

4 MAYIS – 25 AĞUSTOS 2012 TARİHLERİ ARASINDAKİ METEOR YAĞMURLARININ RADYO BÖLGEDEKİ GÖZLEMLERİ VE GÖZLEMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Can TERZİOĞLU^{1,2,4}, Kerem Osman ÇUBUK^{1,2,4}, H. Aziz KAYIHAN^{1,2,4},
Mehmet İhsan SELMANOĞLU^{1,2,4}, Sara BULUT^{1,2,4}, Ferhat Fikri ÖZEREN^{1,2,3}

¹Erciyes Üniversitