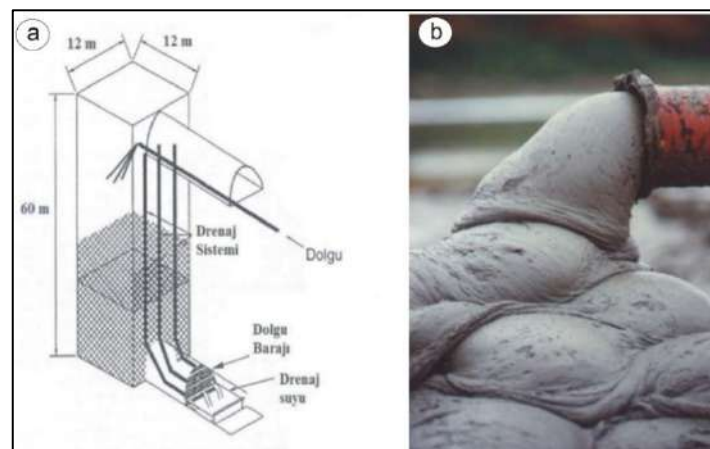


Figure 2. Hydraulic backfill method, a) backfill application procedure, b) physical image ([URL-2](#)).

Paste Backfill

Paste backfill consists of dewatered plant wastes, water and binder mixture (generally cement). To obtain backfill strength, 3-9% binder by weight is added to paste material. Portland cement is usually used as a binder and the binder constitutes about 50-75% percentage of operating cost of backfill process [4]. It is indicated that calcium-rich binders such as Portland cement cannot protect the long-term stability of fillings prepared especially from sulfur-rich wastes and solutions are searched to prevent that. It is stated that the most effective method to solve this problem, which is called as acid and sulphate attack in concrete industry, is the use of mineral additive materials (marble and brick dust, metakaolen, diatomite, blast furnace slag etc.) with pozzolanic character. Given the fact that cement costs constitute a significant part of the filling operation costs, the use of pozzolanic additives in the backfill will play an active role in solving the acid and sulfate attack and at the same time considerably reduce cement consumption and plant operation costs. Although the use of marble and brick waste as a pozzolan is very widespread, there is not any study in the literature regarding the use of marble and brick waste in paste backfill. The use of marble and brick wastes with abundant amounts of pozzolanic in our country at certain ratios instead of Portland cement produced from sulphure rich wastes will positively affect the stability of backfill as well as the problems of storage of surface waste (marble and brick).

Rock Backfill Application

Rock backfill is used for caving systems resulting from drills between levels and blasting. The most important unit is injection. Generally, for 1 m^3 injection, 720 kg of water and 900 kg of cement, 2880 kg of water for 4 m^3 of injection and 3600 kg of cement are used. Injection tank can get maximum 16 m^3 . Trucks are used in backfill material transportation. The injection is combined with waste to soften it and provide an effective backfill material. The duration of the truck is variable depending on the floors, and it can be 4-5 minutes for near floors and 20-25 minutes for far floors.

The rock backfill is divided into two separate method according to the way of transport to the underground by means of borehole drilling and transportation by trucks. According to the criteria such as the volume of the opening to be filled and the distance to the surface, the mixture prepared on the surface is transported appropriately ([Figure 3](#)). In the borehole drilling method, the process

is to send dry material to the underground openings to be filled with pre-opened boreholes. The points to be considered in this application are the amount of material to be transported per hour, the grain size distribution of the material, the drilling diameter and the largest grain size being in the material. The second process of transport is the transportation of the dry or wet fill with underground trucks. It is the most preferred method because it is easy to control and easy to use (Darling, 2011).

The rock backfill process is terminated by transportation and final placement. If the installation is placed from top to bottom with trucks or borehole at a certain distance, it is expected to be self-settling with the effect of filling weight and gravity.

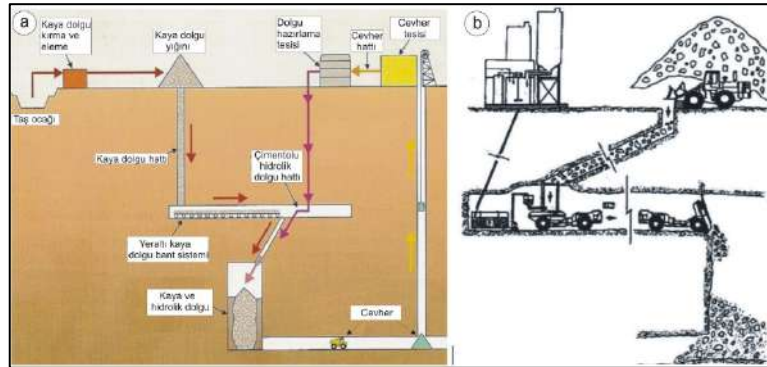


Figure 3. a) Rock backfill made by aggregate provided by quarry b) Application of cemented rock backfill with the help of gravity (Erçıkı, 2009; Hustrulid W., 2001).

If the gravity cannot be used or ineffective, in this case, rock backfill material is placed horizontally and can be filled into openings with various mining machines such as remote controlled loaders (Darling, 2011) (Figure 4).

Rock backfill method;

- Crushed aggregates obtained from underground and generally up to 40 mm size reduce waste storage and waste storage costs with the use of pickling or side rock.
- By reducing the storage on the surface, waste damage to the environment is reduced.
- The preparation, transportation and haulage processes are very simple and feasible and therefore it does not include costs such as the cost of building barricades and the cost of dewatering.
- Underground filling provides a safe working environment.
- By increasing the cement ratio, the strength can be achieved relatively at the desired level.
- Due to the rising of the filling material obtained from underground or open pit mining, it can increase the backfill tonnage three times and volume by two times, increase the strength and decrease the binding (cement) consumption by less than 2%. Decreasing the amount of binder will reduce the cost (Külekçi, 2018).

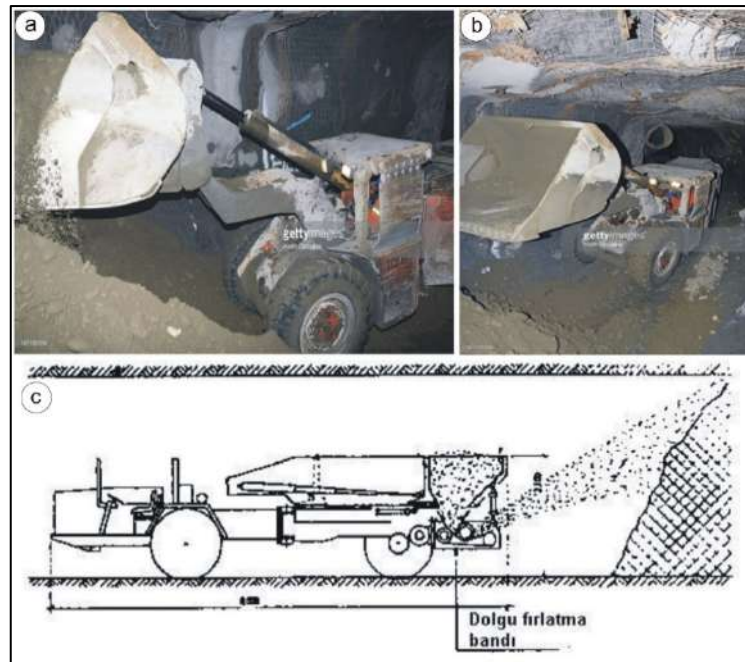


Figure 4. Rock backfill in horizontal a, b) bucket assistance and c) backfill with throwing band (URL- 3, Hustrulid W., 2001, Külekçi, 2018).

Paste Backfill Application

Paste backfill method is a granular structure mixed with water enough to fill the openings between the grains forming the mixture to ensure the fluidity of the material. The colloidal electric particle charge, which combines solid particles and water molecules in the paste backfill systems, ensures that water is retained between the particles of the granular material (Kesimal et al., 2002) (Figure 5).

80

The paste backfill is generally prepared at paste backfill plant. This plant is designed at a rate of approximately 82% by weight and a capacity of producing 45 m³ of paste per hour. Plant waste containing 45-75% by weight of solid waste is sent to paste backfill plant with a 4" diameter pipe. The wastes are first thickened in a 16m diameter thickener and transported to the storage tank. The homogenized wastes in the storage tank are dewatered using two vacuum disk filters. The solids content of the resulting filter cake is 84-86% by weight. Then, the filter cake is mixed in the condenser tank with water and the binder in the mixer and mixed homogeneously and the prepared mixture is transported to the underground openings by using 5 "diameter pipes and Putzmeister pump. The binding content of the mixture varies depending on the location and function of the backfill in underground. The fluidity of the prepared backfill mixtures is generally between 7"- 8" slump.

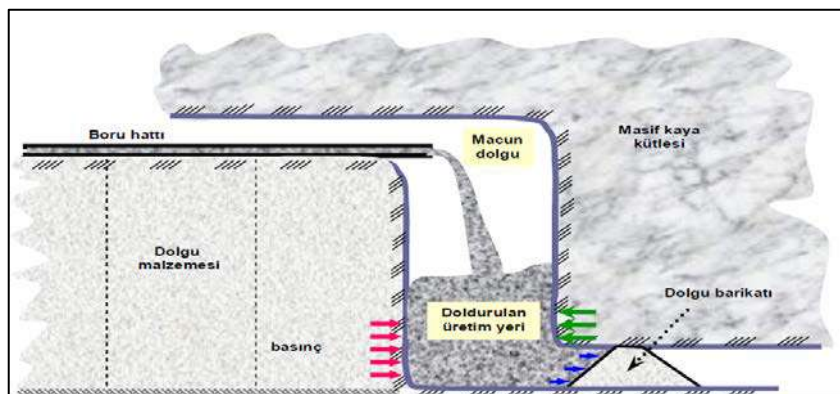


Figure 5. Paste backfill method applied in underground mines (Erçikdi, 2009).

COMPARISON OF BACKFILL METHODS

Placement of the backfill in the ore-produced areas is usually accomplished by adding some binder and mixing water to the mixture. As filler material, generally used rock fragments and broken aggregates are obtained from ore processing wastes, sand and stone quarries. In underground; rock backfill, hydraulic backfill and paste backfill (increasingly prevalent in recent years) methods have been used generally (Amaratunga & Hein 1997, Benzaazoua et al. 2002, Yılmaz 2003). These underground fillings have many similar and different properties. Some of these properties are given in Table 1.

Tablo 1. Backfill types and their properties [5]

Properties	Rock Backfill	Hydraulic Backfill	Paste Backfill
Waste ratio	100 %	60-75 %	75-85%
Binder	Cemented or not-cemented	Cemented or not-cemented	Only cemented
Water/Cement ratio	Low W/C ratio High binder strength	High W/C ratio Low binder strength	Low W/C ratio High binder strength
Barricade	Not required	Expensive	Cheap
Transport	Transportation shaft Mobile equipment	Drillhole and pipeline	Drillhole and pipeline
Grain size	> 20cm	>20 µm (>90%)	>20 µm (>15%)
Placing speed	100-400 ton/hr.	100-200 ton/hr.	50-200 ton/hr.
Investment cost	High	Low	High
Operational cost	High	Medium	Low
Advantages	High strength Easy material supply No water problem	Easy material supply Graded waste used Widely used	Low cement usage All waste usage Easy application
Disadvantages	High transport cost Structure of cavities Plant waste not used	Drainage of excessive water High cement usage / low strength	High-tech required (pumping and dewatering process)

RESULTS

Filling the openings formed after the extraction of valuable ore in underground is called as filling or backfill process. The main purpose of backfilling is to fill openings and/or reach valuable ore in the next stage. Backfill methods is selected by considering the function of filled openings (toe, footwall, hanging wall, support, etc.) and the duration of permanence. The advantages and

disadvantages of backfill methods are given in table 1. According to the conditions of mining, the purpose and economics of filling, the material should be applied by selecting the most appropriate method.

REFERENCES

- Abdul-Hussain, N., 2011. Experimental Study on the Engineering Properties of Gelfill, MSc Thesis, University of Ottawa, Ottawa, Canada, 229 p.
- Amaratunga L., Hein G. G., 1997, "Development of a high strength total tailings paste fill using fine sulfide mill tailings", Proceedings of the 29th Annual Conference of the Canadian Mineral Processors, Ottawa (Ontario)-Canada, pp.293-305.
- Amaratunga, L. ve Hein, G.G., 1997. Development of a High Strength Total Tailings Paste Fill Using Fine Sulfide Mill Tailings, Proceedings Of The 29th Annual Conference of The Canadian Mineral Processors, Ottawa (Ontario)-Canada, 293-305.
- Archibald, J., Gange, D.D., Nantel, J., ve Hassani, F., 2003. Underground Mine Backfill, Vol. I.
- Benzaazoua M., Belem T., Bussiere B., 2002, Chemical factors that influence the performance of mine sulphidic paste backfill, Cement and Concrete Research 32, pp. 1133-44.
- Benzaazoua, M., Belem, T., ve Bussiere, B., 2002. Chemical Factors That Influence the Performance of Mine Sulphidic Paste Backfill, Cement and Concrete Research, 32, 1133-44
- Darling, P., 2011. SME Mining Engineering Handbook third edition- volume two, 1375-1384.
- Erçikdi, B., 2009. Mineral ve Kimyasal Katkı Maddelerinin Macun Dolgu Performansına Etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, s125.
- Fall M., Benzaazoua M., Ouellet S., (2005), Experimental characterization of the influence of tailings fineness and density on the quality of cemented paste backfill, Minerals Engineering, 18, pp. 41-4.
- Henderson, A., Newman, P., Landriault, D. ve Antoniazzi, P., 1997. The cost advantage of using paste as a backfill. 99th CIM Annual General Meeting, Canada, pp. 35-48.
- Hustrulid, W.A., ve Bullock, R.L.Ed., 2001. Underground Mining Methods. Colorado: SME.
- Kesimal, A., Yılmaz, E., Erçikdi, B., Alp, İ., Yumlu, M., ve Özdemir, B., 2002. Çimentolu Macun Dolgunun Laboratuvar Testi, Madencilik, 41 (4),11-20.
- Külekçi, G., 2013. Mermer ve tuğla atıklarının macun dolguda kullanılabilirliğinin araştırılması, Karadeniz teknik üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Özdoğan, M.V., 2009. Yeraltı Yapılarında Püskürtme Beton ve Dolgu Dizaynı, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Potvin, Y., 2005. Pastefill in Australia, Handbook on Minefill 2005 pp. 101-108.
- Thomas, E.G., Nantel, J.H., ve Notely, K.R., 1981. Fill Technology in Underdround Mealliferous Mines, Internitonal Academic Services Limited, Canada, 293.
- URL 1, <https://www.endomines.com/index.php/karelian-gold-line/pampalo>, 05.03.2017
- URL 2, http://www.pmw.de/cps/rde/xchg/SID-F8CB512C-65402D4D/pm_online/hs.xsl/9046_ENU_HTML.htm, 22.04.2017
- URL 3, <https://www.gettyimages.com/detail/photo/scooptram-or-mucker-loading-backfill-into-high-res-stock-photography/187137018>
- Yılmaz E., (2003), Investigation of the strength characteristics of the cemented paste backfill samples prepared for sulphide bearing mine tailings, Master's thesis, Karadeniz Technical University, 117p.

TARIMSAL ORMANCILIK KAPSAMINDA YENİ BİR ENDÜSTRİ BİTKİSİ: TESBİ (*Styrax officinalis* L.) ÇALISI

Cüneyt CESUR

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Bölümü, 70110, Karaman, TÜRKİYE

Belgin COŞGE ŞENKAL

Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 66100, Yozgat, TÜRKİYE

Tansu USKUTOĞLU

Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 66100, Yozgat, TÜRKİYE

Hülya DOĞAN

Yozgat Bozok Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Tohumculuk Programı, 66100, Yozgat, TÜRKİYE

Ali Rahmi KAYA

KahramanmaraşSütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 46100, Kahramanmaraş, TÜRKİYE

Hafize FİDAN

Gıda Teknolojileri Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, Plovdiv, BULGARİSTAN

Sorumlu Yazar: Cüneyt Cesur, cuneytcesur@kmu.edu.tr

83

ÖZET

İnsanların dünyayı her geçen gün daha fazla tükettiği bir gerçektir. Dünyada insan nüfusu arttıkça kişi başına düşen doğal kaynaklar miktarı da azalmaktadır. Çünkü gelişen teknoloji üretimi artırmanın yolunu açmakla beraber, kaynakların daha hızlı tükenmesini teşvik de etmektedir. Sanayi ve teknolojinin sebep olduğu bu faturanın adı çevredir. Nihayeti küresel ısınmaya çıkan birçok çevre meselesi tabiattaki kaynakların geri döndürülemez şekilde kaybına sebep olmaktadır. Bütün bu olumsuzluklardan kurtulmanın yolu kaynakların öncelikle verimli kullanımını ama aynı zamanda bu ana kadar kullanılmayan kaynaklarında üretime alınmasından geçmektedir. Bu hedef için akla gelen iki önemli yaklaşımdan biri ormanlık alanlardan tarımsal ormancılık kapsamında daha fazla faydalanmak diğeri de önemli ekonomik potansiyel taşıyan ama günümüze kadar bu özelliklerinden faydalanmadığımız bitkilerin kültüre alınmasını sağlayarak geniş orman boşluklarında üretimi artırmak. Tesbi (*Styrax officinalis* L.) bu hedefler için çok müsait özelliklere sahip bir bitki. Bu bitkinin orman açıklıklarında ya da Akdeniz havzasında çam ormanlarının alt tabakalarında yetiştiriciliğinin yapılması çok önemli katma değerler oluşturabilecektir. Bitkinin tohumlarından elde edilebilecek yağın enerji kaynağı olarak kullanımının yanı sıra geniş orman boşluklarının bitki örtüsü ile kaplanacak olması biyoçeşitliliğin korunmasına ve gelişmesine, çevre kompozisyonunun güzelleşmesine, havadaki karbon döngüsünün iyileşmesine ve toplam fayda olarak küresel ısınma ile mücadelede önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri bitkileri, tarımsal ormancılık, Tesbi çalısı (*Styrax officinalis* L.)

A NEW INDUSTRIAL PLANT WITHIN THE SCOPE OF AGRICULTURAL FORESTRY: Tesbi (*Styraxofficinalis* L.)

ABSTRACT

It is a fact that people consume the world more and more everyday. As the human population in the world increases, the amount of natural resources per person decreases. Because developing technology encourages faster consumption of resources. It the name of this bill is environment which is caused by industry and technology. Many environmental issues, which eventually become global warming, cause irreversible loss of natural resources. From all these negativities, it is necessary to ensure the efficient use of resources first, but at the same time to produce the resources that are not used until now. One of the two important approaches to this goal is to make more use of agricultural forestry from forested areas, and to increase production in large forested spans by providing cultivation of plants that have significant economic potential but which we do not benefit from these features day by day. The plant is a plant with very useful properties for these targets. The cultivation of this plant in the forest spans or the lower layers of the pine forests in the Mediterranean basin can create very important added values. The use of oil as a source of energy to be obtained from the seeds of plants, as well as covering with vegetation of large forest gaps, will provide significant contributions to the conservation and development of biodiversity, the enhancement of environmental composition, the healing of the carboncycle in the air, and the fight against global warming as a total benefit.

Keywords: Agriforestry, Industrial plants, Tesbi (*Styraxofficinalis* L.) shrub,

84

GİRİŞ

Tesbi (*Styrax officinalis* L.) çalısı Türkiye'nin Güney Doğu, Akdeniz, Ege, Marmara ve Orta Karadeniz bölgelerinde [1] 100 – 1000 m rakımlarına kadar yaygın olarak görülen çok yıllık çalı formunda bir bitkidir [2], [3]. Tarımsal alanların dışında kalan kıraç ve bozuk satırlarda, ormanlık sahaların alt katmanında, orman açıklıklarında ve makiliklerde yetişen *Styrax* L. cinsine ait yabani bir türdür. *Styrax* (*Styracaceae*) 8 cinse ve yaklaşık 130 türe sahiptir[4], [5]. Dünyada Güneydoğu Asya, Akdeniz havzası ve Amerika kıtasının yoğun olarak tropikal kısımlarında yaygın olarak görülür [6]. Türkiye'de ise 1tür ve 1 cins olarak temsil edilir [7].

Olumsuz ve susuz sahalarda verim verebilen bir tür olması, ormanlık alanlarda çalı formunda olduğu için rahatlıkla kesilip yakıt olarak kullanılabilmesi, erken ilkbaharda çiçeklendiği için arı beslemede kullanılabilme imkanı olması ve özellikle tohumlarında yüksek oranda ($\pm$ %50) yağ bulunması bitkinin tarımsal ormancılık kapsamında kültüre alınması halinde önemli ekolojik ve ekonomik faydalar sağlayabileceğini göstermektedir [8], [9].

Ormanlarımızın yaklaşık %53'ü bozuk ve baltalık vasfındadır. Bozuk ormanlık sahaların ve susuz tarımsal sahaların susuzluğa toleranslı bitkilerle değerlendirilmesi her bakımdan büyük faydalar sağlayacaktır. Doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılabilmelerindeki sıkıntılar, gelecekte dünya üzerinde yaşayacak insanoğlunun etkilenmesini ve yaşam mücadelesinde olumsuzluklarla karşılaşmasına neden olacaktır. Tesbi çalısı hem yağlı tohumlu bir bitki olması hem de susuzluğa yüksek tolerans göstermesi bakımından çok elverişli bir bitkidir. Bu bitkiden hem susuz ve marjinal tarım sahalarında hem de bozuk ormanlık alanlarda faydalanılması halinde istihdamdan, enerji üretimine; erozyon kontrolünden, biyoçeşitliliği korumaya kadar bir çok yönden fayda temin etmek mümkün olacaktır.

Çok yıllık çalı formunda bir bitki olan tesbi çalısının kültüre alınması halinde bu bitkinin aşırı kesimden dolayı yok olma riski bertaraf edilerek biyoçeşitliliğin azalmasının önüne geçilecek, çalı formunda ve çok yıllık olduğu için su ve rüzgâr erozyonlarına karşı tedbir alınmış olacaktır[10], [11]. Aynı zamanda tesbi çalısı tohumlarından elde edilebilecek ve üretime katılabilecek yağ sayesinde ülkemizin yağlı tohum ihtiyacının farklı alternatif kaynaklardan sağlanmasına katkıda bulunulacak ve atıl kapasite ile çalışan yağlı tohum sanayisine hammadde teminine yardımcı olacaktır. Bunlara ilaveten üretici, biyodizelci ve yağ fabrikaları açısından önemli veriler elde edilmiş olunacaktır. Yağ ve yağlı tohum işletme sayısı yönünden önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizde, alternatif yağlı tohumlu bitkiler ve bu bitkilerin sahip olduğu yağın yakıtla ilişkili özellikleri ile ilgili çalışmalar konusunda eksikliğin bulunduğu dikkat çekmektedir. Tesbi bitkisinin ekolojik ve ekonomik faydalarının tespitiyle bu bitkinin kültüre alınarak tarımsal üretime kazandırılması, ciddi üretim açığı bulunan gıda ya da endüstriyel sahada kullanılabilecek yağ üretimine, biyoyakıt hammaddesine ve bütün faaliyetlerin meydana getireceği istihdama önemli katkılar sağlayacaktır.

1.1. TarımsalOrmancılık

Tabi kaynakların azalmasıyla, nüfusun artışının ters orantılı olduğu ve halen temel gıda ve enerji kalemlerinde yetersizlik olduğu bir gerçektir. Gerekli tedbirle alınmazsa başta Afrika olmak üzere dünyanın birçok yöresinde kıtlık ve açlıkla karşı karşıya bulunulan olumsuzluklar bütün dünyayı etkileyecektir [12], [13]. Doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılabilmelerindeki sıkıntılar, gelecekte dünya üzerinde yaşayacak insanoğlunun etkilenmesini ve yaşam mücadelesinde olumsuzluklarla karşılaşmasına neden olacaktır. Bu nedenle, yararlanma ve paylaşımın katılımcı bir yaklaşımla ele alınması, mevcut araziden optimum yararlanmak için sürdürülebilir kullanımlarının araştırılması zorunluluktur [14]. Ekonomik düzeyi düşük ve farklı arazi kullanımlarına sahip, ekolojik ve fonksiyonel özellikleri ile zengin tür ve kompozisyonlarına sahip bitki örtüsü içerisinde yer alan çok amaçlı bitki türlerinin Tarımsal ormancılık olarak ifade edilebilen (Agroforestry) uygulamalarınpotansiyeli araştırılmalıdır [15]. Burada çok amaçlı bitki türleri; ekolojik uyum yeteneği, ürün oluşturma ve fonksiyonel olma, bireysel özellikler ile farklı türlerin bir arada bulunabilmesi gibi özellikler bakımından değerlendirilmeli, tarımsal ormancılık uygulamalarında geleneksel olarak kullanıldığı bilinen türlerden daha bilimsel olarak faydalanma yolları geliştirilerek gerek arazi kullanımında, gerekse kırsal kalkınmaya yönelik faydaların artırılacağına mümkün olduğu yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir [16].



Şekil 1. Tesbi (*Styraxofficinalis* L.) tabiatındangörünümler

Tarım ormancılığı çalışmalarına verimli koru ormanları ile endüstriyel ağaçlandırma sahaları dışında yer verilerek; sistemde ağaç, ağaççık, çalı v.b bitkiler, içerisine çiftlik hayvancılığı da dahil edilerek, yetiştirilmeli ve bütün bunlar için orman içi açıklıklar, orman dışı alanlar ve

rehabilitasyona konu sahalar ve çok geniş makilik alanlar kullanılarak hayat geçirilmelidir. Bu sayede orman yangınlarının azalması, dikilecek olan odunsu çok yıllık bitkilerle biyoçeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi, biyoyakıt üretimi, insane ve hayvani gıda ve bir çok endüstriyel ham madde üretimi gibi çok farklı alanlarda faydalanma imkanı mümkün olabilecektir[16]. Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de insanların ihtiyaçlarının gün geçtikçe farklılaşmakta ve gittikçe artmakta olduğu görülmektedir. Bu ihtiyaçların karşılanabilmesi amacıyla organik tarım, su bitkileri vb. Değişik tarımsal üretim teknikleri ile tarım ormancılığı, agrosilvapastoral sistemler gibi tarım ve ormancılığın entegre edildiği çeşitli yöntemler geliştirilmelidir[17].

TESBİNİN ÇALISININ BAZI BİTKİSEL VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Styrax (Styracaceae) 8 cinse ve yaklaşık 130 türe sahiptir[4]. Türkiye’de ise 1tür ve 1 cins olarak temsil edilir[7]. Çalı formunda olan bitki, güneydoğu Asya, Akdeniz havzası ve Amerika kıtasının yoğun olarak tropikal kısımlarında yaygın olarak görülür [6], [18]. Türkiye’de Güneydoğu Anadolu, Akdeniz, Marmara, Ege ve Orta Karadeniz bölgelerinde bulunur [1]. Botanik sınıflandırma külliyyatında “tesbihağacıgiller”, “ayıfındığıgiller” olarak isimlendirilmiş olan bitki Türkiye’nin doğu Akdeniz havalisinde “tesbi çalısı” ismiyle bilinir. Tesbi ismi bölgede aynı zamanda yaprak bitine (aphit) verilen isimdir. Tesbi çalısında yaprak biti çok bulunduğu için halk arasında “tesbi çalısı” ismi ile meşhur olduğu düşünülmektedir. Basit yapraklı, yaprakları sapla bağlı olup, hafif girintilidir. Yaprakları yıldız şeklinde tüyler içerir. Çiçek durumu salkım şeklindedir. Tesbi çalısı orman sahalarında yetişen yağlı tohumlu bir bitkidir. Akdeniz kuşağında yetişen, kışın yapraklarını döken, 2-6 metreye kadar boyolanabilen bir ağaçtır. Batı ve Güney Anadolu’ da makilik alanlarda, kızılçam-fıstıkçamı ormanlarında, sırtlarda yetişir [19].

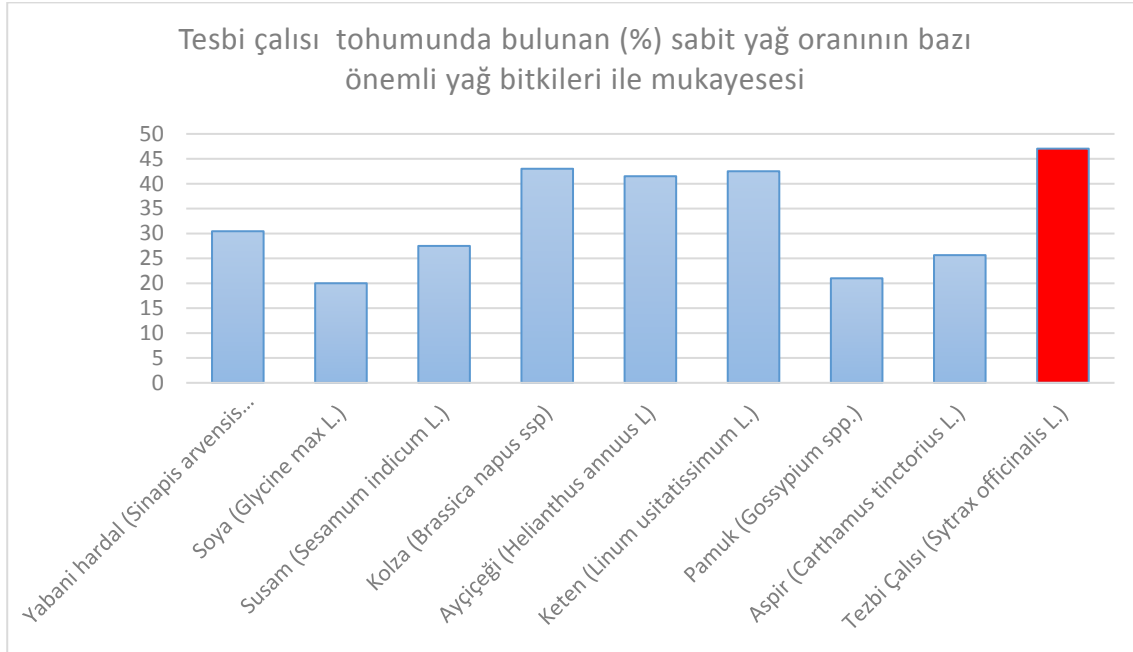
Şekil2. Tesbi (*Styraxofficinalis* L.) bitkisinin meyvesi ve çiçekleri



Tohumları tek, büyük, kahverenginde ve küresel yapıdadır [20], [21]. Tohum olgunlaştığı zaman kendiliğinden düşer ve toplanması kolaydır. Hasat zamanı Eylül ayıdır. Olgunlaşma için çiçeklenmeden sonra en az 14 hafta geçmelidir. Tesbi çalısı Toros sıra dağlarının güneye bakan yamaçlarında 1000 m yüksekliklere kadar görülebilmektedir. Kuraklığa dayanıklı olduğu için Akdeniz havzası ve Arap yarımadasında yetişir [22].

TESBİ ÇALISININ FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Akdeniz havzasında 1000 m rakıma kadar dağ yükseltilerinde susuz, kıraç ve ormanlık alanlarda rahatlıkla yetişen tesbi çalısının tohumlarında yaklaşık %50 oranında yağ olduğu tespit edilmiştir[23].



Şekil3.Bazıönemliyağbitkileriile Tesbi çalısınınyığoranları

Şekil 3’den görüldüğü üzere tesbi çalısı tohumunun yağ oranı, tarımı yapılan birçok yağ bitkisi tohumundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tesbi çalısının kültüre alınması halinde dekara elde edilecek yağ veriminin diğer bitkilerden elde edilen yağ verimine göre daha yüksek olacağı düşünülmektedir.

Tablo 1’den izlenebileceği gibi tesbi çalısı tohumunun 100 tohum ağırlığı 37.4 gr ve tohumun iç ağırlığı 10.4 gr olarak tespit edilmiştir. Verilere göre iç oranı tohumun toplam ağırlığına oranı %27.8’dir. Oflas’ın [24] vermiş olduğu bilgiler üzerinden yapılacak bir hesaplamayla tesbi çalısından yaklaşık dekara 500 kg ham yağ elde etmek mümkün olabilecektir. Bu değerlendirmeler olumsuz şartlar içinde geçerlidir. Bitkinin kültüre alınması halinde verimin daha da artacağı söylenebilir.



Şekil4. Tesbi bitkisinin tohumu, içi ve tohumlarından elde edilen yağ

Bitkisel yağlarda en önemli yağ asitleri doymamış yağ asitlerinden olan oleik ($C_{18:1}$) - linoleik ($C_{18:2}$) yağ aside gurubudur. Tablo 2’de tesbi çalışının yağ asidi kompozisyonu incelenebilir. Bu tabloya göre tesbi çalışının yağ asidi kompozisyonunda oleic asit %18.54 ve linoleik yağ aside oranı ise %71.14 olarak tespit edilmiştir. Toplamda bu asit gurubunun oranı %89.68 olduğu görülmektedir. Zeytin yağında bu oranın 100 gr’lık bir bileşikte 84 gr olduğu gözönüne alınırsa [25], tesbi çalışı yağının önemli bir potansiyeli taşıdığı söylenebilir. Zira zeytin yağının kalitesi sağlık bakımından çok önemli olduğu uzmanlar tarafından sıklıkla dile getirilmektedir.

88

Tablo 1. Tesbi bitkisinin bazı fiziksel özellikleri

	100 tohum ağırlığı (gr)	İç Ağırlık (gr)	Kabuk Ağırlığı (gr)	Kabuk Oranı (%)	Kabuk Boy (mm)	Kabuk eni (mm)	İç Boy (mm)	İç En (mm)
Tesbi çalışı (<i>Styraxofficinalis</i> L.)	37.459	10.402	26.492	27.421	8.673	9.582	7.899	6.287

Tablo 2. Tesbi bitkisinin yağ asitleri kompozisyonu

Tesbi Yağ asitleri kompozisyonu (%)	
C _{14:0}	0,03
C _{16:0}	6,10
C _{16:1}	0,07
C _{17:0}	0,05
C _{17:1}	0,03
C _{18:0}	2,61
C _{18:1}	18,54
C _{18:2}	71,14
C _{20:0}	0,12
C _{18:3}	0,40
C _{20:1}	0,13
C _{22:0}	0,63
C _{24:0}	0,14
Toplam	100

SONUÇ

Bitkisel yağlar hem gıda olarak hem de enerji kaynağı olarak kullanılabilmesi bakımından her hal-ü karda ihtiyaç duyulan temel bir enerji hammaddesidir. Tabiatta herhangi bir üretim maliyeti olmadan, tarla tarımı külliyyatına göre marjinal olarak tanımlanan alanlarda yetişen bir bitkiden elde edilebilecek yağ önemli bir katma değer oluşturacaktır. İnsan nüfusunun artışı ve iklim değişiklikleri konuları mevcut kaynaklar üzerinde ciddi riskler oluşturduğu açıktır. Bu olumsuzlukları en az indirmek yeni kaynakların üretime alınmasıyla mümkün olabilecektir. Tesbi çalışması bu manada üzerinde durulması gerekli bir zenginliktir. Bitkinin ülkemizin tabi bitki örtüsü içinde bulunması, bu bitkinin yetişebileceği geniş arazilere sahip olmamız ve elde edilecek ürünün işlenmesi esnasında oluşturacağı istihdam ülke refahının iyileşmesinde önemli katma değerler oluşturacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Bozok Üniversitesi, Proje Koordinasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından 6604-ZF/17-89'nolu proje ile desteklenmiştir.

REFERANSLAR

- (2017) Tübives internet sitesi [online]. Erişim: <http://www.tubives.com/index.php?sayfa=210&name=66> erişim tarihi 9.1.2017
- Deneri, V. "Aladağ ilçesi pos orman işletmesi alanında insan orman ilişkilerinin araştırılması." Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2006.
- D.Aydınözü, "Maki formasyonunun Türkiye'deki yayılış alanları üzerine bir inceleme," Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt:16 No:1 s.207-220, 2008.
- P.Fritsch (1996) "Isozyme Analysis of Intercontinental Disjuncts within *Styrax* (Styracaceae): Implications for the Madrean-Tethyan Hypothesis," *American Journal of Botany*, vol. 83(3) pp. 342-355, Mar. 1996.
- A.Ulus, "İskenderun kenti ve yalan çevresinin peyzaj ekolojisi açısından incelenmesi," İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A. Cilt:58 s.1, 2008.
- P.H. Davis. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol.4, Edinburg, 1972.
- A.Güner, S.Aslan, T. Ekim, M. Vural, ve M.T. Babaç (edlr.) *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 2012.
- Y.Vardar, ve S. Oflas, "Preliminary studies on the *styrax* oil. *Plant Food Hum Nutr*. 22: 145.
- Y.Kara and N. SEN, "Catalytic Pyrolysis of the Oily Seeds of *Styrax officinalis* L. for Bio-fuels and Valuable Industrial Chemicals," *Environmental Progress and Sustainable Energy* vol. 31(4), pp.619-627, 2011.
- F.C. Acar ve A. Gül (1997) Ege bölgesinde erozyon kontrolü çalışmalarında kullanılabilecek bitki türlerinin vejetatif yolla üretilmesi. T.C Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Rapor No:1, İzmir.
- C. Yücedağ "Effects of cracking and sowing time on germination of *Styrax officinalis* L. seeds," *African Journal of Biotechnology*, vol. 10(73), pp. 16448-16451, November, 2011.
- (2011) International Labour Organization, Kenya Child Labour Baseline Survey: Busia District Report. [Online] Available: <http://www.ilo.org?ip=info/product/download.do?type=document&id=19560>.
- D.Borish, N.King, and C. Dewey, "Enhanced community capital from primary school feeding and agroforestry program in Kenya," *International Journal of Educational Development* vol. 52, pp. 10-18 2017.
- H.Y.Sun, P. Koal, G.Gerl, R. Schroll, R.G. Joergensen, and J.C. Munch, "Response of water extractable organic matter and its fluorescence fraction to organic farming and tree species in poplar and robinia-based alley cropping agroforestry systems," *Geoderma*. vol. 290, 15 pp. 83-90, 2017.
- M.A. Altieri, "Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments," *Agr. Ecosyst. Environ.* vol 93 pp.1-24, 2002.
- İ.Turna, "Akdeniz Bölgesi'nde Agroforestry Uygulamaları İçin Çok Amaçlı Bitki Türleri ve Seçimi," *KSÜ Doğa Bil. Der.*, Özel Sayı 2012.
- (2016) S. Ayan, ve H. Vurdu, "Agroforestry uygulamalarının organik tarım tekniğine etkileri," [Online]. Available: <http://23.gazi.edu.tr/~sezginay/yayinlar/org-tar3.doc>
- P.W.Fritch, "Phylogeny of *Styrax* Based on Morphological Characters, with Implications for Biogeography and Infrageneric Classification," *Systematic Botany*, vol. 24(3), pp. 356-378, July, 1996.
- T.Mataracı, "Ağaçlar, doğa severler için rehber kitap, Marmara Bölgesi doğal egzotik ağaç ve çalıları," TEMA Vakfı, Yayın No:39, İstanbul. 2002.
- F.Yaltırık, *Flora of Turkey and East Aegean Island* Ed., P.H. Davis, Edinburgh at the university, 1972.
- Y.Akman, O. Ketenoğlu, L. Kurt, K. Güney, E. Hamzaoglu, ve N. Tuğ, *Angiospermae (kapalı tohumlular)*, Ankara, Turkey: Palmiye Yayınları, 2007.
- V.M. Jones, "Qumran Excavations, Cave of the column complex & Environs." *Vendly Jones Research Institutes, Inc., Chapter 5 (Palynological Assessment)*, p. 60. 1995.
- C.Cesur, B. Coşge Şenkal, H. Doğan, ve T. Uskutoğlu, *An alternative oil plant: Styrax (Styrax officinalis L). Current Trends in Science and Landscape Management. Chapter 18, p. 209-215, Sofia, Bulgaria: St. Kliment Ohridski University Press.*
- S. Oflas, "Batı Anadolu'da *Styrax officinalis*'in yayılışı ile ilgili ön müşahadeler," *Ege Ü. Fen Fak. Genel Botanik Kürsüsü*, 1973.
- F. Armutcu, M. Namuslu, R. Yüksel, M. Kaya, "Zeytinyağı ve Sağlık: Biyoaktif Bileşenleri, Antioksidan Özellikleri ve Klinik Etkileri," *Konuralp Tıp Dergisi* 5(1) pp. 60-68, 2013.

FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMLERDE AKTİF FİLTRE İLE HARMONİK BİLEŞENLERİN SÜZÜLMESİ

Dr.Öğr. Üyesi Süleyman ADAK

Mardin Artuklu Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, Mardin,
mail:suleymanadak@yahoo.com

Hasan CANGI

Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Elektrik ve Elektromik Bölümü, Kahramanmaraş, hasancangi@yahoo.com

Prof.Dr.Ahmet Serdar YILMAZ

Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Elektrik ve Elektromik Bölümü, Kahramanmaraş, asyilmaz@ksu.edu.tr

*Sorumlu yazar : suleymanadak@yahoo.com

ÖZET

Fotovoltaik güç sistemlerinin arızasız ve güvenli bir şekilde çalışabilmesi, akım ve gerilim gibi büyüklüklerin 50 (Hz) frekansta ve dalga formlarının sinüsoidal formda olmasına bağlıdır. Bununla birlikte bir çok nedenlerden dolayı bu temel büyüklükler sinüsoidal özelliklerini kaybederek fotovoltaik (PV) sistemde istenmeyen harmonikler oluşmaktadır. Yapılan çalışmada, yük akımının harmonik bileşenler içerdiği gözlenmiştir. Harmonik bileşenler anlık güç teorisi ile kontrol edilen aktif filtre tarafından büyük oranlarda yok edildi. İncelenen güç sistemi, fotovoltaik (PV) dizin, aktif filtre, DC/DC yükselten/düşüren konverter, DC/AC inverter, altı darbeli tam dalga kontrolsüz doğrultucu ile R-L endüktif yükünden oluşmaktadır. Altı darbeli kontrolsüz bir doğrultucu 5, 7, 11, 13, 17, 19 v.b. gibi akım harmonik bileşenlerini üretir. Fotovoltaik güç sistemlerinde harmonik bileşenlerin etkinliklerinin azaltılması için aktif filtrelerin kullanılmaktadır. PV güç sistemi Matlab/Simulink programı kullanılarak modellendirildi ve simülasyon sonuçları harmonik bileşenlerin elimine edildiğini göstermektedir. Aktif filtre kullanmadan önce güç sistemindeki akım için toplam harmonik distorsiyonu (THD_I) değeri ise % 86.38 olarak ölçüldü. Aktif filtre kullanıldıktan sonra PV güç sisteminde THD_I değeri ise % 12.14 değerine düşürüldü.

Anahtar Kelimeler: Harmonik bileşenler, Fotovoltaik sistemler, Doğrusal olmayan yükler, Aktif filtreler ,Altı darbeli kontrolsüz doğrultucu

FILTRATION OF HARMONIC COMPONENTS WITH ACTIVE FILTER IN PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEMS

ABSTRACT

Working of photovoltaic power systems smoothly and safety depends on the foundation of quantities such as current and voltage which are sinusoidal and 50 (Hz) frequency. However, these foundation quantities lose their sinusoidal characteristics because of many reasons and this occurs unwanted harmonic components in the photovoltaic (PV) system. In the study, it was observed that the load current contained harmonic components. The harmonic components were destroyed by the active filter which it controlled by the instantaneous power theory. The studied power system consists of a PV array, active filter, DC / DC boost/buck converter, DC / AC inverter, R-L inductive load with six pulse full wave uncontrolled rectifier. A six-pulse uncontrolled rectifier produces 5th, 7th, 11th, 13th, 17th, 19th, etc. current harmonics components. A active filter is used to reduce the

total harmonic distortion of the input current of the three-phase full wave uncontrolled rectifier. PV power system is modeled by using Matlab/Simulink program, and simulation results show that harmonic components are eliminated. Before using the active filter the total harmonic distortion for current (THDI) value was measured as 86.38 % in the PV power system after using the active filter, THDI value was decreased to 12.14 % in PV power system.

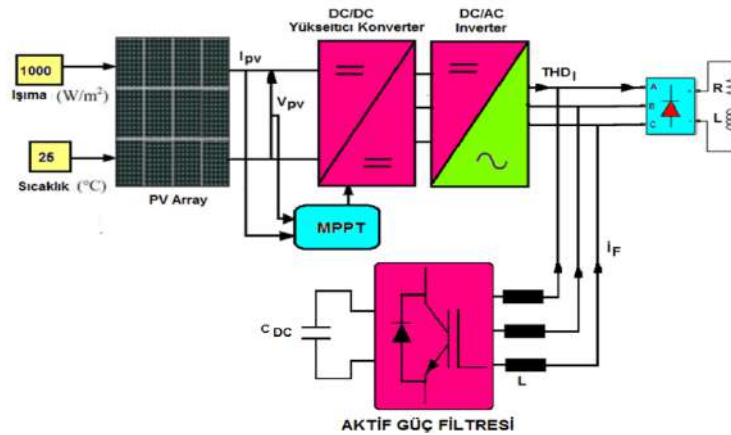
Keywords: Harmonic components, Photovoltaic systems, Non-linear loads, Active filters, Six pulse uncontrolled rectifier

GİRİŞ

Enerji üretiminde fosil yakıtlardan kömür, petrol ve doğalgazdan yararlanılmaktadır. Bu yakıt türleri yenilenebilir değildir. Bu kaynaklar havadaki oksijenin azalmasına, asit yağmurlarına ve hava kirliliğine neden olurlar. Bu kaynakların rezervleri azaldıkça fiyatları artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarında sürekli yenilenme olduğu sürekli için süreklidirler. Yenilenebilir enerji kaynaklarından en önemlisi güneş enerjisidir. Yenilenebilir enerji kaynakları çevre kirliliği gibi sorunlar oluşturmazlar.

Şebekeden bağımsız (off-grid) fotovoltaik (PV) panellerinden üretilen enerjinin akım ve gerilimin dalga formunun sinüzoidal formda ve 50 (Hz) frekansta olması istenir. Bu koşul PV güç sistemlerinde üretilen enerji kalitesini belirleyen temel faktörlerden biridir. Bununla birlikte birçok nedenden dolayı bu temel büyüklükler temel özelliklerini kaybederek, sistemde istenmeyen harmonik bileşenlerin oluşmasına neden olurlar. Bir harmonik “periyodik bir dalganın, temel frekansının tam katı olan bir frekansa sahip sinüs biçimli bileşeni” olarak tanımlanır. Toplam harmonik distorsiyonu (THD) güç sistemindeki harmonik bileşenlerin seviyesi hakkında bize bilgi veren bir parametredir [1]-[3]. Harmonikler, bir elektrik sisteminde temel frekansın bazı tam katlarında ortaya çıkan akımlar ve gerilimler olarak dikkate alınırlar. Bu çalışmada PV güç sisteminde oluşan harmonik bileşenlerin elimine edilmesinde aktif filtre kullanılmıştır. Off-grid PV Güç sisteminin prensip şeması şekil 1’de verilmiştir.

92



Şekil 1. Güç sisteminin prensip şeması

Şekil 1’deki aktif filter üç fazlı inverter devresinden oluşmuştur. Inverter devresinde üç adet izole kapılı bipolar transistör (IGBT) kullanılmıştır. Filtre çıkışındaki endüktansların değeri optimum seçildiğinde ripple dalgacıklar azalır. Akım kontrolünü sağlamak için filtreye kondansatör bağlanmıştır. Aktif güç filtresi doğrusal olmayan yükün ürettiği harmonik bileşenlerle aynı genlikte fakat ters fazda akım enjekte eder. Filtre bulunan ilave kontrol bloğu ile akım veya gerilim harmonik bileşenlerini tanımlar [2]-[4]. Kaynak empedanslarına pasif filtrele nazaran daha az bağımlıdırlar. Yük değişimlerinde kontrolörün baştan programlanması yeterlidir.

Güç elektroniği tabanlı konvertörler, AC ile DC kıyıcılar ile kesintisiz güç kaynaklarının kullanımının hızla artması ve uygulama alanları nedeniyle, elektrik sistemlerinde gözlenen harmonik distorsiyon giderek artmakta ve bunun sonucunda oluşan harmonik bileşenler enerji kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Harmonik distorsiyon değeri yükselmesi işletmedeki cihazlara zarar vermekte ve ayrıca sistemdeki kesicilerin zamansız açmalarına, bilgisayarların titreşimli çalışmasına neden olmaktadır. Bir fazlı güç elektroniği tabanlı cihazlar etkin olarak üç ve üçün katı harmonik bileşen üretirler. Elektronik balastlar, deşarj tüpleri önemli birer harmonik kaynağıdır [5],[6]. Bir harmonik “periyodik bir dalganın, temel frekansının tam katı olan bir frekansa sahip sinüs biçimli bileşeni” olarak tanımlanır. Harmonikler, bir elektrik sisteminde temel frekansın bazı tam katlarında ortaya çıkan akımlar ve gerilimler olarak dikkate alınırlar.

Alışveriş merkezlerinde ticari binalarda sık, sık karşılaşılan ve tek fazlı ofis cihazlarından kaynaklanan 3 ve 3'ün katı harmonikler nötür hattında devrelerini tamamlarlar. Nötür hattı aşırı ısınır ve ek olarak bu tesislerde nötür-toprak arası gerilimlerin artması sonucu elektronik cihazlarda arızalar oluşmaktadır. Manyetik devrelerde aşırı doyma elektrik arkları ve güç elektroniği tabanlı devre elemanlarının anahtarlanması ve kıyılması doğrusal olmayan olaylardır. Pasif süzgeçlerle hem güç katsayısı düzeltilmesi yapılır hemde reaktif güç kompanzasyonu yapılır [7]-[9]. Non-lineer karakteristikli yükler PV güç sistemlerinde temel bileşen olarak akım ve gerilimin sinüs olan dalga formunu bozarlar. Bu bozulma neticesinde PV güç sisteminde harmonik bileşenler oluşur bu da üretilen enerjinin kalitesini düşürür.

AKTİF FİLTRELER VE SOLAR GÜÇ SİSTEMİNİN MODELLENMESİ

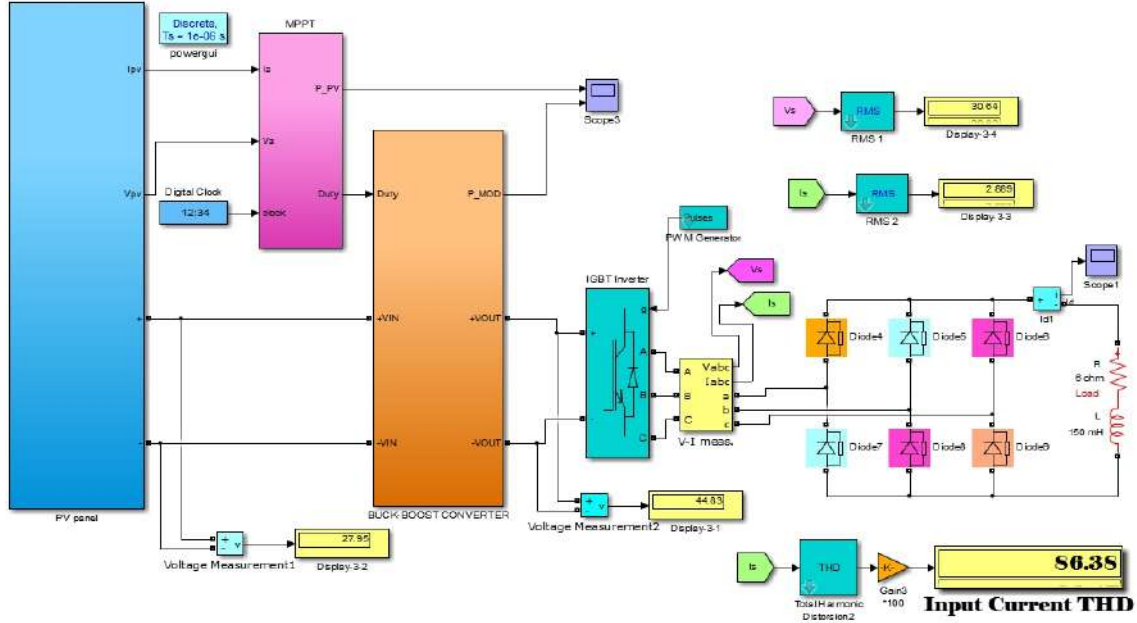
Aktif filtreler, non-lineer yüklerin oluşturduğu harmonik bileşenlerin akımını ölçerek aynı faz ve genlikte zıt harmonik bileşen akımı üretilip harmonik bileşenleri elimine eder. Aktif filtrelerde sayısal İşaret İşleme için (DSP) sistemleri kullanılır. DSP sistemlerde dışa bilgi aktarmak için Analog /Dijital ile Dijital /Analog dönüştürücüler bulunur [8]-[10]. Analog elemanlar eskime, sıcaklık gibi parametrelerden etkilenirken DSP elemanları çevre koşullarından daha az etkilenir ve yüksek işlem kapasitelidirler. Aktif filtreler ile reaktif gücün kompanzasyonu, harmonik bileşenlerin filtrelenmesinde ve dengesiz yüklerin dengelenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Aktif filtrelerin harmonik bileşenleri filtrelemesi iyi sonuç vermesine rağmen bu filtreler pasif filtreler göre oldukça pahalıdır. LC, LCL, LCLC türe pasif filtrelerde rezonans riski bulunmasına karşılık aktif filtrelerde böyle bir risk bulunmamaktadır [11],[12]. Aktif filtrenin pahalı oluşu bir dezavantajdır.

Aktif harmonik filtrelerinde kapalı çevrim kontrol sistemi kullanıldığında hat akımı içerisindeki harmonikler bileşen ölçülebilir. Bu harmonik bileşenler üretilen zıt harmonik bileşenlerle yok edilerek en yüksek filtreleme performansına ulaşılır. Açık çevrim kontrol sisteminde ise hat akımı yerine sadece yük akımı ölçülür. Açık çevrim kontrol sisteminde aktif filtre tarafından güç sisteme enjekte edilen akımın fonksiyonları gözlenemez. Aktif güç filtreleri güç sistemindeki harmonik bileşenlerin ters işaretlisini üreterek harmonik bileşenleri süzer. Aktif filtreler ağırlıklı olarak endüstride, ticari alışveriş merkezlerinde, hastanelerde kullanılmaktadırlar [13]. Aktif filtreler uygulama türüne göre programlanır ve bilgisayar üzerinden izlenebilirler. Aktif filtreler paralelleme özellikleri kullanılarak filtreleme akım değerleri artırılır.

Ölçülen harmonik akımına göre, yarı iletken anahtarlama elemanı olan IGBT' lerle 10 (KHz)'de tetikleme yapılarak, şebeke geriliminden yüksek bir gerilimde seçilen 700 (V)' luk kondansatörler devreye girip çıkarak ölçülen harmonik akımın negatifini üretirler. Bu sayede analog teknikle üretilmiş aktif filtreler sistemdeki tüm harmonik akımları maksimum 2 (ms) gecikme ile ve %98 verimlilikle filtre ederler. Harmonik bileşenlerin zararlı etkilerini engellemek için tasarım esnasında dönüştürücülerde darbe sayısını artırarak, transformatörlerde soğukta haddelenmiş ve kristalleri yönlendirilmiş sac lar kullanmak gibi bazı önlemler alınır [14], [15]. Ancak bu önlemler yeterli olmayıp harmonik bileşenlerin şebekeye geçmesini engelleyecek aktif filtreler kullanılmalıdır. Harmonik büyüklüklerin sınırlandırılmasını amaçlayan harmonik standartlarında çok sıklıkla kullanılan toplam harmonik distorsiyonu, akım için,

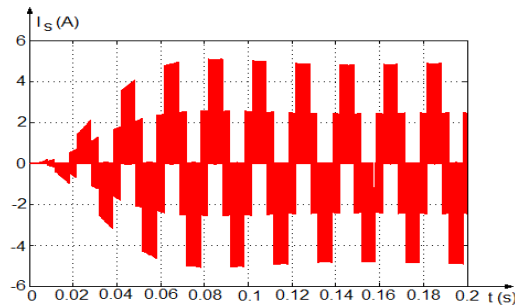
$$\%THD_I = 100 * \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{\infty} I_h^2}{I_1^2}} \quad (1)$$

ifadesinden yararlanarak bulunur. Burada I_h , harmonik bileşenleri, I_1 temel bileşeni göstermektedir. THD_I , Harmonik bileşenlerin efektif değerlerinin toplamının temel bileşen efektif değerine oranıdır. Genellikle yüzde olarak ifade edilir. Bu değer doğrusal olmayan dalga formunun sinus dalga formundan sapmasının bir ölçütüdür [16]-[18]. PV güç sisteminde filtreleme öncesi sistemin prensip şeması Şekil 2.'de verildiği gibidir.



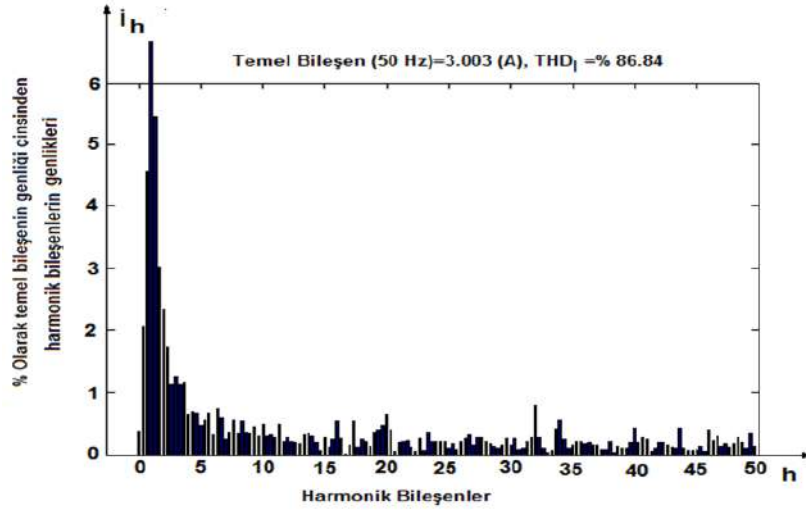
Şekil 2. Güç sisteminin simulink eşdeğeri (filtreleme öncesi)

Şekil 2’de PV güç sisteminde PV dizin, yükseltici/düşürücü DC konverter, DC/AC inverter ile üç fazlı tam dalga kontrolsüz doğrultucudan oluşmuştur. Bu güç sisteminde ölçülen THDI değeri % 86.38 olarak ölçülmüştür. Bu değer standartlarca verilen (IEEE 519-2014) değerlerden oldukça yüksektir. Aktif filtre kullanılarak bu değer düşürülmesi gerekir [17]-[19]. Harmonik akım ve gerilimlerinin genlikleri mertebesi ile ters orantılıdır, mertebe büyüdükçe harmonik genliği azalır. Harmonikler güç sisteminde en düşük empedansa doğru akarlar. Harmonik akım kaynağı tarafından görülen empedans sistem kaynak empedansı ile sisteme paralel bağlı diğer yüklerin empedanslarıdır. Kısacası sistemdeki tüm elemanları etkilediğinden, harmonikler enerji sistemlerinde istenmeyen niceliklerdir. Non-sinüsoidal dalga sinüsoidal dalga ile frekans ve genliği farklı diğer sinüsoidal dalgaların toplamından oluşur. Temel dalga dışındaki sinüsoidal dalgalara “harmonik bileşen” adı verilir [20]. PV güç sistemindeki inverter çıkış akımı dalga formu Şekil 3’te verildiği gibidir.



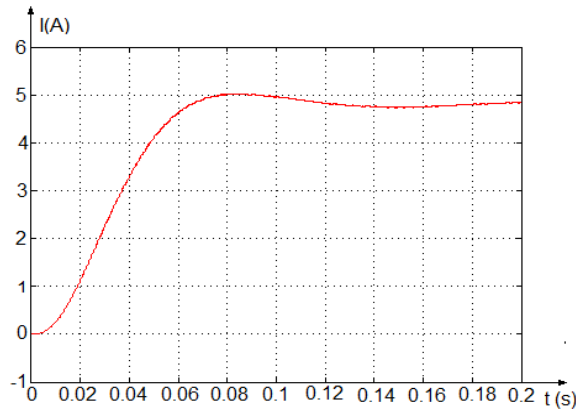
Şekil 3. Inverter çıkış akımı

Aktif filtreler harmonik bileşenleri elimine etme ile reaktif güç kompanzasyonunda iyi bir çözüm sağlamaktadır. Aktif filtrede kullanılan IGBT teknolojisi ile 3 fazdan alınan akım bilgisi ile her fazın ihtiyacı ayrı ayrı belirlenir, buna uygun zıt fazda harmonik bileşenler ile reaktif güç aktif filtre tarafından üretilerek şebekeye enjekte edilir.



Şekil 3. İnverter çıkış akımı harmonik bileşenleri (filtreleme öncesi)

Doğrusal olmayan karakteristikli yükler düşük güçlü olsalarda güç sistemlerinde sinüsoidal akım ve gerilim dalgı formunu bozarlar. Güç sistemlerine bağlanan çok sayıda doğrusal olmayan yükler göz önüne alınırsa bunların sonucunda ek kayıplar ile harmonik bozulma değęerlerinin yükselmesine neden olurlar. Aktif filtreler harmonik bileşenlerin eliminasyonunda, güç faktörünün düzeltilmesinde, reaktif güç kompanzasyonunda ve dengesiz yüklemeyi gidermekte kullanılmaktadırlar. Bu filtreler statik konverterler ile PV güç sistemlerinde kullanılmaktadırlar. Non-lineer yükün bir öncesinde sisteme paralel olarak bağlanırlar. Kısacası sistemdeki tüm elemanları etkilediğinden, harmonik bileşenler PV enerji sistemlerinde istenmeyen niceliklerdir. Bu yüzden harmonik bileşenle süzecek aktif filtrelere mutlak sürette gerek vardır. PV güç sisteminde kullanılan inverter giriş akımı Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5.Kontrolsüz doğrultucu çıkış akımı

Aktif güç filtreleri ile akım harmonik bileşenleri yok edilmekte böylece akım dalga formunun bozulması engellenmektedir. Bunun sonucunda ortak bağlantı noktasına (PCC) bağlanacak yüklerin harmonik distorsiyondan etkilenmeleri önlenir. Aktif filtrenin performansı sebeke empedansından bağımsızdır. Doğrusal olmayan yüklerin sebep olduğu harmonik bileşenlerin PV güç sistemini rezonansa getirmemesine dikkat edilmelidir. Rezonans şartları her harmonik bileşen için ayrı, ayrı hesaplanmalıdır. Bir güç sistemine harmonik kaynaklardan enjekte edilen harmonik bileşenlerin olması durumunda, bunlar şebekedeki herhangi bir bileşen ile rezonans oluşturacak şekilde davranır. Yüksek dereceli harmonik bileşenler, tüm güç sistemini etkileyebilir. Bu etkiler güç sistemi ve diğer ekipmanların da performansını azaltır.

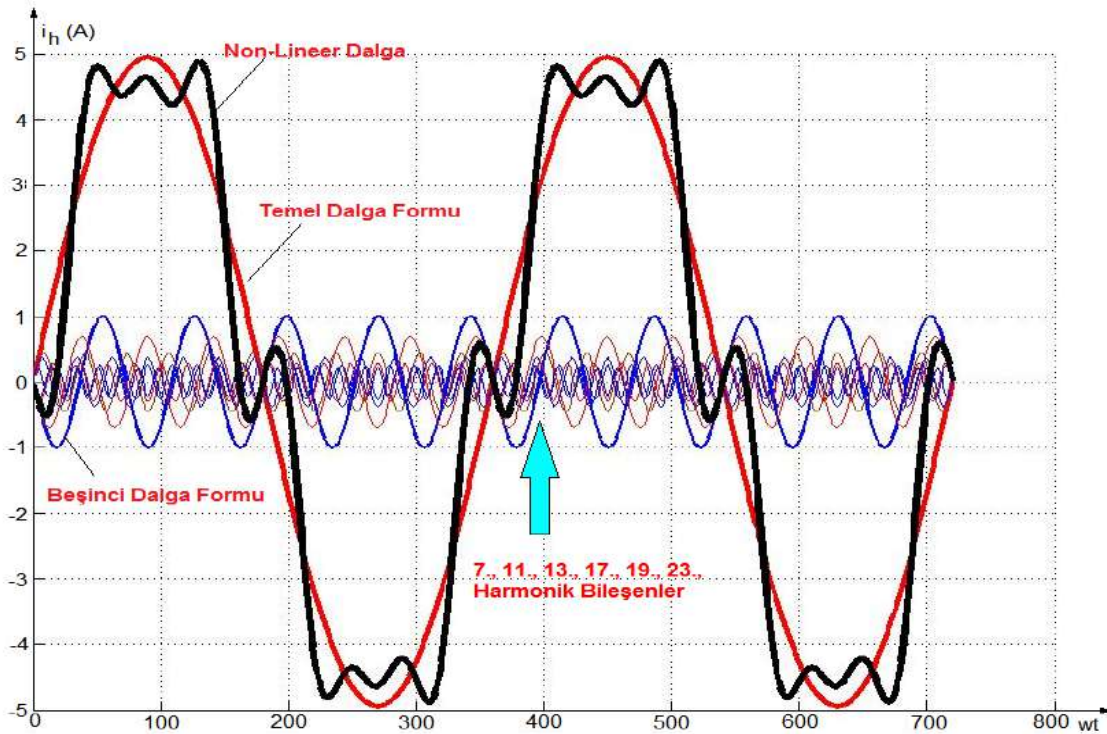
AKTİF FİLTRE İLE THD_i DEĞERİNİN AZALTILMASI

PV sistemde harmonik bileşenler genel olarak doğrusal olmayan elemanlar ile sinüsoidal olmayan kaynaklardan herhangi birisi veya bunların ikisinin PV güç sistemde bulunması sonucunda oluşurlar. Harmonik bileşenlerin PV güç sisteminde bulunması sinüsoidal akım ve gerilimin dalga formunun bozulmasına neden olur. Bu da PV güç sisteminde üretilen enerjinin kalitesini düşürür. PV güç sistemlerinde üretilen enerjinin akım ve gerilimin dalga formunun sinüs formunda ve 50 Hz frekansta olması istenir. Bu koşul solar sistemlerd kaliteyi belirleyen temel faktörlerden biridir. Bununla birlikte bir çok nedenden dolayı bu temel büyüklükler temel özelliklerini kaybederek, sistemde harmonik bileşenler oluşmaktadır. Altı darbeli kontrolsüz doğrultucu giriş akımı;

$$i(\omega t) = 4.943\sin(\omega t + 0.1425) + 1.002 \sin(5\omega t + 177.3) + 0.692 \sin(7\omega t - 177.6) + 0.4469 \sin(11\omega t - 0.4628) + 0.376 \sin(13\omega t + 0.3801) + 0.2889 \sin(17\omega t + 179.4) + 0.2574 \sin(19\omega t + 179.6) + 0.2134 \sin(23\omega t - 0.8927) \quad (2)$$

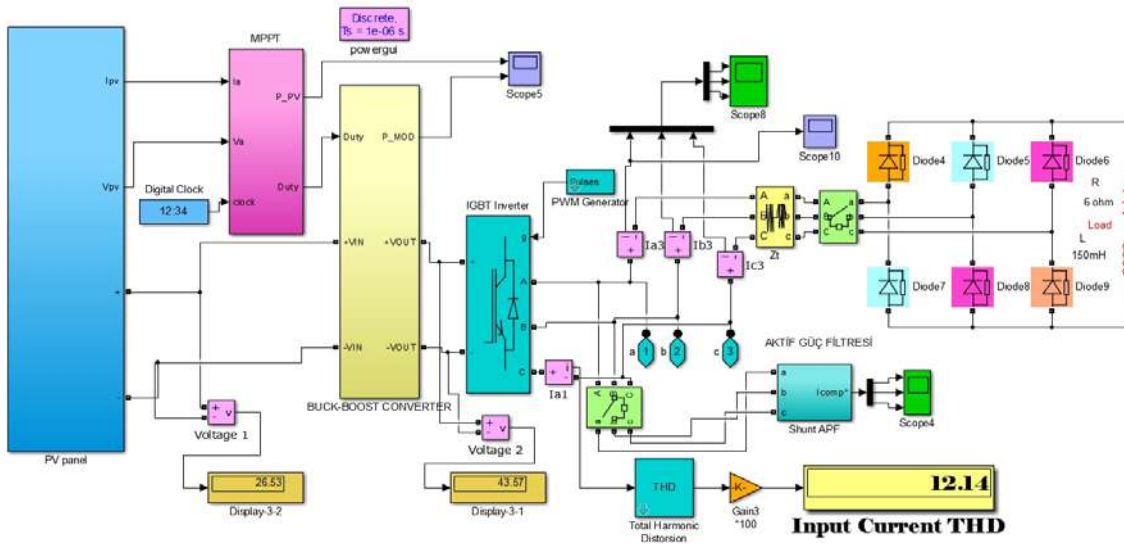
şeklinde. Bu doğrusal olmayan karakteristikli akım dalgasına ilişkin grafik Şekil 6'da gösterildiği gibidir.

96



Şekil 6. Üç fazlı kontrolsüz doğrultucu giriş akımı harmonik bileşenleri

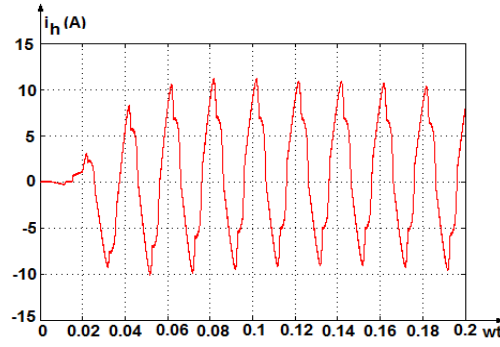
Harmonik akımları empedansın en az olduğu tarafa doğrudur. Harmonik kaynakları kaynak empedansı ile bağlı yük empedanslarıdır. Güç sistemlerinde harmonik bileşenlerin bulunması durumunda kondansatör reaktansının değeri X_c/n olur. Reaktans değeri azalacağından harmonik bileşenlerin bulunduğu güç sistemlerinde harmoniklerden en çok kondansatörler etkilenir. Enerji kalitesinin yükselmesi için güç sistemlerinde doğrusal olmayan yüklerin etkinliğinin azaltılması gerekir. Bu yüzden harmonik bileşenleri süzecek aktif filtre devrelerine mutlak surette gerek vardır. PV güç sisteminde harmonik bileşenlerin oluşmasının başlıca sebebi bu sistemlerde kullanılan konvertörlerdir. Konverterlerde kullanılan anahtarlama elemanları yapıları gereği non-lineer karakteristiktir. Bu devre elemanlarının, gerilimi ile akımı arasındaki bağıntının doğrusal olmasından dolayı harmonik bileşenler oluşmaktadır. Güç sisteminin süzgeçlenmeden sonraki prensip şeması Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7.Güç sisteminin simulink eşdeğeri (filtrelemeden sonra)

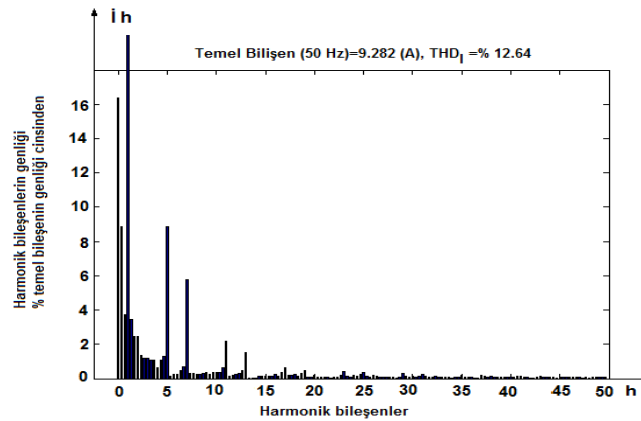
Şekil 7’ de güç PV güç sistemin prensip şeması verilmiştir. Bu şemada THDı değeri aktif filtre kullanılarak % 12.34 değerine düşürülmüştür. PV güç sisteminde kullanılan DC/DC kıyıcılar ile DC/AC inverterler yapılarındaki anahtarlama elemanları nedeniyle birer harmonik kaynağıdır. Bu dönüştürücülerin akımı ile gerilimi arasındaki bağıntı non-liner olduğundan PV güç sistemde harmonik bileşenler oluşur. Akım ve gerilimde oluşan bu harmonikler elektrik tesislerine ve bu tesislere bağlı tüketicilere zarar vermekte ve hatta bazen güç sistemlerini çalışamaz hale getirmektedirler.

Harmonikler transformatörlerde bakır, demir kayıpları ile kaçak akıların artmasına sebep olurlar. Döner elektrik makinelerinde kayma ve momenti etkileyerek gürültü ve titreşimli çalışmaya sebep olurlar. Aynı zamanda sinüs dalgasının sıfırdan geçişine göre tetikleme yapan sistemlerin yanlış sinyaller vermesine neden olurlar. Harmonikler nedeni ile oluşan rezonans olaylarında sistemdeki sigortaların sık sık atmasına, koruma rölelerinin düzensiz çalışmasına ve tüm cihazların ömürlerinin kışalmasına neden olmaktadır. Aktif filtre kullanıldıktan sonra inverter çıkış akımı Şekil 8’de verildiği gibidir.



Şekil 8. İnverter çıkış akımı (filtreleme sonrası)

PV güç sistemlerinde DC/DC ve DC/AC türü statik dönüştürücülerin kullanımı sonucu sistemde harmonik bileşenlerin oluşur ve bunun sonucunda enerji kalitesi düşer. Harmonik bileşenler PV güç sistemindeki akım ve gerilimin sinüsoidal olan dalga formlarının bozulmasına neden olurlar. PV güç sistemlerde oluşan harmonik bileşenlerin elimine edilmesi ve reaktif güç ihtiyacının karşılanması ve sistemdeki fazlar arasındaki akım dengesizliğini gidermek için aktif filtreleme ihtiyacı vardır. Genel olarak bir aktif güç filtresi, yüke seri bağlı bir gerilim kaynağı (paralel aktif güç filtresi) gibi düşünülmektedir.



Şekil 9 İnverter çıkış akımı harmonik bileşenleri (filtreledikten sonra)

Şekil 9’da görüldüğü gibi PV güç sistemlerinde tek, çift ve ara harmonikler bulunmaktadır. Harmonik bileşenlerin PV güç sistemlerindeki başlıca olumsuz etkileri:

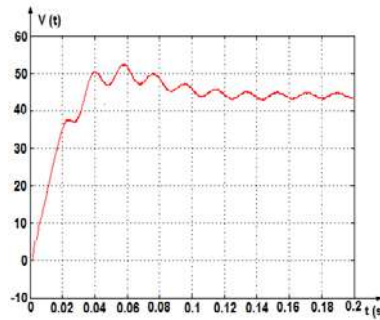
- Harmonik bileşenler ölçme cihazlarında hatalı ölçmelere neden olurlar.
- Motorlarda, transformatörlerde ve hatlarında ek kayıplara neden olurlar.
- Harmonikler bileşenlerle rezonans riskinin oluşması ve rezonans sonucu güç sisteminde oluşan aşırı akım ve gerilimlerin sisteme zarar vermesi.
- Kondasatörlerin reaktansı harmonik bileşenlerin bulundağı sistemde reaktansı X_c/n olur. Reaktans azalınca kondansatör üzerinden aşırı akım akar ve hasarlanır.
- Mikroişlemci tabanlı cad/cam terminallerinde hafıza silinmeleri sonucunda istenmeyen çalışma şekilleri oluşur.
- Aydınlatma armatörlerinin titreşimli ışık vermesi.

- Ofis cihazlarının gürültülü bir şekilde çalışması.
- Elektrik makinalarında mekanik titreşim ve gürültü çalışma gibi istenmeyen durumların oluşması.
- PV güç sistemindeki koruma aygıtlarının doğru çalışmaması.
- Harmonik bileşenler PV güç sisteminde bulunan üniteler üzerinde gerilim düşümüne neden olurlar.

SİMÜLASYON SONUÇLARI

Paralel aktif filtrel genellikle harmonikli akım bileşenlerin yok edilmesi ile güç katsayısının düzeltilmesinde, seri aktif filtreler gerilim harmonik bileşenlerin yok edilmesi ve fazlardaki akım dengesizliğini giderilmesinde kullanılırlar. Aktif filtreler örneklenen harmonik bileşenleri dalga formunun ters fazlısını şebekeye enjekte prensibine göre çalışırlar. Aktif güç filtrelerinin ilk yatırım maliyetleri pasif filtreler göre oldukça fazladır.

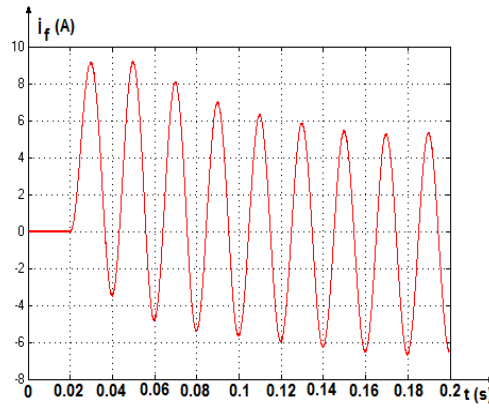
Non-lineer yüklerin kontrolsüz olarak sürekli olarak güç sisteme bağlanması sonucunda THD değeri sürekli artmaktadır. Yüksek THD elektrikli cihazların ömrünü kısaltmaktadır. Solar şebekelerde kullanımı giderek artan non-lineer yüklerin oluşturduğu gerilim ve akım ait THD değerlerinin azaltılması gerekir. Bunun için güç sistemimde aktif filtrelerin kullanılması gerekir.



Şekil 9. İnverter giriş gerilimi (filtreleme sonrası)

Aktif güç filtresi reaktif güç kompanzasyonunu yapabilme ve güç katsayısını bire yaklaştırmak için kondansatör fonksiyonu gibi davranıp gerekli reaktif gücü sistemine enjekte eder. Reaktif güç kompanzasyonu özelliği olan aktif harmonik filtrelerde genellikle harmonik filtreleme ve reaktif güç kompanzasyonu ayrı ayrı veya birlikte gerçekleştirilebilir.

Harmoniklerin PV güç sistemindeki teknik olumsuzluklarının giderilmesi bakımından birtakım önlemlerin alınması gerekir. PV güç sistemlerinde kullanılan dönüştürücülerin darbe sayısını artırmak, sabit yüklerde pasif filtreler kullanmak, yükün değişken olması durumunda aktif filtreler kullanmak. PV güç sistemlerinde toplam THD değerini standartlarda gösterilen limit değerlere indirmeliyiz.



Şekil 9 . Filtre akımının değişimi

Non-lineer yüklerin oluşturduğu harmonic bileşenleri elimine etmek için aktif filtreler yoğun olarak kullanılmaktadır. PV güç sistemdeki harmonic bileşenler ek ısı kayıplarına, gerilim düşümlerine, elektronik kartlarda arızaların oluşumu. Ek kayıplar enerji maliyetini artırır. PV güç sistemlerinde akım ve gerilim harmonic bileşenlerin oluşturduğu problemler günbegün önem kazanmaktadır. Bu sorunların çözümünde kullanılan pasif filtrelerin yük değişimlerinde çözüm getirememesi, rezonans olaylarına yatkın olması gibi dezavantajları vardır. Aktif filtreler güç kalitesinin iyileştirmesini sağlamış pasif filtrelerdeki olumsuzluklar giderilmiştir. Yalnız bu filtrelerin dezavantajları pahalı olmalarıdır.

SONUÇLAR

PV güç sistemlerinde kullanılan güç elektroniği tabanlı cihazlar harmonic bileşenlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Bunun bir sonucu olarak THD değerleri artmaktadır. THD değeri güç sisteminde bulunan tüm sistemi etkilemektedir. Harmonik bileşenler PV güç sistemindeki kirliliktir. DC/DC, DC/AC dönüştürücüler ile DC ve AC kırıyıcıların kullanımının PV güç sistemlerinde artması ile bu kirlilik oranı sürekli artmaktadır.

Harmonic bileşenlerin off-grid PV system üzerindeki oluşturduğu olumsuzlukları gidermenin en etkili yolu aktif filtreler kullanmaktır. Aktif filtreler lineer olmayan yükün hemen öncesinde şebekeye paralel bağlanırlar. Temel frekans dışındaki harmonic bileşenler aktif filtre tarafından yok edilirler. Bu filtreler harmonic bileşenleri kompanze etmekle beraber sistemin reaktif güç ihtiyacı ve PV güç sistemindeki fazlardaki akım dengesizliğini giderirler. Solar sistemlerde enerji kalitesi ve verimliliği yükseltmek için aktif filter kullanmak gerekir.

PV güç sisteminde aktif filter kulanmadan once inverter çıkış akımı THD_i değeri % 86.38 olarak ölçüldü. Off-grid güç sisteminde aktif harmonic filtre kullanıldıktan sonar inverter çıkış akımı THD_i değeri % 12.14 olarak ölçüldü. Aktif harmonic filteri kullanılması sonucunda THD_i değeri % 74.24 oranında azaltıldı.

KAYNAKLAR

- Akagi, H., Active harmonic filters, Proceedings of the IEEE, Vol. 93, Issue 12, pp. 2128-2141, December 2005.
- Singh, B., Al-haddad, K., Chandra, A., A Review of Active Filters for Power Quality Improvement, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol.46, no.5, pp.960-971, 1999.
- Germeç, K. E., Erdem H., Time-harmonic analysis in electric power systems, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 30 (2), 263-271, 2015.
- Altaş, İ. H. and Mengi, O. Ö., AA ve DA Yüklerini Beslenen FV/Akü Grubunun Matlab/Simulink Ortamında Modellenmesi ve Simülasyonu. Elektrik- Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu, 2008, (ELECO),135-139.

- Rashid, H.M., Power Electronics, Circuits, Devices, and Applications, Perason Press, 2014.
- Adak, S., Cangi, H., Analysis and Simulation Total Harmonic Distortion of Output Voltage Three Level Diode Clamped Inverter in Photovoltaic System, Bitlis Eren University, Fen Bilimleri Dergisi, ISSN 2147-3129, 2015.
- Kocatepe, C., Uzunoglu, M., Yumurtacı, R. ve Arıkan, O., Elektrik Tesislerinde Harmonikler, Birsen Yayınevi, İstanbul 2003.
- Bhende, CN. Kalam, A. Malla, SG., Mitigation of Power Quality Problems in Grid-Interactive Distributed Generation System, DE Gruyter:International Journal of Emerging Electric Power Systems, Vol. 17, pp. 165-172, April 2016.
- Ozdemir, A., Erdem, Z., Double-loop PI controller design of the DC-DC boost converter with a proposed approach for calculation of the controller parameters - Proceedings of The Institution Of Mechanical Engineers Part I-Journal Of Systems And Control Engineering - Vol. - pp.137-148 - ISSN : 0959-6518 - DOI : 10.1177/0959651817740006 - - Article - - 2018 - WOS:000423609100003.
- Yılmaz, Ş., Yılmaz, A.S., Köklükaya, E., Güneş Enerjili Neme Duyarlı Toprak Sulama Sistemi Tasarımı, YEKSEM 2009, 5.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu; Bildiriler Kitabı S.218-222, Haziran 2009, Diyarbakır.
- Rüstemli, S., Cengiz, S.M., Dinçer, F., Elektrik Tesislerinde Harmoniklerin Aktif Filtre Kullanılarak Yok Edilmesi ve Simülasyonu, BEÜ Fen Bilimleri Dergisi 2(1), 30-38, 2013.
- Cangi, H., Adak, S., Analysis of solar inverter THD according to PWM's carrier frequency, IEEE Xplore Digital Library, DOI 10.1109/ICRERA. 2015,7418694, INSPEC Accession no:15807201, 2015.
- Bodur, H., Güç Elektroniği, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2010.
- Ayan, K., Arifoglu, U., "Power flow state estimator using two-layer neural network structure", ELECTRIC POWER SYSTEMS RESEARCH, vol.69, pp.249-258, 2004.
- Anooja C. L. and Leena N., Passive Filter For Harmonic Mitigation Of Power Diode Rectifier And SCR Rectifier Fed Loads. International Journal of Scientific & Engineering Research, Vol. 4, No. 6.2013.
- Adak, S. Cangi, H., Harmonik Bileşen İçeren Elektrik Tesislerinde Kondansatör Kayıpları, 3eELECTROTECH, sayı: 325, 2014, Kasım, p:181-192. 2014.
- Acikgoz H., Kececioğlu O.F., Gani A., Tekin M., Sekkeli M., Robust control of shunt active power filter using interval type-2 fuzzy logic controller for power quality improvement. Tehnicki vjesnik - Technical Gazette, 24(2), 363-368, 2017.
- Chatterjee, A., Keyhani, A., & Kapoor, D., Identification of photovoltaic source models. IEEE Transactions on Energy conversion, 26(3), 883-889, 2011.
- Arifoğlu, U., Matlab 9.1-Simulink ve Mühendislik Uygulamaları, Alfa Yayıncılık, 964p. İstanbul-Turkey, 2016. .
- Geethalakshmi, B., Kavitha, M., Comparison of reference current extraction methods for shunt active power _lters. International Journal of Computer and Electrical Engineering, 3: 23-32, 2011.

KODLAMA EĞİTİMİNDE MİKROİŞLEMCİ UYGULAMALARI**Uzm.Bio.Özgür EROĞLU**

Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi (Uzman) e posta: ozgur27051978@hotmail.com

Dr. Serdar YÜKSEL

Milli Eğitim Bakanlığı, Kiraz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Kiraz/İZMİR, e posta: serdarykl@gmail.com

ÖZET

Günümüzde bilişim teknolojilerinin hayatın her alanında yer alması bu konudaki eğitim açığını gündeme getirmiştir. Günlük yaşamımızda ve iş hayatımızda kullandığımız bilgisayarlar artık cep telefonları ve tabletlere dönüşerek an elimizin altındaki iletişim, hesaplama, eğlence, eğitim ve alışveriş vb., araçları halinde kullanılmaktadır. Öğrencilerin çağa ayak uydurmak için bu cihazları kullanmanın yanında programlamalarının da gerektiğini düşünüyoruz. Programlama eğitimine mikro işlemcilerden başlamak öğrencilerin yaparak ve yaşarak daha kalıcı öğrenmeleri sağlayacaktır. Mikro işlemciler farklı firmalar tarafından üretilmekle birlikte, en yaygın kullanılan Microchip firmasının ürettiği, adını Peripheral Interface Controller (çevresel ünite denetleme arabirimi) ifadesinden alan PIC, giriş - çıkış (input - output I/O) işlemlerini çok hızlı gerçekleştirebilecek şekilde tasarlanmış olan PIC12/16/18/24F serileridir. Öğrencilere mikro işlemcileri tanıtmak, mikro işlemci programlama araçları ve yazılımları hakkında bilgi vermek, programlama sonrasında kullanılan simülasyon yazılımının nasıl kullanıldığını öğretmek ve en son aşamada mikro işlemci, rezonatör, kapasitörleri vs. baskı devreye aktarılmasını öğretmek, bu sayede robotik sistemlerin vazgeçilmez elemanı olan mikro işlemcilerin kullanımı tanıtmak amacıyla yaptığımız çalışma sonucunda 16F84 mikro işlemcisinin kullanımı, temin ve programlamasının en kolay mikro işlemci olduğunu, baskı devre kartları yerine lehimsiz breadboardların öğrenci uygulamaları için uygun olduğunu, güç kaynağı olarak düşük amperli 3 adet AAA ince kalem pilin daha güvenilir ve yeterli olduğunu tespit ettik.

Anahtar kelimeler: Mikro işlemci, 16F84, programlama, robotik, kod eğitimi

102

MICROPROCESSOR APPLICATIONS IN CODING EDUCATION**ABSTRACT**

Nowadays, the fact that information technologies take place in every field of life has brought about the lack of education in this field. The computers we use in our daily life and work life are now turned into mobile phones and tablets. We think that students should be able to use these devices to keep up with the times. Beginning with microprocessors in programming training will enable students to learn more permanently by doing and living. Although microprocessors are manufactured by different companies, PIC12 / 16 / PIC is designed to be able to perform input-output I / O operations very quickly, which is produced by Microchip and named after Peripheral Interface Controller. To introduce microprocessors to students, to give information about microprocessor programming tools and software, to teach how to use the simulation software used after programming and to teach microprocessor, resonator, capacitors etc. in the final stage. To

teach the transfer of the printing circuit, so as to introduce the use of microprocessors as an indispensable element of robotic systems, the use of the 16F84 microprocessor is the easiest microprocessor to supply and program. We found that 3 AAA thin pens are more reliable and more efficient.

Key words: Microprocessor, 16F84, programming, robotics, code training

GİRİŞ

Mikroişlemcileri farklı firmalar üretmekle birlikte en yaygın kullanılanı Microchip firmasının ürettiği, adını Peripheral Interface Controller (çevresel ünite denetleme arabirimi) ifadesinden alan PIC, giriş - çıkış (input - output I/O) işlemlerini çok hızlı gerçekleştirebilecek şekilde tasarlanmış PIC12/16/18/24F vs. serisi mikroişlemcileri kapsamaktadır⁽¹⁾. Mikroişlemcinin olmazsa olmaz en önemli özelliklerinden biri hızlı çalışacak nitelikte olmasıdır. PIC mikrodeneleyiciler hızlı çalışmaları amacıyla RISC (Reduced Instruction Set Computing) işlemci olarak tasarlanmışlardır⁽²⁾. PIC16 mikrodeneleyicilerde " goto " ve "call " gibi yönlendirme komutları dışındaki tüm komutlar tek çevrimde işlenir. Bu sayede bir saniyede binlerce işlem gerçekleştirebilmektedirler⁽³⁾.

PIC serisi Mikroişlemcinin mimarisinde Harvard mimarisi kullanılmaktadır. Harvard mimarisinde program ve veri saklama bellekleri birbirlerinden ayrı yapıdadır⁽⁴⁾. Bu durum, program ve veri saklamak için aynı yapıyı kullanan Von Neumann mimarisindeki mikrodeneleyicilere göre büyük bir üstünlük sağlamaktadır⁽⁵⁾. Ayrıca veri belleğinde kullanılan statik RAM, program belleğinde kullanılan flash belleğe nazaran oldukça hızlıdır. Bu ise Harvard mimarisinin diğer bir üstünlüğüdür⁽⁶⁾.

Öğrencilerimize mikroişlemcileri tanıtmak, Mikroişlemci programlama araçları ve yazılımları hakkında bilgi vermek, programlama sonrasında kullanılan simülasyon yazılımının nasıl kullanıldığını öğretmek ve en son aşamada mikroişlemci, rezonatörü, kapasitörleri vs. baskı devreye aktarılmasını öğretmektir. Bu sayede robotik sistemlerin vazgeçilmez elemanı olan mikroişlemcilerin kullanımı öğrencilere tanıtmak amacındayız.

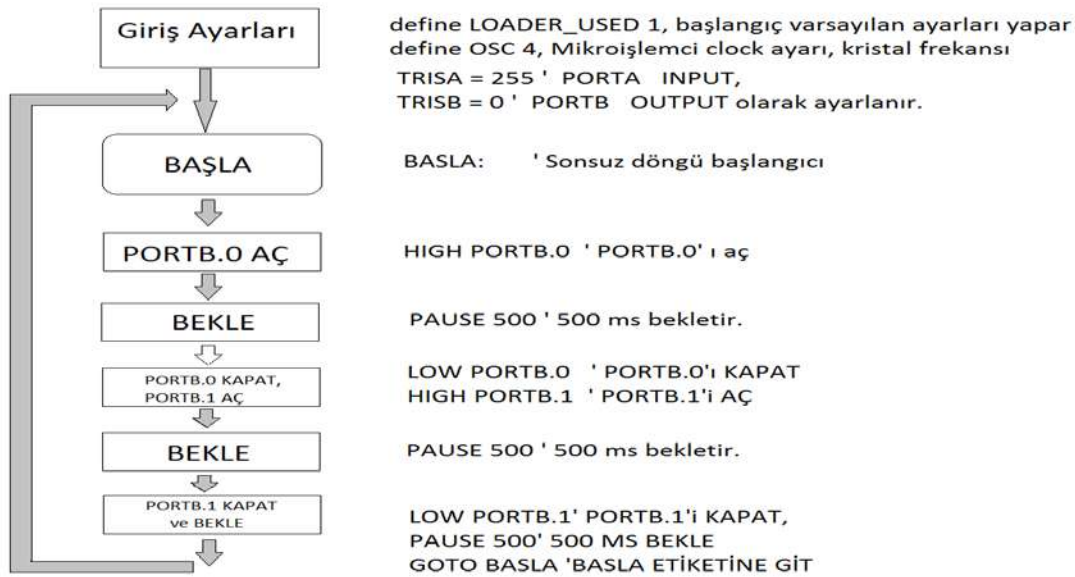
YÖNTEM

Biz bu çalışmada Microchip firmasının ürettiği 4 MHz - 20 MHz arasındaki hızlarda çalışabilen, 1 Kbyte 'lık bir program belleğine sahip, bellek hücrelerinden her birinde 14 bitlik veri saklayabilen, iki banktan meydana gelen 68x8 byte 'lık bir RAM belleği bulunan, 64 byte'lık bir EEPROM veri belleğine sahip, 5 tanesi A portu (RA0 - RA4), 8 tanesi de B portu olmak üzere (RB0 - RB7) 13 tane I/O portu bulunduran, 1 Kbyte 'lık bir program belleğine sahip 16F84 mikroişlemciyi kullandık⁽⁷⁾. Mikroişlemcinin program kodunun yazılması için PicBasicPro, Simülasyon için Proteus, flash programlama için WinPic Programmer ve serial programlama kartı kullanıldı^(8,9).

Proteus simülasyonunda 0,5 watt'lık 2 X 330 ohm ve 4K7'lik dirençler, 22 pF seramik kondansatör, LM7805 sürücülü 5 volt güç kaynağı, animated led'ler ve PIC16F84A kullanıldı.

BULGULAR

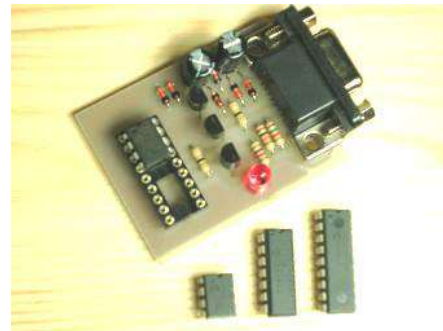
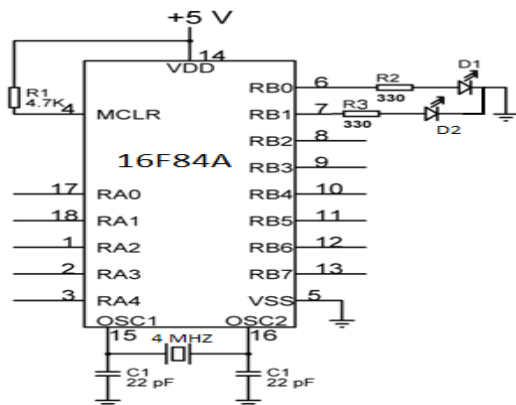
Örnek proje olarak RB0 ve RB1 portlarına bağlı sıra ile yanıp sönen LED (Işık yayan diyot) bağlanmıştır. Projede bu LED'ler 500 milisaniye aralıklarla, sırası ile yakılıp söndürülmektedir. Kullanılan malzemeler LED'leri süren 330k Ohm 2 adet direnç, MCRL aktif eden 4K7 direnç, 4 Mhz kristal, 2x22 pf kapasitör, 16F84A mikroişlemci, baskı devre kartı ve 5 volt güç kaynağı kullanıldı.



Şekil 1. Mikroişlemci mantıksal işlem akış şeması Pic basic Pro. program kodu

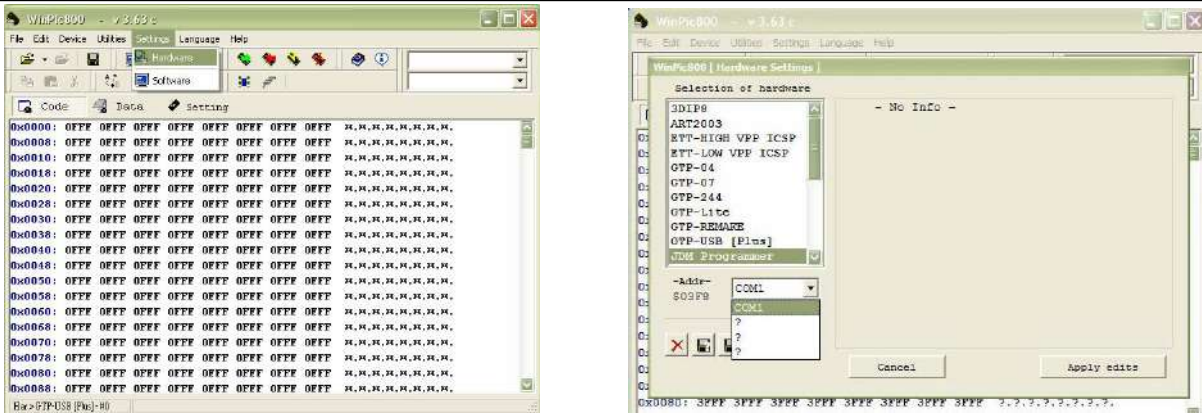
Program akış şemasından ve komut satırlarından anlaşılacağı üzere ilk önce define loader_used 1 mikroişlemci başlangıç konfigürasyon ayarları yapıldı, loader used 1 seçeneğinde PROTECT_ON , CPD_ON , WDT_OFF , XT_OSC , MCLR_ON , LVP_OFF , BOD_OFF , PWRT_ON ayarları tanımlanmaktadır⁽¹⁰⁾. Define OSC 4 ise kristal frekansının 4 Mhz olduğunu ifade etmektedir. BAŞLA etiketi en sonda GOTO başla komut satırı ile başa döndürülmekte ve her ikisi arasında komutlar sonsuz döngüde işletilmektedir. Kod içerisinde bulunan High PortB.0 deyimi portB.0 çıkışını +5 volt yapmaktadır ve bu porta bağlı Led yanmaktadır. Aynı şekilde Low PortB.0 deyimi portB.0 çıkışını 0 volt yapmaktadır ve bu esnada Led sönmektedir. Yanma ve sönmeler arasındaki süreyi Pause deyimi ayarlamaktadır.

104



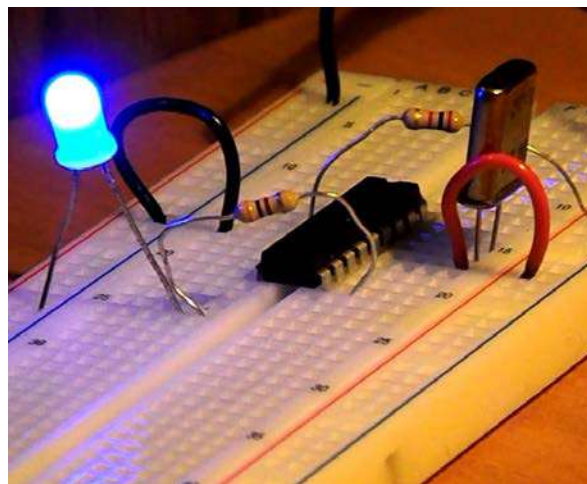
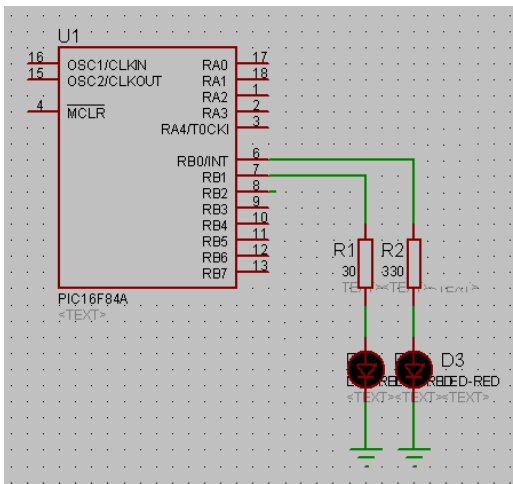
Şekil 2. Projenin devre şeması ve Seri porta bağlanan JDM programmer ve mikroişlemciler

Örnek kod MicroCode Studio editöründe yazıldı, MPASM'de assembler dilinden HEX koduna dönüştürüldü, oluşturulan HEX kodu ilk önce Proteus programına yüklendi, kodun çalıştığının görülmesi üzerine aynı HEX kodu JDM programmer ve WinPic yazılımı ile 16F84A entegresinin flash romuna kaydedildi.



Şekil 3. Pic Mikroişlemci programlama yazılımında programlayıcı donanım (JDM) seçimi

Oluşturulan geçici devreye voltaj verilerek çalışması test edildi. Deneme esnasında kodun mikroişlemci üzerinde sorunsuz çalıştığı gözlemlendi.



Şekil 4. Uygulamanın Proteus simülasyonu ve simülasyon sonrası gerçek devrede test edilmesi

SONUÇ

Bu uygulamada kod yazımı öncesi mantıksal algoritma oluşturmayı, algoritmaya bağlı basit kod yazımını, kodun derlenerek makine diline çevrilmesini, makine diline çevrilen kodun simülasyon yazılımları ile test edilmesini, test sonrasında mikroişlemciye program yüklenmesini ve gerçek devrenin kurulup çalıştırılmasını sağladık. Bu tip uygulamaların öğrencilerin kod yazma kabiliyetlerini geliştireceğine, devre kurma ve kod hata ayıklamaları süreci esnasında dikkatli ve sabırlı olma özellikleri kazanabileceklerine, algoritma oluşturma çalışmalarında mantıklarının gelişeceğine, devre oluştururken el becerilerinin artacağına ve bu şekilde eğitim ve öğretimlerine katkı sağlanacağına, boş zamanlarını bu tür etkinlikler ile doldurarak zararlı alışkanlıklardan uzaklaşacaklarına inanıyoruz.

ÖNERİLER VE TARTIŞMA

Günümüzde kişisel bilgisayar kullanımının yerini git gide cep telefonları ve tabletler almaktadır. Az güç sarf etmeleri, internete kolaylıkla hızlı bir biçimde bağlanabilmeleri, kamera, konum, manyetik elektronik pusula ve farklı sensörler içermeleri, yazılımlarının sosyal ağlara kolaylıkla bağlanabilmesi gibi üstün özellikleri yaygınlaşmalarını sağlamıştır. Olumsuz yönleri bir Linux türevi olan android işletim sisteminde ileri seviye kod yazıp program oluşturma oldukça zor olmasıdır. Android işletim sistemi için kod oluşturan derleyicilerin sayısı oldukça azdır ve mevcut olanları kullanmak için ise iyi derecede yazılım bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat kişisel

bilgisayarlar için geliştirilmiş onlarca derleyici mevcuttur (QBasic, Fortran, Visual Basic, Visual C, C++, C#, Cobol, Delphi, vs.). Bu derleyicilerin kullanımı kolay ve her seviye hitap etmektedir. Ayrıca PC derleyicileri için hem yazılı hem de internette binlerce örnek kod bulunmaktadır. Gelecek yıllarda Android işletim sistemi için de derleyici yazılımların artacağına inanıyoruz. Bu geçiş döneminde PC ortamında C/C++ yada C# kullanımının Android kod yazımına geçişi kolaylaştıracağı kesindir.

Bu çalışmada verdiğimiz örnek ise ne kişisel bilgisayar ortamında nede Android ortamında gerçekleşen bir olaydır. Mikro işlemciler kendi başlarına bir mikrobilgisayarlardır. Mikro işlemcilerin MCU'su ram ve epromu mevcuttur. Bir defa programlandıktan sonra hatasız ve hızlı bir biçimde işlevlerini yerine getirirler. Mikro işlemcilere harici epromlar, SD kartlar hatta USB ve Harddiskler bağlanarak kapasiteleri artırılabilir. Mikro işlemcilerin bağımsız bir platform olmaları onlara esneklik ve kullanım kolaylığı getirmiştir. Bu özellikleri ile robotik ve mekatronik uygulamaların vazgeçilmez elemanları olmuşlardır. Bu şekilde bilgisayar ortamında yazılan kodlar sanal ortamdan maddi ortama aktarılıp hayat bulmaktadırlar.

Öğrenci uygulamaları için geliştirilen Arduinio kartları üzerinde Atmel firmasının üretmiş olduğu Atmega serisi 8 bit mikrodenetleyiciler bulunmaktadır. Java dilinde bir derleyici ile kodlanmaktadırlar. Kullanımları oldukça kolaydır. Fakat maliyetleri PIC mikro işlemcilere nazaran oldukça yüksektir. Derlenmelerinde kolay bir dil kullanılmış olması esnekliklerini azaltmakta, hızı yavaşlatmaktadır. Ayrıca Arduinio'da kesmeler oldukça az kullanılmaktadır. Mikro işlemci kullanmak başlangıçta çok yazılım kullanılması vs. nedeniyle güçlük içerse de kullanıcı kısa süre sonra mikro işlemcinin sağladığı üstün özellikleri ile bu durum telafi edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Valentine, D. Using PIC processors in computer organization, Journal of Computing Sciences in Colleges archive Volume 24 Issue 1, Pages 116-122, October 2008
- Robert A. Ravenscroft, Jr., Using a PIC32 microcontroller and simulator to teach computer organization, Journal of Computing Sciences in Colleges, v.27 n.6, p.135-141, June 2012
- Nathan Sprague, Arduino as a platform for a computer organization course, Journal of Computing Sciences in Colleges, v.28 n.3, p.53-60, January 2013
- Mazidi, McKinlay & Causey, "PIC Microcontroller", Prentice Hall Inc., 2007
- John B Peatman, "Design with PIC microcontroller", Pearson Education Inc., 2000
- F.E. Valdes-Perez, and R. Pallas-Areny. (2009) Microcontrollers: fundamentals and applications with PIC, Taylor & Francis, US.
- Lin Zhi-qi, Lang Jian-jun, "The single-chip visual software and hardware simulation based on Proteus" in , Beijing:Beijing Aeronautics and Astronautics University Press, 2006.
- Zheng Yamin, "The reform and practice on the course of principle and interfaces technology of microcomputer", Proceedings of the 1st International Workshop on Education Technology and Computer Science, pp. 927-930.
- Fang Yi-bing, "Single-chip teaching and experimenting reform", Institute of Electrical and Electronics Teaching Journal, vol. 03, no. 25, pp. 76-791, 2006.
- Ibrahim, Dogan. PIC Basic Projects: 30 Projects Using PIC BASIC and PIC BASIC PRO, Ch. 2, pg 14-16. Elsevier. (2006).

KEDİ VE KÖPEKLERDE REPRODÜKSİYONUN BASKILANMASINA YÖNELİK UYGULAMALAR

Dr. Öğr. Üyesi Saadet BELHAN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, saadetkaratas@hotmail.com

ABSTRACT

Cats and dogs are an indispensable part of the social lives of several people. However, due to the aggressive behavior during estrus and the fact that they give birth to a large number of puppies in a dingle generation, leading to an increasing number of stray animals, could endanger public health. Thus, it is necessary to inhibit the reproduction of the cats and dogs both for the comfort of their owners and the quality of life of the animals. This inhibition may be permanent through surgical operations (ovariohysterectomy, ovariectomy, etc.), and may be reversible by conducting certain hormonal and chemical applications. Progesterone analogs such as melengesterol acetata (MGA), megestrol acetata (MA), medroxyprogesterone acetata (MPA), proligestone (PR); GnRH agonists such as deslorelin, buserelin, nafarelin; GnRH antagonists such as antide, acyline; antifertility vaccines developed against GnRH, FSH, LH hormones; PGs; mibeleron which is an androgen; tamoxifen citrate, which is an anti-androgen; anti-progesterones such as mifepristone, aglepriston; dopamine agonists such as bromocriptine, cabergoline, and cortisone are used in this field. Hormonal treatments could lag the puberty, could delay estrus symptoms regularly, could relieve the estrus, could prevent implantation, and could terminate the pregnancies.

Keywords: Cats, dogs, inhibition of reproduction.

ÖZET

Kedi ve köpek, birçok insanın sosyal yaşantılarının vazgeçilmez birer parçasıdır. Ancak bu hayvanların östrus sırasındaki hırçın davranışları ve bir batında fazla sayıda yavru doğurmaları, özellikle bu yavruların başıboş kalmaları ile toplum sağlığı risk altında kalabilir. Bu nedenle kedi ve köpek sahiplerinin hem kendi rahatı, hem de aynı yaşam alanlarını paylaştıkları hayvanlarının yaşam kalitesi için reproduksiyonun baskılanması yoluna gidilmektedir. Bu baskılanma cerrahi operasyonlarla (ovaryohisterekтоми, ovaryektomi v.s.) kalıcı olabildiği gibi, bir takım hormonal ve kimyasal uygulamalarla geri dönüşümlü olabilir. Melengesterol acetata (MGA), megestrol acetata (MA), medroxyprogesteron acetata (MPA), proligestone (PR) gibi progesteron analogları; deslorelin, buserelin, nafarelin gibi GnRH agonistleri; antide, acyline gibi GnRH antagonistleri; GnRH, FSH, LH hormonlarına yönelik geliştirilen antifertilite aşıları; PG'ler; bir androjen olan mibeleron; anti androjen olan tamoksifen sitrat; mifepriston, aglepriston gibi anti progesteronlar; bromokriptin, cabergoline gibi dopamin agonistleri ve kortizon bu alanda amaçlarına uygun olarak kullanılmaktadır. Hormonal uygulamalar ile puberte geciktirilebilir, östrus belirtileri düzenli olarak ertelenebilir, başlamış olan östrus yatıştırılabilir, implantasyon engellenebilir ve gebelikler sonlandırılabilir.

Anahtar kelimeler: Kedi, köpek, reproduksiyonun baskılanması.

GİRİŞ

Kedi ve köpeklerde reproduksiyonun kontrolü amacıyla ovariectomie, hysterectomy, ovariohysterectomy, salpingectomy ve orchietomie gibi operatif yöntemler kullanılabileceği gibi (1); birtakım hormonlar, hormon benzeri etki yapan kimyasallar, atifertilite aşıları bu amaçla kullanılmaktadır.

Operatif girişimler; hayvanda üreme fonksiyonunu geri dönüşümsüz olarak ortadan kaldırmakta ve birtakım organ rahatsızlıklarına sebep olabilmektedir (2, 3). Hormonal uygulamalar ile kedi ve köpeklerde proöstrus ve östrus ertelenebileceği gibi, başlamış olan kızgınlıkta baskılanabilir. Özellikle ekonomik getirisi bulunmayan kedi ve köpeklerde implantasyonun engellenmesi ve gebeliğin sonlandırılması hormonal uygulamalarla mümkün olabilmektedir (1).

1. Hormonal Uygulamalar

1.1. Progestagenler

Dişi kedi ve köpeklerde en sık kullanılan progestinler; medroksiprogesteron asetat, megestrol asetat ve proligestondur (4). Kedi ve köpeklerde progestinlerin uluslararası anlamda kabul edilmiş bir dozu bulunmamakla birlikte (5), köpek ve kedilerde MPA, her 5 ayda 2 mg/kg dozda im uygulanarak; Proligeston, köpeklere 10-30 mg/kg, kedilere 100 mg/kg sc uygulanarak östruslar ertelenebilir. Proligeston kedilerde östrüsü ertelemek amacıyla kullanılacaksa, ilk enjeksiyondan üç ay sonra ikinci kez, bu uygulamadan dört ay sonra üçüncü kez ve daha sonra takip eden her beş ayda bir uygulandığında östrus uzun süreli olarak ertelenebilir (6).

Progesteron analogları köpeklerde östrüsü ertelemek amacıyla kullanılacaksa tedaviye anöstrus döneminde başlanılmalı, östrüsü baskılamak amacıyla kullanılacaksa kanamanın ilk 3 gününde mutlaka kullanılmalıdır. Enjeksiyon proöstrusun geç dönemlerine bırakılırsa pyometra kaçınılmazdır (1, 2, 3).

Progestinlerin üremenin baskılanması amacıyla kullanılmaları, endometriumda hiperplaziye ve meme dokusunda birtakım tümöral oluşumlara sebep olabilmektedir (7).

1.2. Androjenler

Bir androjen olan miboleron dişi köpeklerde kullanılmaktadır. Miboleron östrus kontrolü amacıyla kullanılacaksa proöstrüsten en az 30 gün önce uygulanmalıdır. Aksi taktirde kızgınlık belirtileri başlamışsa bu belirtileri engelleyemez (8) .

1.3. GnRH analogları

Günümüzde üremenin baskılanması amacıyla daha çok GnRH analogları tercih edilmektedir. GnRH yapısının değiştirilmesiyle GnRH analogları (GnRH agonist ve GnRH antagonisti) oluşturulur. GnRH agonistleri GnRH benzeri (9) olup, uygulandıklarında başlangıçta FSH ve LH salınımına neden olurlar, dolayısıyla başlangıçta bir östrus uyarımı oluştururlar. Ancak daha sonra reseptörlerdeki duyarsızlığa bağlı olarak bu etki ortadan kalkar. GnRH antagonistleri ise GnRH reseptörlerinin yerini işgal ederek reproduksiyonu direk olarak bloke ederler (10). Reprodüktif fonksiyonları baskılamak amacı ile kullanılan GnRH analogları etkisini ancak, uygulandıktan 7-14 gün sonra gösterebilmektedir (11). Dişi ve erkeklerde uzun süre etkili GnRH analogları (deslorelin, suprelorin, gonazon, nafarelin, vb) bu amaçla kullanıma sunulmuştur.

Yapılan bir çalışmada 6 mg'lık deslorelin implantları 20 dişi kediye uygulanmış ve östrusun ortalama 14 ay süreyle baskılandığı gözlemlenirken, farklı bir çalışmada aynı dozdaki implant ile östrusun 8-14 ay kadar baskılandığı bildirilmektedir (7, 12). Her iki çalışmada da östrusun baskılandığı ancak baskılama süresinin bireyler arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Yine

kedilerde 4,7 mg dozdaki implantlar kullanılarak puberta 100 gün kadar geciktirildiği rapor edilmiştir (13). Köpeklerde yapılan bir çalışmada 9,4 mg deslorelin implantları 4 ve 7 aylık prepubertal köpeklere 36 ay boyunca uygulanmış ve östrus gösterip göstermedikleri takip edilmiştir. 4 aylık yavruarda östrus belirtile-ri gözlenmezken, 7 aylık yavruarda implant uygulamasından 1-2 hafta sonra birtakım östrus belirtileri görülmüştür. Ancak bu yavruardan sadece ikisinde kan progesteron seviyesinin 2 ng/ml'yi geçtiği tespit edilmiştir (14).

Deslorelin implant uygulamasından sonra görülen proöstrus-östrus belirtilerinin önüne geçebilmek için iki farklı çalışmada megestrol asetat kullanıldığı rapor edilmiştir. İlk çalışmada megestrol asetat verilmeyen, sadece deslorelin implantı uygulaması yapılan grupta dokuz köpekten dört köpek deslorelin implant uygulaması sonrası östrus göstermiştir. Östrus gösteren köpekler çiftleştirilmiş, sadece iki tanesi gebe kalmış, fakat gebelikler 40. gün civarında abortla sonuçlanmıştır. İkinci çalışmada deslorelin imlant uygulamasından dört gün önce başlanarak megestrol asetat kullanımına başlanmış ve bu durum östrus belirtilerini önleyebilmiştir (15, 16)

Kedi ve köpeklerde deslorelin implant uygulamalarından sonra fertilitenin tekrar eski haline döndüğü kızgınlıkların doğal olarak meydana geldiği ve normal sayıda yavru yaptıkları, dolayısıyla uzun süreli baskılamaların fertilitayı olumsuz etkilemediği bildirilmektedir (12, 17).

Deslorelin uygulama sonrasında bazı köpeklerde idrar tutamama ve tüy yapısında değişme, uzamış vaginal akıntı, kalıcı östrus, idrar kaçırma, folliküler kist, pyometra kedilerde ise nadiren uygulama bölgesinde deri şişkinliği, pyodermatitis, ödem ve kaşıntı gibi bir takım yan etkiler bildirilmiştir (18, 19, 20, 21).

Kedilerde azagyl-nafarelin (Gonazon) implantları ile östrusun 3 yıl boyunca baskılandığı bildirilmiştir (22). İmplant formundaki 6.6 mg buserelin ile, erkek köpeklerde kastrasyon benzeri bir sonuç alındığı rapor edilmiştir (23).

GnRH antagonistlerinden antide kedide östrusun ertelenmesi amacıyla 15 gün arayla 2 kez 6 mg/kg dozda yine acyline 330 µg/kg dozda sc olarak uygulanmıştır (24, 25).

1.4. Östrojenler

Östrojenler daha çok istenmeyen gebelikleri engellemek için kullanılır (26). Östrojenler, özellikle çiftleşmenin ilk beş gününde nidasyonu engellemek amacıyla uygulanmaktadır (27). Östradiol benzoat 0.01 mg/kg im dozda çiftleşme sonrası 3. ve 5. günlerde kullanıldığında istenmeyen gebelikler büyük ölçüde önlenmiş olur (26). Östrojen kullanımının çok fazla yan etkisi bulunduğundan, bir çok Avrupa ülkesi östrojen kullanımını bırakmış durumdadır (28).

1.5. Antiandrojenler

Köpeklere 1 mg/kg dozda ağızdan günde 2 defa 10 gün boyunca verilen tamoksifen sitrat, proöstrus, östrus veya diöstrusun 15. gününe kadar kullanıldığında gebeliği %100 önler. Ancak diöstrusun 15. gününden sonra kullanıldığında gebeliği önleyemediği gibi pyometra, endometritis ve kistik ovaryumlar söz konusu olabilir (26).

1.6. Antiprogesteronlar

Mifepriston köpeklerde 20 mg/kg dozda gebeliğin 20-25. günlerinde tek doz uygulandığında abortu uyarır (29). Kedide aglepriston gebeliğin erken, orta ve geç dönemlerinde gebeliğin sonlandırılması amacıyla kullanılmaktadır (30). Çiftleşmeden sonra 5 ve 6. günlerde uygulandığında % 100 oranında etkili olmaktadır (31). Kedilerde 10-15 mg/kg/sc 2 kere 24 saat arayla kullanılır (32).

1.7. Dopamin Agonistleri (Bromokriptin ve Cabergoline)

Bromokriptin gebeliğin 30. gününden sonra ağızdan günlük 0.1 mg/kg dozda 6 gün kullanıldığında gebelikler sonlandırılabilir. Ancak daha erken uygulamalar başarısız kalmaktadır (33). Bromocriptinin köpeklerde istenmeyen gebeliklerin sonlandırılması amacıyla tek başına kullanımı önerilmemektedir (34). Cabergoline de gebeliğin 25-40 günlerinde günde bir kez 5 gün süre ile subkutan uygulanabilir. Gebeliğin 45. Gününden sonra cabergolinin abortif etkisi gebeliğin bu döneminde kedilerde plasentadan progesteron salgılanmasından dolayı azalmaktadır (33). Cabergoline, bromokriptine göre daha güçlü bir dopamin agonistidir ve daha az yan etkilere neden olur ve daha düşük dozlarda etkilidir (33).

1.8. Prostaglandinler

PGF2 α köpeklerde gebeliğin 25-30. günlerinden itibaren 4-6 gün süreyle sc yolla günde 2-3 kez kullanıldığında abort gerçekleşir (35). Kedilerde gebeliğin 30-33 günlerinden sonra 5 gün boyunca sc yolla 2mg uygulandığında abort gerçekleşir (5). Yan etkiler olarak huzursuzluk, kusma, defekasyon, solunumda bozukluk, salivasyonda artış, ürinyasyon ve taşikardi dikkat çekicidir (1, 2, 8).

2. İntratestiküler, intraepididimal Uygulamalar

Kimyasal ajanların testis veya epididimis içine enjeksiyonu ile fertilite geri dönüşümlü olarak baskılanabilmekte veya sterilite oluşturulabilmektedir. Bu amaçla deksametazon, metopron, metalibur ve esterilol köpeklerde intratestiküler uygulanarak reproduksiyonun baskılanması yoluna gidilmiştir (36).

3. İmmunokontrasepsiyon

GonaCon isimli GnRH aşısı köpek ve kedilere uygulanmış ve fertilitenin ortalama 1 yıl süreyle baskılanabildiği bildirilmiştir (37, 38). Dolaşımdaki antikör titresinin düşmesi sonrasında hayvan tekrar fertil hale gelmektedir. Erkek köpeklerde de GnRH aşısı ile spermatogenezisin geri dönüşümlü olarak baskılandığı bildirilmiştir (39).

KAYNAKLAR

- Alaçam E (2008). Köpek ve Kedilerde Üreme Süreci ve Sorunları. Birinci baskı, Ankara.
- Alaçam E (2005). Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. Beşinci baskı, Ankara.
- Johnston SD, Kustritz MVR, Olson PNS (2001). Prevention and Termination of Canine Pregnancy in Canine and Feline Theriogenology. First edition, W.B. Saunders Company.
- Jurka P, Max A. (2006). Mechanisms of clinical use of gestagens and their influence on canine and feline reproduction. Med Weter, 62, 130-134.
- Wiebe VJ, Howard JP. (2009). Pharmacologic advances in canine and feline reproduction. Topics in Companion Animal Medicine, 24, 72-99.
- Hafez, B, Hafez ESE (2000). Reproduction in Farm nimals. 7th Ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Munson L, Baumann JE, Asa CS, Jöchle W, Trigg TE (2001). Efficacy of the GnRH analogue deslorelin for supression of oestrus cycles in cats. Journal of Reproduction and Fertility Supplement, 57, 269-273.

- Feldman EC, Nelson RW (1987). Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. Verlag Saunders Company, Philadelphia, USA.
- Schäfer-Somi S, Kaya D, Gültiken N, Aslan S (2014). Suppression of fertility in pre-pubertal dogs and cats. *Reprod Dom Anim*, 49, 21-27.
- Schneider F, Tomek W, Gründker C (2006). Gonadotropin- releasing hormone (GnRH) and its natural analogues: A review. *Theriogenology*, 66, 691-709
- Gobello C (2007). New GnRH analogs canine reproduction. *Anim Reprod Sci*, 100, 1-13.
- Toydemir T, Kilicarslan M, Olgac V (2012). Effect of the GnRH analogue deslorelin implants on reproduction in female domestic cats. *Theriogenology*, 77, 662-674.
- Risso A, Corrada Y, Barbeito C, Diaz JD, Gobello C (2012). Long-term-release GnRH agonist postpone puberty in domestic cats. *Reprod Domest Anim* 47, 936-938.
- Trigg TE, Doyle AG, Walsh JD, Swangchan- uthai T (2006). A review of advances in the use of the GnRH agonist deslorelin in control of reproduction. *Theriogenology*, 66, 1507-1512.
- Wright PJ, Verstegen JP, Onclin K, Jöchle W, Armour AF, Martin GB, Trigg TE (2001). Supression of the oestrus responses of bitches to the GnRH analogue deslorelin by progestin. *J Reprod Fertil Suppl*, 57, 263-268.
- Corrada Y, Hermo G, Johnson CA, Trigg TE, Gobello C (2006). Short-term progestin treatments prevent estrous induction by a GnRH agonist implant in anestrous bitches. *Theriogenology*, 65, 366-373.
- Borges P, Fontaine E, Moenhoudt C, Payon- carreira R, Santos N, Lebland E, Fontaine C, Fontbonne A (2015). Fertility in adult bitches previously treated with a 4.7 mg subcutaneous deslorelin implant. *Reprod Domest Anim*, 50, 965-971.
- Fontaine C (2015). Long-term contraception in a small implant A review of Suprelorin (deslorelin) studies in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17, 766-771.
- Arlt SP, Spankowsk S, Heuwieser W (2011). Follicular cysts and prolonged oestrus in a female dog after administration of a deslorelin implant. *N Z Vet J*, 59, 87-91.
- Fontaine E, Fontbonne A (2010). Use of Deslorelin to control fertility in the bitch. In Symposium Deslorelin: Deslorelin in practice, 7th EVSSAR Congress. Louvain la Neuve-belgium, May, 15-17.
- Palm J, Reichler IM (2010). Effectiveness of deslorelin acetate for the suppression of heat in the bitch. EVSSAR Congress, Louvain la Neuve-Belgium, May, 87-88.
- Rubion S, Driancourt MA (2009). Controlled Delivery of a GnRH Agonist by a Silastic Implant (Gonazon) Results in Long-Term Contraception in Queens. *Reprod Dom Anim*, 44, 79-82.
- Riesenbeck A, Klein R, Hoffmann B (2002). Downregulation, eine neue, reversible möglichkeit zur ausschaltung der hodenfunktion beim rüden. *Praktischer Tierarzt*, 83, 512-520.
- Pelican KM, Wildt DE, Ottinger MA, Howard J (2008). Priming with progestin, but not GnRH antagonist, induces a consistent endocrine response to exogenous gonadotropins in induced and spontaneously ovulating cats. *Domest Anim Endocrinol*, 34, 160-75.
- Risso A, Valiente C, Corrada Y, Romero GG, Blanco PG, de la Sota PE (2010). The GnRH antagonist acyline prevented ovulation, but did not affect ovarian follicular development or gestational corpora lutea in the domestic cat. *Theriogenology*, 73, 984-987.
- Kutzler M, Wood A (2006). Non-surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology*, 66, 514-525.
- Christiansen IJ (1984). Reproduction in the Dog and Cat. Baillière Tindall, London.

Ağaoğlu AR (2009). Köpeklerde istenmeyen gebeliklerin aglepriston'un tek başına veya misoprostol, cabergolin ve cloprostenol kombinasyonlarının kullanılarak sonlandırılması ve etkilerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.

England GCW (1998). Pharmacological control of reproduction in the dog and bitch. In: Simpson G, England G, Harvey M, eds. Manual of small animal reproduction and neonatology. United Kingdom: Cheltenham.

Goericke-Pesch S (2010). Reproduction control in cats new developments in nonsurgical methods. J of Fel Med and Surg, 12, 539-546.

Goerische-Pesch S, Wehrend A, Georgiev P (2014). Suppression of fertility in adult cats. Reproduction in Domestic Animals, 49 (Suppl.2), 33.

Musal B, Ağaoğlu AL. Gebelik fizyolojisi (2013). In: Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A, eds. Kedi ve köpeklerde doğum ve jinekoloji. Malatya, 345-358.

Wanke MM, Romagnoli S, Verstegen J, Concannon PW (2002). Pharmacological approaches to pregnancy termination in dogs and cat including the use of prostaglandins, dopamine agonists, and dexamethasone. <http://www. ivis.org/advances/concannon/wanke/ivis.pdf>.

Eilts BE, Davidson AP, Hosgood G, Paccamonti DL, Baker DG (2005). Factors affecting gestation duration in the bitch. Theriogenology, 64, 242-251.

Morrow, DA (1986). Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Türk, G., Ataman, O. (2016). Erkeklerde Kullanılan Cerrahi ve Cerrahi Olmayan Kontrasepsiyon Yöntemleri. F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg. 30(1), 67-73.

Yoder CA, Miller LA (2010). Effect of GonaCon vaccine on black-tailed prairie dogs: Immune response and health effects. Vaccine, 29, 233-239.

Levy JK, Friary JA, Miller LA, Tucker SJ, Fagerstone KA (2011). Long-term fertility control in female cats with GonaCon™, a GnRH immunocontraceptive. Theriogenology, 76, 1517-1525.

Ladd A, Tsong YY, Walfield AM, Thau R (1994). Development of an antifertility vaccine for pets based on active immunization against luteinizing hormone-releasing hormone. Biol of Reprod, 51, 1076-1083.

ŞANLIURFA İL MERKEZİNDE AKTARLARINDA SATILAN TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER VE KULLANIMI

Öğretim üyesi Dr. Mustafa ASLAN

Harran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi A.B.D Başkanı Osmanbey Kam.
63150 Şanlıurfa

e-mail. mustafaaslan@harran.edu.tr

Bu araştırma Aralık-Mayıs 2017'de Şanlıurfa il merkezinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Şanlıurfada aktarlarda satılan tıbbi ve gıda takviyesi amaçla kullanılan bitkilerin envanterinin çıkarılması ayrıca bu bitkilerin fitoterapik özelliklerinin belirlenmesidir. Çalışma kapsamında Şanlıurfa ilinde bulunan aktarlar ziyaret edilmiş, işletmede mevcut bulunan ürünlerin listeleri birebir çıkartılmış ve envantere geçirilmiştir. Bitkiler P.H. Davis'in flora of Turkey and the East Aegan Island adlı eser kullanılarak bilimsel isimleri bu türlerin taksonomik teşhisi yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda gıda ve tıbbi amacı için kullanılan 25 familyaya ait, 44 takson ve bunlara ait yerel bilgiler toplanmış, bilimsel Latince adları, kullanılan kısımları ve kullanım amaçları ile birlikte listelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Şanlıurfa aktarları, tıbbi ve aromatik bitkiler, fitoterapi

MEDICAL AND AROMATIC PLANTS AND THEIR USAGE IN SANLIURFA PROVINCE CENTER

113

This research was carried out in December-may 2017 in Sanliurfa province center. The

The purpose of this study is to remove the inventory of the plants used for medical and food fortification sold in Şanlıurfa province as well as the phytotherapeutic properties of these plants. Within the scope of study, the herbailsts being in şanlıurfa were visited and the list of the products that they have were recorted in to inventory. Plants P.H. Davis' scientific name using the flora of Turkey and the East Aegan Island has been identified by taxonomic diagnosis of these species. As a result of this study, 44 plant taxa belonging to 28 families that are used both as vegetables and as mdicine are documented according to latin and usd parts and their uses.

Key Words: Şanlıurfa of herbalists, Medical and Aromatic plants, Pytotherapy

GİRİŞ

Şifalı bitkiler, çok eskiden beri hem hastalık tedavisinde hem de hastalıklardan korunmak amacıyla kullanılmaktadır. Teknolojinin ve modern tıbbın gelişimiyle birlikte bitkilerin içeriğindeki etkili maddeler belirlenmiş ve bu maddelerin sentetikleri üretilerek modern eczacılıkta kullanılmıştır. Doğa ile iç içe olan insanlar şifayı hep doğada aramış ve bu arayışta, tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımlarının günümüze kadar gelmesini sağlamıştır. Tıbbi ve aromatik bitkiler eski çağlardan günümüze kadar hemen hemen bütün sanayi ve endüstri sektöründe kullanılmakla birlikte ilaç sanayisinin önemli olduğu tıpta, aromatik koku özelliklerinden dolayı kozmetik endüstrisinde, tekstil ve gıda endüstrisinde, temizlik endüstrisinde ve diğer endüstrilerde kullanılmıştır (Tümen, 2012) Tıbbi bitkilerin kök, yaprak, çiçek ve meyve gibi kısımlarından elde edilen ekstraktlar günümüzde kullanılan pek çok tıbbi ilacın ana maddesini oluşturmaktadır (Gül ve Çelik, 2013). Anadolu farklı topoğrafik özelliği, farklı ekoloji yapısı, farklı toprak yapısı ve farklı üç fitocoğrafik kesişme noktasında bulunmasından dolayı zengin bitki çeşitliliğine sahiptir (Akan ve ark 2015). Bu bitki çeşitliliğinin, bitki tarihi varlıklarına ve bölgesel kültürlerle birleşmesinden geçmişten bu güne

çok sayıda bitki türü günlük hayatımızda yerini muhafaza etmiştir (Akan ve ark 2015a., Saya, 2001)). Günümüzde birçok bitki türümüz hem geleneksel gıda takviyesinde hem de tıbbi aromatik amaçlı kullanım miktarlarına bağlı olarak doğal alanları yok edilmesiyle doğadan toplanan bitkiler miktarları karşılayamadığından tarımı yapılarak bu bitkiler yetiştirilmektedir (Arslan ve ark 2015). Örneğin Defne, ada çayı, dağ nanesi, dağ çayı, ıhlamur, biberiye, salep son zamanlarda kekik bunlara dahil edilebilir. Gıda ve tıbbi amaçlı olarak kullanılan bitkilerin tarımı ve işlenmesi bir sektör haline gelmiştir. Gap Bölgesinde 1983 yılından bu yana bitkiler üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Özel, 1999). Şanlıurfa toplam 1255 bitki türü olduğu bilinmektedir (Aslan, 2013). Ancak bunların kaç tanesinin tıbbi aromatik ve geleneksel tüketilen bitkiler (gıda amaçlı) bilinmemektedir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin, büyüme süresi boyunca kendi organlarında depoladıkları değişik etken maddeler vardır.. Fakat bu etken maddelerin bir kısmı doğrudan tedavi amaçlı kullanılmadığı belirtmek gerekir. Her tıbbi ve aromatik bitkide, etkin organik maddenin yanı sıra, bu etkinlikte ilişkisi olmayan başka maddelerde vardır. Gıda takviyesi ve dengeleyici madde olarak tanımlanan bu maddeler, etkin maddenin insan organizması tarafından kabul edilişi bazen hızlandırır bazen de yavaşlatabilir (Şekeroğlu, N., Kocaçalışkan 2015). Bu tıbbi bitkilerin bir özelliğidir. Tıbbi bitkiler, genellikle birden fazla madde içerirler, ve bu etkin maddelerden biri, bitkinin hangi rahatsızlığa karşı kullanılması gerektiğinin belirlemesinde önemli rolü vardır. Dengeleyici veya yönlendirici maddelerin, bir tıbbi bitkinin tedavi etmede ne oranda etkili olduğu belirlenmesi ancak bitkinin etkin maddesinin kimyasal analizler sonucu belirlenebilir. Böylece bitkinin içerdiği maddelerin etkin alanı tümüyle değişecektir. Fakat, bitkinin içerdiği maddelerin tümü, dengeleyici maddelerde dahil olmak üzere bir bütün oluşturduklarında, o bitkiye özgü etki elde edilebilir. bu durum tıbbi bitkilerin bir başka özelliğidir. Tıbbi ve aromatik bir bitkinin etkin maddeleri, bitkinin tüm organlarında eşit oranda dağılmaz. Etkin maddeler bitkinin yaprak ve gövdesinde, bazen çiçekte, meyvede ve de tohumda, bazen de kökte ve kabuğunda depolanmış olabilir. Bitkinin habitatına, toplama şekline kullanıma hazırlanışına göre, içerdiği maddelerin etkinliğinde değişimler olur. Bitkilerin kullanım şeklinde özen gösterilmese bitkinin hangi kısmı ne oranında nasıl direk yenerek mi çay gibi demlenme, infüzyon halinde, dahilen krem gibi v.s bunlar satıcılar tarafından iyi tarif edilmese yarardan çok zarar ve hatta hastayı ölümle kadar götürebilir (Öztürk ve ark. 2005., Akan ve ark 2005b., Akan ve ark 2005c., Baytop, 1963., Faydalıoğlu, 2011).

Bu çalışma kapsamında şanlıurfa/Türkiye aktarlarında satılan ve il halkı tarafından etnobotanik özelliğe sahip tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin envanterinin çıkartılması, bunların fitoterapik açıdan değerlendirilmiştir

MATERYAL METOD

Çalışmanın yapıldığı Şanlıurfa ili yüzölçümü 18.584 km² dir. Şanlıurfa'nın ortalama yükseltisi 518 m.dir. Şanlıurfa ili Güneydoğu Toroslar'ın orta kısmının güney etekleri üzerindedir. İlin kuzeyinde yer alan dağlar ve yüksek tepeler genellikle güneye doğru gittikçe alçalır. Büyük ovalar güney yarısındadır. Sıra tepeler oldukça yaygın olup bunların arasında batıdan doğuya doğru sıralanan Sıruç, Harran ve Viranşehir ovaları bulunmaktadır. Batısından geçen sınırları içersinden geçen Fırat nehri üzerinde Atatürk, Birecik ve Kargamış Barajları bulunmaktadır. Son verilere göre nüfusu 1.940.627' kişi dir (Aslan 2013).

Şanlıurfa merkezde aktarlarda satılan ve halk tarafından tıbbi amaçlı kullanılan bitkiler çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Bu çalışmada elde edilen veriler Şanlıurfa merkezde yapılan çalışmalarda bölge halkı ile yapılan ikili görüşmeler ve aktarlar ile bitkileri kullanan kişilerle yapılan anketlerden elde edilen bilgiler ışığında yapılmıştır. Aktarlardan alınan bitki parçaları teşhis edildikten sonra bu bitkilerin çoğuna numaralar verilerek doğal alanlarda fotoğrafları çekilmiştir (Davis, 1965-1985). Bu bitkilerin yanlış kullanım sonucu yan etkileri verilmiştir. Arıca bitkilerin bilimsel ve yöresel adı kullanılan kısmı, kullanım şekli , ne amaçla kullanıldığı belirtilmiştir. Derlenen bilgiler Şanlıurfa Etnobotanik veri tabanına kaydı yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Materyal ve yöntemde de belirtildiği gibi ilk aşamada ildeki aktarlarla yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra ise bu aktarlardan elde edilen bilgilerin geçerli olup olmadığını tespit etmek için aktarlardan bu bitkileri alıp kullanan kişilere ulaşılmış ve bu kişilerle görüşmelerde bitkilerin kullanılma amaçları ve kullanım şekilleri ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Bu görüşmeler ışığında, tıbbi bitkiyi kullanan kişilerin yeterince faydasını görüp görmedikleri ile ilgili sorulan sorular incelendiğinde kişiler genelde bu bitkilerden yarar gördüklerini ancak internet ortamında yaptıkları araştırmalardan hastalık tedavisinde benzer hastalığa karşı da iyi gelen farklı bitkilerin karışımlarını da kullandıklarını belirtmişlerdir. Şanlıurfa ili halkının tıbbi bitkileri Şanlıurfa ili halkının tıbbi bitkileri kullanma yöntemleri, bilimsel adı , yöresel adı, kullanma şekli ve bitkinin ne amaçla kullanıldığı Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Bitkinin Familyası	Bitkinin Bilimsel adı	Bitkinin yöresel adı	Bitkinin kullanılan kısmı	Bitkinin kullanım şekli	Bitkinin amaçla kullanıldığı ne
<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea millefolium</i> L.	Civan perçemi	Yaprak çiçek meyva	Dekoksiyon	Böbrek taşı düşürme, kanın temizlenmesi
<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia officinalis</i> L.	Ada çayı	Yaprak Çiçek	İnfüzyon	Öksürük, gribal enfeksiyon, boğaz iltihabı
<i>Asteraceae</i>	<i>Helichrysum arenarium</i> DC.	Altın otu	Çiçek	İnfüzyon	Diüretik, varis, böbrek taşı düşürme
<i>Umbelliferae</i>	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anason	Bitkinin tamamı	İnfüzyon	Gaz söktürücü, astım, bronşit, öksürük
<i>Cupressaceae</i>	<i>juniperus communis</i> L.	Ardıç	Meyve Yaprak	İnfüzyon Dekoksiyon	Diüretik, iştah açıcı
<i>Rosaceae</i>	<i>Alchemilla vulgaris</i> l.	Aslan pençesi	Yaprak Çiçek	İnfüzyon	Kadın hastalıklarında
<i>Asteraceae</i>	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	Aspir	Çiçekleri	infüzyon	Baharat ve iştah açıcı
<i>Asteraceae</i>	<i>Calendula officinalis</i> L.	Aynı Sefa	Çiçek	Haricen Dâhilen	mide ülseri, yara iyileştirici, sarılık
<i>Lamiaceae</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Biberiye	Yaprak	Haricen	Saçın beslenmesinde
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Nigella sativa</i> L.	Çörek otu	Tohum	İnfüzyon	Diş ağrısı, vücut direncini

					artırmada.
<i>Lauraceae</i>	<i>Laurus nobilis</i> L.	Defne	Yaprak	infüzyon	Migren, soğuk algınlığı,saç bakımı
<i>Borraginaceae</i>	<i>Alkanna tinctoria</i> Boiss.	Havaciva otu	Kök	Dekoksiyon	Ağrıkesici, ,egzama, öksürük mide iltihabıyara iyileştirici
<i>Malvaceae</i>	<i>Tilia .tomentosa</i> M.	İhlamur	Yaprak Çiçek	İnfüzyon	Soğuk algınlığı, öksürük, bronşit
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica.dioica</i> L.	Isırgan	Bitkinin tamamı	İnfüzyon Dekoksiyon	Egzama, sedef, saç besleyici, kanser tedavisinde
<i>Elaegnaceae</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	İğde	Meyve Çiçek	Haricen Dekoksiyon	İshal, öksürük
<i>Fabaceae</i>	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Keçiboynuzu	Meyve	Dekoksiyon	kansızlık (anemi), faranjit,soğuk algınlığı,astım-bronşit,
<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymbra spicata</i> L.	Kekik	Yaprak Çiçek	İnfüzyon	Soğuk algınlığı
<i>Linaceae</i>	<i>Linum. usitatissimum</i> L.	Keten	Tohum	İnfüzyon	Besin takviyesi, kolesterol, öksürük
<i>Umbelliferae</i>	<i>Cuminum .cyminum</i> L.	Kimyon	Tohum	İnfüzyon	Gaz giderici, dış ağrısı için
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavanta	Çiçek	İnfüzyon	Saç ve cilt bakımı
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus mahaleb</i> L.	Mahlep	Meyve	İnfüzyon Dekoksiyon	Sakinleştirici ve diüretik etki
<i>Fabaceae</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan kökü	Kök	İnfüzyon Dekoksiyon	Diüretik ve soğuk algınlığı, böbrek hastalıklarında

<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spicata</i> L.	Nane	Yaprak Çiçek	İnfüzyon	Mide ağrısı, diş ağrısı,bağışıklık direnci güçlendirici
<i>Punicaceae</i>	<i>Punica granatum</i> L.	Nar	Meyve	İnfüzyon	Diüretik, kabızlık, immün sistem
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Ökalyptus	Yaprak	İnfüzyon	Burun açıcı, sinüzit, hemoroit
<i>Asteraceae</i>	<i>Tussilago farfara</i> L.	Öksürük otu	Çiçek	İnfüzyon	Öksürük, astım, bronşit
<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Pelin otu	Yaprak	İnfüzyon	Diüretik, saçın beslenmesinde
<i>Asteraceae</i>	<i>Cephalaria armena</i> Boiss	Peygamber çiçeği	Yaprak Çiçek	İnfüzyon	Migren, antienflamatuar, egzama.
<i>Umbelliferae</i>	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Rezene	Meyve Tohum	İnfüzyon	Gaz giderici, diüretik
<i>Orchidaceae</i>	<i>Orchis maculata</i> L.	Salep	Kök	İnfüzyon	Öksürük,bronşit tedavisinde
<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea biebersteini</i> Hub.-Mor.	Sarı civanperçemi	Bitkinin tamamı	Dekoksiyon	karaciğeri temizleyici, kadın hastalıklarında, baş ağrısı
<i>Guttiferae</i>	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Sarı kantaron	Çiçek Yaprak	Haricen İnfüzyon	Antienflamatuar, yara iyileştirici, cilt yenileyici
<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea officinalis</i> L.	Hatmi	Çiçek	İnfüzyon	Öksürükte, boğaz iltihaplarında, gargara
<i>Asphodelaceae</i>	<i>Aloe vera</i> L.	Sarısabır	Uçucu Yağı	Haricen	Hepatit, yara iyileştirici ve nemlendirici
<i>Asteraceae</i>	<i>Euryops pectinatus</i> L.	Sarı papatya	Çiçek	İnfüzyon	Gribal enfeksiyon, antienflamatuar

<i>Fabaceae</i>	<i>Cassia angustifolia</i> L.	Sinnameki	Yaprak	İnfüzyon	Zayırlamak, saç bakımı, damar tıkanıklığı, romatizma
<i>Lauraceae</i>	<i>Cinnamomum verum</i> L.	Tarçın	Kabuk	İnfüzyon	Soğuk algınlığı, Gribal enfeksiyon
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zencefil	Kök Yaprak	İnfüzyon	Astım, bronşit, diüretik, mide ağrılarında
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Curcuma longa</i> L.	Zerdeçal	Kök	İnfüzyon	Toksin atıcı, öksürük, hücre yenileyici
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus jujuba</i> L.	hünnap	meyve	İnfüzyon Dekoksiyon	Astım ve solunum sistemi hastaları
<i>Nitrariaceae</i>	<i>Peganum harmala</i> L.	Nazarlık otu	tohum	İnfüzyon	Soğuk algınlığı nezle ve grip
<i>Verbenaceae</i>	<i>Vitex agnus-castus</i>	Hayıt	tohum yaprak	İnfüzyon	mide bulantısı uykusuzluk, bağırsak sancısı romatizma
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Çiçek, dal yaprak	İnfüzyon	safra söktürücü ve kurt düşürücü
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Bittım menengiç	Meyve, tohum	İnfüzyon Dekoksiyon	Bronşite, nefes darlığına, öksürüğe ve balgama sökmesi

Tablo 1. Şanlıurfa ili halkının tıbbi bitkileri kullanma yöntemleri, bilimsel adı , yöresel adı, kullanma şekli ve bitkinin ne amaçla kullanıldığı gösterilmiştir.

SONUÇ VETARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda gıda ve tıbbi amacı için kullanılan 25 familyaya ait, 44 takson ve bunlara ait yerel bilgiler toplanmış, bilimsel Latince adları, kullanılan kısımları ve kullanım amaçları ile birlikte listelenmiştir Aktarlardan tıbbi bitkileri alıp kullananların eğitim durumları incelendiğinde, ilkökul ve ortaokul mezunu olan kişiler verdikleri cevaplarda ebeveynlerinden öğrendikleri bilgiler ile bu bitkileri kullanmaya devam ettiklerini bunun yanında ürünü bildiklerinden dolayı kullanım talimatlarını okumadıklarını ifade etmişlerdir. Üniversite mezunu olanlarda verilen cevaplar incelendiğinde ürünün kullanım talimatını okuduklarını, ürünle ilgili web ortamı ve görsel ortamlardan bilgi sahibi olduklarını buna karşın kullanım talimatlarını ayrıca araştırdıklarını belirtmişlerdir. Fakat yapılan araştırmada ilginç olan sonuç, bu bitkilerin nasıl kullanıldığını içeren başta FFD monografı olmak üzere bitkileri kullananlar bu monografardan hiçbir şekilde haberdar olmadıklarını belirtmişlerdir. Aktarlarla yapılan görüşmelerde, adaçayı, çörek otu, kekik, nane,

ihlamur, keten tohumu, tarçın, zencefil ve zerdeçalın tıbbi bitkiler olarak en çok sorulan, talep gören ve satılan ürünler olduklarını belirtmişlerdir. Yapılan görüşmelerde tıbbi bitkilerin kullanım şekillerinden en çok infüzyon (demleme) tercih edilmektedir. Bu da fitoterapi uzmanlarının verdikleri bilgiler, tıbbi bitki kullanım kılavuzları ve monograflar ile örtüşmektedir. Yine aktarlarda bulunan drogların önemli bir kısmının bitkilerin meyve, yaprak, kök, çiçek, tohum gibi bitkinin farklı organlarından ve bunların kurutularak hazırlanmış kısımlarından meydana geldiği belirlenmiştir. Diğer taraftan drogların kullanım şekilleri ve saklanabilecekleri süreler belirtilmemiştir. Tıbbi bitkiler, aktarlardan tek, karışım ya da hazır drog karışımı şeklinde satın alınmaktadır. Tıbbi bitkilerde drogların içerdiği etken maddelerin bileşen ve miktarları yetiştikleri bölgenin iklim özelliklerine ve uygulanan yöntemlere göre değişiklikler gösterebilmektedir. Günümüzde toplanması yapıp satılan tıbbi bitkilerde herhangi bir standart yöntemden bahsetmek mümkün değildir. Kullanılan tıbbi bitkilerin herhangi bir standardının olmaması özellikle ihracatta önemli bir sorun olarak görülmüştür. İhracatın artırılması için bu türlerde standardizasyona gidilmeli, kültüre alınan tıbbi bitki sayısı artırılmalıdır. Bunun yanında bilinçsiz olarak doğal ortamlarından toplanarak satılan bitkilerin sayılarının hızla azalması türün yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalınması kültüre alınma zorunluluğunu bir kere daha ortaya çıkarmıştır. Bu şekilde tıbbi bitkinin doğal ortamında koruma altına alınması sağlanmış olacaktır. Sentetik yolla elde edilen ilaçlara nazaran tıbbi bitkilerden elde edilen etkili maddelerin çok yönlü etki göstermesi ve yan etkilerinin olmaması tıbbi bitkilerin önemini daha da arttırmıştır (Kurt ve Karaoğlu 2018, Nakipoğlu ve Otan, 1992; Dağcı ve ark. 2002, Çelik ve Yuvalı, 2007). Sentetik ilaçların yan etkilerinin olması özellikle sağlıkta doğal ürünlere doğru gidişi hızlandırmış tamamlayıcı tıpa olan ilgi giderek artmış fitoterapi (bitkilerle tedavi) önem kazanmaya başlamıştır. Tıbbi bitkilere olan talepten dolayı son yıllarda aktarların sayılarının oldukça arttığı görülmektedir. Bu bağlamda aktarlık gün geçtikçe önemi daha da artan bir meslek haline gelmektedir. Aktarlık önemli meslek haline gelirken herhangi bir eğitim almamış kişilerin de bu mesleği yapabilmesi mesleğin dezavantajları arasında sayılmaktadır. Böyle durumların istismar edilmemesi için eğitimlere ve denetimlere önem verilmeli özellikle bu mesleği yapacak kişiler ya tıbbi aromatik bitki teknikleri olmalı ya da bu teknikler şirket bünyelerinde istihdam edilmelidir. Ayrıca bu bitkileri satanlar kesinlikle fitoterapi konusunda eğitim almış olmalıdırlar.

KAYNAKLAR

- Arslan N., Baydar H., Kızıl S., Karık ü, Şekeroğlu N.,Gümüşçü A., 2015 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve yeni Arayışlar., TMMOB Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisleri VIII.Teknik Kongresi 12-16 ocak 2015, Çankaya Belediyesi Çağdaş sanatlar merkezi Ankara Bildiriler kitabı 1 s.483-507
- Aslan M., 2013 Plants Used for Medical Purooses in Şanlıurfa (Turkey) Ksu J. Nat. SCI. 16 (4) s.25
- Akan, H., Aslan, M. ve Eker, i., 2004. Capparis L. (Kebere) cinsinin GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) bölgesindeki islenmesi, ihracatı ve son populasyon durumu, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 11 (1): s.105- 118.
- Akan, H., ve Aslan, M., Balos M.M., 2005a. A Folkloric and Ethnobotanical Research on Sanliurfa Isot, IVth International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005), Istanbul, p.15.
- Akan, H., Aslan, M., ve Balos, M. M., 2005b. GAP Yoresindeki Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, TBAG/C.SEK/22 Nolu Proje sonuc raporu, s.136.
- Akan, H., Asian, M., ve Balos, M. M., 2005c. Sanliurfa Semt Pazarlarında Satılan Dogal Bitkilerin Etnobotanigi. Ot Sistematik Dergisi, 12 (2): s.43-58.
- Baytop, T., 1963. Turkiye'nin Tibbi ve Zehirli Bitkileri, istanbul Universitesi Yaymlan, No; 1039, istanbul.,s.34-37

- Davis, PH. (ed.), 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 1-9, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Dağcı E, İzmirli M, Dığrak M, 2002. Kahramanmaraş İlinde Yetişen Bazı Ağaç Türlerinin Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(1):38-46.
- Çelik E, Yuvalı Çelik G 2007. Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri, Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 5 (2):1-6.
- Faydaoğlu, E., ve Sürücüoğlu M., S. 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1): s.52 – 67
- Gül A, Çelik AD (2016). Tıbbi ve Aromatik Bitki Yetiştiriciliği ve Dış Ticareti: Hatay İli Örneği. Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University, 21(2):227-235.
- Kurt P. Ve Karaoğlu E., 2018, Bartın’da Aktarlarda Satılan Tıbbi Aromatik Bitkiler ve Ülkemizdeki Pazar Payları, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 20 (1) s. 73-80
- Nakipoğlu M, Otan H 1992., Tıbbi Bitkilerin Flavonitleri, Anadolu, J. of AARI, 4 (1): s.70 – 93
- Şekeroğlu, N. ve Kocaçalışkan U., 2015, ‘‘Türkiye’ de Tıbbi ve Aromatik bitkiler konusundaki çalışmalar ve yasal düzenlemeler’’ TÜRKTOB (Türkiye Tohumlar Bilgi Dergisi temuz-eylül 2015 yıl 4 sayı 15 s. 34-39
- Ozel A., 1999. Güneydogu Anadolu Bolgesi Tıbbi ve Aromatik Bitkileri, GAP I. Tanım Kongresi, Şanlıurfa, s.869-876
- Öztürk, M., Uskun, E., Özdemir, R., Çınar, M., Alptekin, F., Doğan, M. 2005. Isparta İli’nde Halkın Geleneksel Tedavi Tercihi, T K J Medical Ethics, 13, s.179-186.
- Saya, O., 2001. GAP Yoresindeki Tıbbi ve Endemik Bitkiler, Türkiye Çevre Vakfı, Yayın No: 143, s.105-106

TEKRARLAYAN DÜŞÜKLÜ HASTALARDA PIHTILAŞMA GENLERİ MUTASYONLARI

Dr. Serdar YÜKSEL

Milli Eğitim Bakanlığı, KMTAL, Kiraz / İZMİR E posta: serdarykl@gmail.com

Uzm. Bio. Özgür EROĞLU

Sağlık Bakanlığı, SBÜ Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi. E posta:
ozgur27051978@hotmail.com

ÖZET

Giriş: Tekrarlayan gebelik kaybının (RPL) çok farklı sebepleri olmakla birlikte bunlardan bir kısmında pıhtılaşma sorunları ile ilgilidir. Bu noktada pıhtılaşma mekanizmasında rol alan protein ve enzimleri sentezleyen FV LEIDEN, FVR 2, FXIII, β -FIBRINOGEN, PROTROMBIN, PAI 1, HPA 1, MT 677, MT 1298, ACE, APO E ve APO B genlerindeki belirtilen mutasyonlar mekanizmayı etkileyeceği için oldukça önemlidir. **Amaç:** Bu çalışmada tekrarlayan gebelik kaybı yaşayan hastalarda FV LEIDEN, FVR 2, FXIII, β -FIBRINOGEN, PROTROMBIN, PAI 1, HPA 1, MT 677, MT 1298, ACE, APO E ve APO B mutasyonlarını araştıran güncel makalelerin bulgularını birleştirip, kendi gözlemlerimizle mukayese ederek, mevcut veriler ışığında ortak bir sonuca ulaşmak hedeflendi. **Gereç ve yöntem:** Tekrarlayan düşüklü hastalarda pıhtılaşma faktörlerini belirleyen genlerdeki mutasyonları konu alan bilimsel makaleler tarandı, sonuçları özetlenerek tablo halinde sunuldu. Ayrıca pıhtılaşma ile ilgili mutasyonların diğer hastalıklarla olan ilişkileri de belirtildi. **Bulgular:** Tekrarlayan düşüklü hastalarla ilgili çalışmaların % 45'inde FV LEIDEN, %31'inde PROTROMBIN, % 89'ünde FXIII, %29'unda β -FIBRINOGEN, % 75'inde PAI 1, % 44'ünde MT 677 ve % 33'ünde MT 1298 mutasyonuna rastlandı. **Sonuç:** FV LEIDEN, FVR 2, MT 677, FXIII ve β -FIBRINOGEN mutasyonları dünyanın farklı bölgelerinde tekrarlayan düşüklü hastalarda gözlenenler ile benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda, RPL'li hastalarda RPL'nin nedenini açıklığa kavuşturmak için bu pıhtılaşma faktörlerini özellikle izlemek yararlı olabilir.

121

Anahtar Kelimeler: Habitüel Abortus, Trombofili, Factor V, Protrombin, Factor XIII, β -Fibrinojen

THROMBOPHILIC GENE MUTATIONS IN PATIENTS WITH RECURRENT PREGNANCY LOSS

ABSTRACT:

Background: Recurrent pregnancy loss (RPL) is caused by different factors, including genetics and thrombophilia. FV LEIDEN, FVR 2, FXIII, β -FIBRINOGEN, PROTROMBIN, PAI 1, HPA 1, MT 677, MT 1298, ACE, APO E, and APO B have been identified linking to hereditary thrombophilia.

Objective: In this study, the effect of 12 factors, FV LEIDEN, FVR 2, FXIII, β -FIBRINOGEN, PROTROMBIN, PAI 1, HPA 1, MT 677, MT 1298, ACE, APO E, and APO B are statistically evaluated in RPL patients data from recent articles.

Materials and methods: In patients with recurrent miscarriage, the polymorphisms in which clotting factor genes were statistically analyzed. In addition, were discussed coagulation genes which relation to other diseases.

Results: According to the studies related to this subject, FV LEIDEN (45%), PROTROMBIN (31%), FXIII (89%), β -FIBRINOGEN (29%), PAI 1 (75%), MT 677 (44%) and MT 1298 (33%) were related to the abortions.

Conclusion: Most commonly encounter mutations FV LEIDEN, FVR 2, MT 677, FXIII and β -FIBRINOGEN genes similarly between country of the world. In this context, it may be useful in patients with RPL to monitor the clotting factors in order to clarify the cause of RPL.

Keywords: Habitual Abortion, Trombophylia, Factor V, Protrombin, Factor XIII, β - Fibrinogen

INTRODUCTION

In developed countries one out of every ten pregnancies ends with early abortion (before 20th gestational week), one out of every two hundred pregnancies ends with late abortion (after 20th gestational week). The causes of fetal losses may include; chromosomal aberration, non-chromosomal birth defects, antiphospholipid antibodies, diabetes mellitus, hypertensive illnesses, trauma, nonimmune hydrops, infections, placental (placental, fetal-maternal hemorrhage, cord problems, placental insufficiency, intrapartum asphyxia, placenta previa, twin-twin transfusion syndrome, chorioamnionitis), problematic birth, sepsis, acidosis, hypoxia, uterine rupture, postterm pregnancy, medicines). Although genetic and gynecological advances 10% of fetal losses are unexplained (1,2).

Despite the fact that first trimester fetal losses are to much causes, second and third trimester fetal losses are related to placental insufficiencies (3). Placental insufficiency and associated fetal losses have been reported in thrombophilia cases with antiphospholipid-antibody syndrome, antithrombin III, protein C and protein S deficiency (4,5,6). In recent years, a point mutation in the factor V gene (Guanine $\rightarrow$ Adenine change in nucleotide # 1691 : Factor V Leiden mutation) and the G20210A mutation in the prothrombin gene have also been associated with thrombophilia (7,8). Later, as a result of studies on the mutation of the Factor V Leiden was found to be associated with first and second trimester fetal losses.⁹ Although the relationship between the third trimester loss and FVL mutation has been established in many studies, this issue has not yet been clarified.^{6,10,11} It is not clear that the prothrombin (PT) gene mutation is associated with fetal losses. The studies in this subject shown different results (4). An effective uteroplacental circulation is an essential condition for successful pregnancy and this circulation can be affected by hemostatic disorders. Therefore, maternal thrombophilia (Factor V Leiden, MTHFR defect, Factor II mutations, Protein C, Protein S deficiencies) are obstetrically important pathologies (6). While the prevalence of F V Leiden mutation in healthy European populations was 0.47%, it have been detected 0.48% in whites including individuals living in North America and Australia (12). Adenine exchange of the guanine at nucleotide 20210 of the 3'-untranslated region of the prothrombin gene increases translation. Thus, more PT is synthesized from the liver. This leads to increased production of thrombin, which in turn increases the risk of thrombosis. Mutation is present in the white population at 1-5%. The mutation frequency increases from northern Europe to the south. The incidence of 1.7% in northern Europe is 3-5% in southern Europe and the Mediterranean (13). MTHFR which is another risk

factor in RPL is required for homocysteine metabolism. Genes associated with homocysteine metabolism and MTHFR gene mutations are among the causes of hyperhomocysteinemia. As a result of the C677T mutation in the MTHFR gene, the alanine which is in the catalytic domain of the MTHFR enzyme changed with valine. This mutation makes the enzyme thermolabile, reducing MTHFR activity in homozygotes and heterozygotes by 70% and 35%, respectively, in vitro conditions. Especially homocysteine levels in the period of the folate deficiency is increased in patients which has got C677T alleles in homozygous form. Plasma homocysteine levels are slightly increased in individuals carrying this heterozygous form of the allele (14,15,16). The exact mechanism of the relationship between hyperhomocysteinemia and loss of pregnancy is not yet known, considerations about this mechanism are structural and neurological effects of the fetus, or increased thrombogenic potential in affected women and thrombosis. MTHFR deficiency is a cause of severe hyperhomocysteinemia and this mutation is accompanied by low folate levels, which can lead to mental retardation, skeletal anomalies, premature vascular disease, or thrombosis. High levels of homocysteine lead to increase the risk of neural tube defects, fetal loss, placental abruption and placental infarction. Research on women with fetal loss showed that the prevalence of homozygous MTHFR and fetal loss risk is slightly increased compared to the control group (17). It is still not clear whether adding folate to diets reduces the risk of loss of pregnancy. MTHFR mutations are expressed as one of the risk factors in the etiopathogenesis of habitual abortions. In some studies, the frequency of homozygous variants was high among women with three or more recurrent loss pregnancies, whereas no correlation was found between MTHFR mutations and other pregnancy losses. In patients with idiopathic pregnancy losses, MTHFR mutation prevalences were found to be similar or lower than in the control group (18,19,20,21). Wramsby and colleagues conducted a study to analyze the prevalence of the G1691 mutation in the Factor V gene, the C677T mutation in the MTHFR gene, and the G20210A polymorphism in the Factor II gene in patients with primary habitual abortion. As a result of this study, the prevalence of Factor V Leiden mutation was higher in patients with primary habitual abortion and there was no difference between the control group and patients carrying the heterozygous MTHFR C677T and the Factor II G20210A mutation. According to these researchers results Factor V mutation causes high risks on patient with primary abortus than patients with secondary abortus (22,23).

1.1.The association of the coagulation factors with other diseases:

Factor V G1691A (Leiden): The G1691A mutation causing the formation of "Factor V Leiden" is one of the three cut-off points of the "Active Protein C APC)", which breaks down "Factor Va". For this reason APC resistance develops and Factor V Leiden is 10 times slower remains in circulation than Factor Va. While the risk of venous thrombosis is increased 3-5 times in mutation heterozygous carriers, the risk of thrombosis is 20 times higher in carriers carrying homozygous mutations. The prevalence of this mutation in Turkish society was reported as 5.2% (24,25,26).

Factor V H1299R (R2): This mutation causes a lighter APC resistance (27).

Prothrombin G20210A: Although the idea of heterozygous mutation carriers cause thrombosis is controversial there is an increased risk for arterial and venous thrombosis in homozygous mutations, and the relationship with mutation fetal losses has also been reported. The prevalence of mutation in Turkish society is 2,6% (25,28,29).

Factor XIII V34L: Mutation causes increased Factor XIII activity (30).

Fibrinogen-455 G-A: It has been reported that there is an increased risk for ischemic stroke, particularly in those carrying mutations and in which fibrinogen levels are increased in heterozygous carriers of this promoter region mutation and this increase is more pronounced in Homozygotes (31,32).

PAI-1 4G-5G: Single nucleotide deletion / insertion (4G / 5G) mutation. The 4G deletion mutation results in "fibrinolytic activity deteriorating" due to an increase in the concentration of Plasminogen Activator Inhibitor 1 (PAI1 and increased tendency to thrombotic diseases (33,34).

GPIIIa L33P (HPA-1): Glycoprotein IIIa (GPIIIa) is the fibrinogen receptor located on the platelet membrane. The normal allele is referred to as A1 (a). The A2 (b) mutant allele has been reported to play a role in tendency to stroke, myocardial infarction and at an early age in acute coronary disease (35).

MTHFR C677T: At the 677 position in the methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) gene, the enzyme that is synthesized after the AT exchange is more thermolabile and less active. This causes the folate concentration in the plasma to decrease and increase in the homocysteine concentration. It is known that the increase in homocysteine concentration predisposes to thromboembolism and atherosclerosis.^{36,37}

MTHFR A1298C: It has been reported that mutations cause to increase plasma homocysteine level (36).

ApoB R3500Q: Apo B 100 is the main apolipoprotein of LDL and the ligand of the LDL receptor. Mutation delays the binding of LDL to the receptor. The cleansing of LDL is reduced. As a result, susceptibility to atherosclerosis and cardiovascular diseases is increasing (38).

ApoE (E2, E3, E4): This mutation reduces the binding of LDL to the receptor in E4 allele carriers. As a result, the tendency to atherosclerosis and cardiovascular diseases increases. The normal allele is E3. The lowest amount of cholesterol is associated with the E2 allele (39,40).

ACE (I / D): Important in terms of susceptibility to hypertension. Persons with I / D polymorphism are more susceptible to hypertension.

MATERIALS AND METHODS

This study is based on comprehensive literature search. Research on the role of thrombophilia genes involved in recurrent abortions has increased after 2000. The main reasons for this are spread of DNA Strip Technology and specific oligonucleotide probes for these genes have been synthesized for PCR. Researchers working in this issues choose normal people for the control group and statistically compared the patients and control groups. If there is a difference "related gene mutation or polymorphism responsible for RPL" comment is made. The results of the studies summarized on the tables after related literature reviewed (Table 1).

Table 1. A literature review comparing the frequency of coagulation factors between control and patient groups. (ND = no difference, DCG = There is a significant difference between the control group and the patient group, RF = There is no statistical difference between the control group and the patient groups, but the researcher stated that the region is "Risk Factor")

No	Reference	FV	LEIDEN	FVR 2	PROTROT	FXIII	FIBRINOGEN	PAI 1	HPA 1	MT 677	MT 1298	ACE	APO B	APO E
41	Pihusch et al 2001	ND	*	N	D	*	N	*	*	ND	*	*	*	*
42	Carp et al 2002	ND	*	N	D	*	*	*	*	ND	*	*	*	*

4													
3	Finan et al 2002	RF	*	R F	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	Hohlagschwandtner et al 2003	ND	*	N D	*	*	*	N D	ND	N D	*	N D	*
4													
5	Pauer et al 2003	ND	*	N D	*	*	*	*	ND	*	*	*	*
4													
6	Li et al 2004	*	*	*	*	*	*	*	ND (RF)	*	*	*	*
4													
7	Camilleri et al 2004	DCG	*	*	*	N D	*	*	ND	*	*	*	*
4													
8	Guan et al 2005	*	*	*	*	*	D C G	*	DC G	*	*	*	*
4													
9	Kobashi et al 2005	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5													
0	Jivraj et al 2006	ND	*	N D	*	*	*	*	ND	*	*	*	*
5													
1	Coluam et al 2006	ND	N D	N D	N D	N D	N D	N D	ND	N D	*	*	*
5													
2	Goodman et al 2006	ND	N D	N D	D C G	N D	N D	N D	DC G	N D	*	*	*
5													
3	Mtiraoui et al 2006	*	*	*	*	*	*	*	DC G	D C G	*	*	*
5													
4	Xu et al 2007	ND	*	N D	*	*	*	*	DC G	*	*	*	*
5													
5	Androutsopoulos et al 2007	RF	*	R F	*	*	*	*	RF	*	*	*	*
5													
6	Kovacheva et al 2007	DCG	*	N D	*	*	*	*	ND	*	*	*	*
5													
7	Altintas et al 2007	ND	*	N D	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5													
8	Coulam et al 2008	ND	N D	N D	D C G	N D	D C G	N D	ND	N D	*	*	*
5													
5	Kadir et al 2009	*	*	*	R	R	*	*	*	*	*	*	*

9					F	F							
6					D	D			D				
0	Torabi et al 2012	DCG	*	*	C	C	*	*	C	*	*	*	*
					G	G			G				
6					D								
1	Tabibian et al 2016		*	*	C	*	*	*	*	*	*	*	*
					G								
6													
2	Jaslow et al 2009		*	N	*	*	*	*	*	*	*	*	*
				D									
6													
3	Su et al 2013		*	*	*	*	*	D	*	D	*	*	*
								C	*	C	*	*	*
								G		G			
6					D								
4	Isazadeh et al 2017		*	*	C	*	*	*	*	*	*	*	*
					G								
6								D					
5	Li et al 2015		*	*	*	*	*	C	*	*	*	*	*
								G					
6													
6	Izuhara et al 2017	ND	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6					D	D		D				D	
7	Yenicesu et al 2010	DCG	*	C	C	*	C	*	DC	*	*	*	C
				G	G		G		G				G
6					D		D						
8	Elmahgouba et al 2014		*	*	C	*	C	*	*	*	*	*	*
					G		G						
6													
9	Sharma et al 2015	DCG	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7					D								
0	Fakhr-Eldeen et al 2017	DCG	*	C	*	*	*	*	ND	*	*	*	*
				G									
7					D								
1	Lenz et al 2016	DCG	*	C	*	*	*	*	DC	*	*	*	*
				G					G				

RESULTS

As shown in Table 1, 12 different thrombophilia polymorphisms related to recurrent abortions have not been thoroughly studied in all studies. However, the majority of panel tests are sufficient. FV LEIDEN one of the studied test parameters, was the subject of 20 different researches, there were no differences between control and patient groups at 11 of 20. But 9 of 20 were identified as statistically different and risk factors which corresponds to 45 per cent. 9 Different studies were

carried out on FXIII gene polymorphism. There was no difference on 1 of these studies. There was a difference on 8 of them. This value corresponds to 89%. 8 Different studies were carried out on PAI 1 gene polymorphism. There was no difference on 2 of these studies. There was a difference on 6 of them. This value corresponds to 75%. 18 Different studies were carried out on MT 677 gene polymorphism. There was no difference on 10 of these studies. There was a difference on 8 of them. This value corresponds to 44%. 16 Different studies were carried out on PROTROMBIN gene polymorphism. There was no difference on 11 of these studies. There was a difference on 5 of them. This value corresponds to 31%. 6 Different studies were carried out on MT 1298 gene polymorphism. There was no difference on 4 of these studies. There was a difference on 2 of them. This value corresponds to 33% and 7 different studies were carried out on β -FIBRINOGEN gene polymorphism. There was no difference on 5 of these studies. There was a difference on 2 of them. This value corresponds to 29% (Table 2).

Table 2. Summarized literature review. (ND = no difference, DCG = There is a significant difference between the control group and the patient group, RF = There is no statistical difference between the control group and the patient groups, but the researcher stated that the region is "Risk Factor")

	FV LEIDEN	FVR 2	PROTROM BIN	FXIII	β - FIBRINOGEN	PAI 1	HPA 1	MT 677	MT 1298	ACE	APO B	APO E
Number of works done	20	4	16	9	7	8	4	18	6	1	1	1
No difference (ND)	11	4	11	1	5	2	4	10	4	0	1	0
Risk Factor (RF)	2	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0
Statistically different (DCG)	7	0	3	7	1	6	0	6	2	1	0	1
(ND)%	55%	100 %	69%	11 %	71 %	25 %	10 0 %	56%	67%	0%	10 0 %	0%
(RF + DCG) %	45%	0%	31%	89 %	29 %	75 %	0 %	44%	33%	100 %	0 %	100 %

127

DISCUSSION

According to recent research ultraplacental failure cause increases ratio of fetal loss in patients with unsufficient protein C, Protein S and antitrombine III. The fact that this phenomenon of thrombosis resulted from resistance of Active Protein C that result from mutation of Factor V Leiden has been reported (72).

Nelen et al showed that mutation of MTHFR induced to high blood level of homocystein and Recurren spontane aborthus frequencies was 2 - 3 times increased by hiperhomocysteinemia Protrombine 20210 G A mutation cause low tromboembolia risk as well as rarely see in population

than Factor V Leiden mutation (73). Poort and colleagues found prothrombin 20210 G → A mutation in 29 of 471 patients (6.2%) who had a thromboembolic attack for the first time. This ratio is 2.3% in the control group. and the prothrombin 20210 G → A mutation increases the risk of venous thrombosis by 2.8 fold (74). When the literature on the coagulation factors was carefully examined, Factor V Leiden frequency showed a significant difference between the control group and the patients group according to the findings of Camilleri and Kovacheva (47,56). According to the studies of Goodman et al (2006), Yenicesu et al (2010), Sharma et al (2015), Fakhr-Eldeen et al (2017), Lenz et al (2016) and Coulam et al (2008), Factor XIII showed significant differences between the control and patients groups as in the case of Elmahgouba et al (2014) (52,58,67,68,69,70,71). In addition, Kadir et al (2009) reported this as a risk factor. Guan et al (2005) and Coulam et al (2008) found that there was a significant difference between controls and patients groups on PAI 1 (48,59). Factor V R2 and β- Fibrinogen showed significant differences only in this study between control and patient groups. Prothrombin, HPA 1 and APO B, and there was no significant difference between control and patients groups according to as we observed in our patients. ACE and APO E have not been studied by other researchers. Goodman et al 2006, Guan et al 2005, Mtiraoui et al 2006, and Xu et al 2007 did not show any significant differences between the control and patients groups in their study of MT 677. But Androutsopoulos et al 2007 and Li et al 2004 reported these as risk factors. Factor V can be identified as high risk factors according to in our experiences (46,53,54,55). The events we observed in our clinic are consistent with the literature too.

CONCLUSION

If the patient has had miscarriage at 2 or more miscarriages, the clotting factors should be carefully observed. In conclusion, our results add evidence of the role of some clotting factors genotypes may the risk of miscarriages. In particular, they may help explain why some patients are at high risk for recurrent abortus, In the future, genotyping for this factors genetic markers may help identify subgroups of patients with recurrent abortuse who might benefit from various therapies. Consequently it is very important to investigate the clotting factors in the abortus that occur in the first trimester.

128

REFERENCES

- Rosendaal FR, Doggen CJ, Zivelin A, Arruda VR, Aiach M, Siscovick DS, Hillarp A, Watzke HH, Bernardi F, Cumming AM, Preston FE, Reitsma PH. Geographic distribution of the 20210 G to A prothrombin variant. *Thromb Haemost* **1998**;79(4):706- 8
- Stirrat GM. Recurrent miscarriage. I. Definition and epidemiology. *Lancet* **1990**;336(8724):673-5.
- Davies BR, Arroyo P. The importance of primary diagnosis in perinatal death. *Am J Obstet Gynecol* **1985**;152(1):17-23
- Gris JC, Quéré I, Monpeyroux F, Mercier E, Ripart-Neveu S, Tailland ML, Hoffet M, Berlan J, Daures JP, Mares P. Case-control study of the frequency of thrombophilic disorders in couples with late foetal loss and no thrombotic antecedent—the Nimes Obstetricians and Haematologists Study 5 (NOHA5). *Thromb Haemost* **1999**;81(1):891- 9
- Rand JH, Wu XX, Andree HA, Lockwood CJ, Guller S, Scher J, Harpel PC. Pregnancy loss in the antiphospholipid-antibody syndrome—a possible thrombogenic mechanism. *N Engl J Med* **1997**;337:154-60 Erratum in: *N Engl J Med* **1997**;337(3):1327

Preston FE, Rosendaal FR, Walker ID, Bri  t E, Berntorp E, Conard J, Fontcuberta J, Makris M, Mariani G, Noteboom W, Pabinger I, Legnani C, Scharrer I, Schulman S, van der Meer FJM. Increased fetal loss in women with heritable thrombophilia. *Lancet* **1996**;348(2):913-6

Lensing AWA, Prandoni P, Prins MH, B  ller HR. Deep-vein thrombosis. *Lancet* **1999**;353(9165):479-85

Rosendaal FR. Risk factors for venous thrombotic disease. *Thromb Haemost* **1999**;82(2):610-9

Dizon-Townson DS, Meline L, Nelson LM, Varner M, Ward K. Fetal carriers of the factor V Leiden mutation are prone to miscarriage and placental infarction. *Am J Obstet Gynecol* **1997**;177(3):402-5

Meinardi JR, Middeldorp S, de Kam PJ, Koopman MMW, van Pampus ECM, Hamulyak K, Prins MH, B  ller HR, van der Meer J. Increased risk for fetal loss in carriers of the factor V Leiden mutation. *Ann Intern Med* **1999**;130(9):736-9.

Tormene D, Simioni P, Prandoni P, Luni S, Innella B, Sabbion P, Girolami A. The risk of fetal loss in family members of probands with factor V Leiden mutation. *Thromb Haemost* **1999**;82(4):1237-9

De Stefano V, Chiusolo P, Paciaroni K, Leone G. Epidemiology of factor V Leiden:clinical implications. *Seminars in Thrombosis and Haemostasis* **1998**; 24(4):367-79

Rosendaal FR, Doggen CJ, Zivelin A, Arruda VR, Aiach M, Siscovick DS, Hillarp A, Watzke HH, Bernardi F, Cumming AM, Preston FE, Reitsma PH. Geographic distribution of the 20210 G to A prothrombin variant. *Thromb Haemost* 79:706- 8. 1998

Tang L, Mamotte CD, Van Bockxmeer FM, Taylor RR. The effect of homocysteine on DNA synthesis in cultured human vascular smooth muscle. *Atherosclerosis* 1998;136(1):169-173

Dekker GA, de Vries JI, Doelitzsch PM, Huijgens PC, von Blomberg BM, Jakobs C, van Geijn HP. Underlying disorders associated with severe early-onset preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol*. Oct; **1995**;173(4): 1042-8

Frosst P, Blom HJ, Milos R, Goyette P, Sheppard CA, Matthews RG, Boers GJ, den Heijer M, Kluijtmans LA, van den Heuvel LP, et al. A candidate genetic risk factor for vascular disease: a common mutation in mutation in methylenetetrahydrofolate reductase. *Nat Genet*. May; **1995**;10(1): 111-3

Wouters MG, Boers GH, Blom HJ, Trijbels FJ, Thomas CM, Borm GF, Steegers-Theunissen RP, Eskes TK. Hyperhomocysteinemia: a risk factor in women with unexplained recurrent early pregnancy loss. *Fertil Steril*. **1993**;60(5): 820-5

Quere I, Bellet H, Hoffer M, Janbon C, Mares P, Gris JC. A woman with five consecutive fetal deaths: case report and retrospective analysis of hyperhomocysteinemia prevalence in 100 consecutive women with recurrent miscarriages. *Fertil Steril*, **1998**;69(1):152-54

Foka ZJ, Lambropoulos AF, Saravelos H, Karas GB, Karavida A, Agorastos T, Zournatzi V, Makris PE, Bontis J, Kotsis A. Factor V Leiden and prothrombin G20210A mutations, but not methylenetetrahydrofolate reductase C677T, are associated with recurrent miscarriages. *Hum Reprod*. **2000**;15(2): 458-62.

Makino A, Nakanishi T, Sugiura-Ogasawara M, Ozaki Y, Suzumori N, Suzumori K. No association of C677T methylenetetrahydrofolate reductase and an endothelial nitric oxide synthase polymorphism with recurrent pregnancy loss. *Am J Reprod Immunol*. **2004**;52(1): 60-6.

Holmes ZR, Regan L, Chilcott I, Cohen H. The C677T MTHFR gene mutation is not predictive of risk for recurrent fetal loss. *Br J Haematol*. **1999**;105(1): 98-101.

Wramsby ML, Sten-Linder M, Bremme K. Primary habitual abortions are associated with high frequency of factor V Leiden mutation. *Fertil Steril* **2000**;74(5): 987-91.

Gökosmanoğlu F, Cinemre H, Bilir C Habituel Abortus Nedeniyle Takip Edilen İki Olguda Mthfr Defekti; *Olgu Sunumu Perinatoloji Dergisi*; **2008**;16(1): 31 – 35.

Hendler M, Meschengieser S, Blanco A, Alberto M, Salviú M, Gennari L, Lazzari M. Primary upper-extremity deep vein thrombosis: High prevalence of thrombophilic defects, *Am J Hematol*. **2004**;76(4): 330-337 .

Dönmez Y, Kanadasi M, Tanriverdi K, Demir M, Demirtas M, Çaylı M, Alhan C, Baslamisli F , Prothrombin 20210GA and Factor V Leiden Mutations in Patients Less Than 55 Years Old With Myocardial Infarction, *Jpn Heart J*. **2004**;45(3): 505-512.

Castoldi E, Hackeng, Tilman M Regulation of coagulation by protein S, *Curr Opin Hematol*. **2004**;11(1): 176-181.

Castoldi E, Brugge JM, Nicolaes GA, Girelli D, Tans G, Rosing J. Impaired APC cofactor activity of factor V plays a major role in the APC resistance associated with the factor V Leiden (R506Q) and R2(H1299R) mutations. *Blood*. **2004**;103(11): 4173–4179.

Martinelli I, Battaglioli T, Bucciarelli P, Passamonti S M, Mannucci PM, Circulation. Risk Factors and Recurrence Rate of Primary Deep Vein Thrombosis of the Upper Extremities, **2004**;110(5): 566-570.

Martinelli I, Taioli E, Cetin I, Marinoni A, Gerosa S, Villa MV, Bozzo M, Mannucci PM: Mutations in coagulation factors in women with unexplained late fetal loss. *N Engl J Med*, **2000**;343(14):1015-1018

Lee IH, Chung SI, Lee SY. Effects of Val34Leu and Val35Leu polymorphism on the enzyme activity of the coagulation factor XIII A J . *Exp Mol Med*, **2002**;34(5):385-390.

Kessler C, Spitzer C, Stauske D, Mende S, Stadlmüller J, Walther R, Rettig R. The apolipoprotein E and β -fibrinogen G/A-455 gene polymorphisms are associated with ischemic stroke involving large-vessel disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. **1997**;17(11):2880–2884.

Dong QL, Zhang C Association between the poly- morphism of beta-fibrinogen gene-455G/A and ischemic stroke. *Zhonghua Yi Xue Yi Chuan Xue Za Zhi* **2004** 21(3):274 -276.

Yılmaz E Akar N. Akar E. Effect of plasminogen activator inhibitor-1 4G/5G polymorphism in Turkish deep vein thromboembolic patients with and without prothrombin 20210 G-A *Turk J Haematol* **2004**;21(2):83-86

Stegnar M, Uhrin P, Peternel P, Mavri A, Salobir-Pajnic B, Stare J, Binder BR. The 4G/5G sequence polymorphism in the promoter of plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1) gene: relationship to plasma PAI-1 level in venous thromboembolism. *Thromb Haemost*. **1998**;79(1):975–979.

Slowik A, Dziedzic T, Turaj W, Pera J, Glodzik-Sobanska L, Szermer P, Malecki MT, Figlewicz DA, Szczudlik A. A2 allele of GpIIIA gene is a risk factor for stroke caused by large-vessel disease in males. *Stroke*. **2004**;35(7):1589–1593.

Hanson NQ, Aras O, Yang F, Tsai MY. C677T and A1298C polymorphisms of the methylenetetrahydrofolate reductase gene: incidence and effect of combined genotypes on plasma fasting and post-methionine load homocysteine in vascular disease. *Clin Chem* **2001**;47(4):661–666.

Zheng Y-Z, Tong J, Do X-P, Pu X-Q, Zhou B-T. Prevalence of methylenetetrahydrofolate reductase C677T and its association with arterial and venous thrombosis in the Chinese population. *Br J Haematol* **2000**;109(4): 870-874.

- Vrablik M. R. Ceska, A. Horinek, Major Apolipoprotein B-100 Mutations in Lipoprotein Metabolism and Atherosclerosis *Physiol Res.* **2001**;50(4):337-343.
- Scuteri A, Bos AJG, Brandt LJ, Zondermann AB, Fleg JL: ApoE4 allele is an independent predictor of coronary events. *Am J Med.* **2001** 110(1): 28–32.
- Gomez-Coronado D, Alvarez JJ, Entrala A, Olmos JM, Herrera E, Lasuncion MA. Apolipoprotein E polymorphism in men and women from a Spanish population: allele frequencies and influence on plasma lipids and apolipoproteins. *Atherosclerosis.* **1999**;147(1):167–176.
- Pihusch R, Buchholz T, Lohse P, Rübsamen H, Rogenhofer N, Hasbargen U, Hiller E, Thaler CJ. Thrombophilic gene mutations and recurrent spontaneous abortion: prothrombin mutation increases the risk in the first trimester. *Am J Reprod Immunol.* **2001**;46(2):124-31.
- Carp H, Salomon O, Seidman D, Dardik R, Rosenberg N, Inbal A. Prevalence of genetic markers for thrombophilia in recurrent pregnancy loss. *Hum Reprod.* **2002**;17(6):1633-7
- Finan RR, Tamim H, Ameen G, Sharida HE, Rashid M, Almawi WY. Prevalence of factor V G1691A (factor V-Leiden) and prothrombin G20210A gene mutations in a recurrent miscarriage population. *Am J Hematol Dec.* **2002**;71(4):300-5.
- Hohlagschwandtner M, Unfried G, Heinze G, Huber JC, Nagele F, Tempfer C. Combined thrombophilic polymorphisms in women with idiopathic recurrent miscarriage. *Fertil Steril.* **2003**;79(5):1141-8.
- Pauer HU, Voigt-Tschirschwitz T, Hinney B, Burfeind P, Wolf C, Emons G, Neesen J. Analyses of three common thrombophilic gene mutations in German women with recurrent abortions. *Acta Obstet Gynecol Scand.* **2003**;82(10):942-7.
- Li XM, Zhang YZ, Xu YX, Jiang S. Study on the relationship of MTHFR polymorphisms with unexplained recurrent spontaneous abortion *Zhonghua Yi Xue Yi Chuan Xue Za Zhi.* **2004**;21(1):39-42.
- Camilleri RS, Peebles D, Portmann C, Everington T, Cohen H. -455G/A beta-fibrinogen gene polymorphism, factor V Leiden, prothrombin G20210A mutation and MTHFR C677T, and placental vascular complications. *Blood Coagul Fibrinolysis.* **2004**;15(2):139-47.
- Guan LX, Du XY, Wang JX, Gao L, Wang RL, Li HB, Wang SX. Association of genetic polymorphisms in plasminogen activator inhibitor-1 gene and 5,10-methylenetetrahydrofolate reductase gene with recurrent early spontaneous abortion *Zhonghua Yi Xue Yi Chuan Xue Za Zhi.* **2005**;22(3):330-3.
- Kobashi G, Kato EH, Morikawa M, Shimada S, Ohta K, Fujimoto S, Minakami H, Yamada H. MTHFR C677T Polymorphism and factor V Leiden mutation are not associated with recurrent spontaneous abortion of unexplained etiology in Japanese women. *Semin Thromb Hemost.* **2005**;31(3):266-71.
- Jivraj S, Rai R, Underwood J, Regan L. Genetic thrombophilic mutations among couples with recurrent miscarriage. *Hum Reprod.* **2006**;21(5):1161-5.
- Coulam CB, Jeyendran RS, Fishel LA, Roussev R. Multiple thrombophilic gene mutations rather than specific gene mutations are risk factors for recurrent miscarriage. *Am J Reprod Immunol.* **2006**;55(5):360-8.
- Goodman CS, Coulam CB, Jeyendran RS, Acosta VA, Roussev R. Which thrombophilic gene mutations are risk factors for recurrent pregnancy loss? *Am J Reprod Immunol.* **2006**;56(4):230-6.
- Mtiraoui N, Zammiti W, Ghazouani L, Braham NJ, Saidi S, Finan RR, Almawi WY, Mahjoub T. Methylenetetrahydrofolate reductase C677T and A1298C polymorphism and changes in

homocysteine concentrations in women with idiopathic recurrent pregnancy losses. *Reproduction*. **2006**;131(2):395-401.

Xu L, Liu XM, Zhang HY, Zhao J, Qi QW, Chang YF. Relationship between three thrombophilic gene mutations and unexplained recurrent early spontaneous abortion *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*. **2007**;42(3):180-3.

Androutsopoulos G, Mougiou A, Karakantza M, Sakellariopoulos G, Kourounis G, Decavalas G. Combined inherited thrombophilia and adverse pregnancy outcome. *Clin Exp Obstet Gynecol*. **2007**;34(4):236-8.

Kovacheva K, Ivanov P, Konova E, Simeonova M, Komsa-Penkova R. Genetic thrombophilic defects (Factor V Leiden, prothrombin G20210A, MTHFR C677T) in women with recurrent fetal loss *Akush Ginekol (Sofia)*. **2007**;46(7):10-6.

Altintas A, Pasa S, Akdeniz N, et al. Factor V Leiden and G20210A prothrombin mutations in patients with recurrent pregnancy loss: data from the southeast of Turkey. *Ann Hematol* **2007**;86(10):727-731.

Coulam CB, Wallis D, Weinstein J, DasGupta DS, Jeyendran RS. Comparison of thrombophilic gene mutations among patients experiencing recurrent miscarriage and deep vein thrombosis. *Am J Reprod Immunol*. **2008**;60(5):426-31.

Kadir R, Chi C, Bolton-Maggs P. Pregnancy and rare bleeding disorders. *Haemophilia*. **2009**;15(5):990-1005.

Torabi R., Zarei S., Zeraati H., Zarnani A.H, Akhondi M.M., Combination of Thrombophilic Gene Polymorphisms as a Cause of Increased the Risk of Recurrent Pregnancy Loss. *J Reprod Infertil*. **2012**;13(2): 89–94.

Tabibian S., Hosseini M.S., Farshi Y., Roshanzamir F, Naderi M., Diagnosis of factor XIII deficiency. *Journal Hematology* **2016**; 21(7):430-9
<https://doi.org/10.1080/10245332.2015.1101975>.

Jaslow C.R, Carney J.L., Kutteh W., Diagnostic factors identified in 1020 women with two versus three or more recurrent pregnancy losses. *Fertility and Sterility* **2010**; 93: 4(1): 1234-1243.
<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2009.01.166>.

Su MT, Lin SH, Chen YC, Kuo PL. Genetic association studies of ACE and PAI-1 genes in women with recurrent pregnancy loss: a systematic review and meta-analysis. *Thromb Haemost*. **2013**;109(1):8–15.

Isazadeh A, Hajazimian S, Rahmani S A, Mohammadoo-Khorasani M, Moghtaran N, et al. The Effect of Factor-XI (rs3756008) Polymorphism on Recurrent Pregnancy Loss in Iranian Azeri Women, *Gene Cell Tissue*. **2017**;4(1):133-40. doi: 10.17795/gct-43717.

Li X., Liu Y., Zhang R., Tan J., Chen L., Liu Y. Meta-analysis of the association between plasminogen activator inhibitor-1 4G/5G polymorphism and recurrent pregnancy loss. *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res*. **2015**;21(11):1051–1056. doi: 10.12659/MSM.892898.

Izuhara M., Shinozawa K., Kitaori T., Katano K., Ozaki Y., Fukutake K., Genotyping analysis of the factor V Nara mutation, Hong Kong mutation, and 16 single-nucleotide polymorphisms, including the R2 haplotype, and the involvement of factor V activity in patients with recurrent miscarriage *Mayumia Blood Coagulation & Fibrinolysis*: June **2017**; 28(4):323–328
doi: 10.1097/MBC.0000000000000598.

Yenicesu GI, Cetin M, Ozdemir O, Cetin A, Ozen F, Yenicesu C, Yildiz C, Kocak N. A prospective case–control study analyzes 12 thrombophilic gene mutations in Turkish couples with recurrent pregnancy loss. *Am J Reprod Immunol*. **2010**; 63(2): 126–136.

- Elmahgouba I.R., Abdelaleem R., Asmaa A., Abdel A., Prevalence of coagulation factor XIII and plasminogen activator inhibitor-1 gene polymorphisms among Egyptian women suffering from unexplained primary recurrent miscarriage *Journal of Reproductive Immunology*. June **2014**; 103(3): 18-22. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2014.02.007>
- Sharma, A., Singh, N., Mahapatra, M., Ranjan, R., Kishor, K., Saxena, R. Factors contributing to APC-resistance in women with recurrent spontaneous miscarriages: Indian perspective. *Blood Cells Mol Dis*. **2015**;55(3):213–215.
- Fakhr-Eldeen A., Badawy B., Abu AlSel M. S., Factor V Leiden G1691A and Prothrombin G20210A mutations are associated with repeated spontaneous miscarriage in Northern area of Saudi Arabia. *Genet.Mol.Res*. **2017**;16(4): gmr16039810 DOI: 10.4238/gmr16039810.
- Lenz B., Samardzija M., Drenjancevic D., Zibar D., Samardzija M. The investigation of hereditary and acquired thrombophilia risk factors in the development of complications in pregnancy in Croatian women *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* **2016** :29(2): 264-269
- Demirel C, Kaya C, Sonmezer M, Soylemez F, Cengiz S D, Tekrarlayan gebelik kayıpları ve derin ven trombozu öyküsü olan bir olguda Faktör V Leiden mutasyonu (Factor V leiden mutation in patient recurrent pregnancy loss and deep vein thrombosis) *T Klin Jineköl Obst*. **2003**;13(1):62-65.
- Nelen WL, Steegers EA, Eskes TK, Blom HJ. Genetic risk factor for unexplained recurrent early pregnancy loss. *Lancet* **1997**; 20:350(9081):861.
- Poort SR, Rosendaal FR, Reistma PH, Bertina RM. A common genetic variation in the 3' untranslated region of the prothrombin gene is associated with elevated plasma prothrombin levels and an increase in venous thrombosis. *Blood* **1996**;88(10):3698-703.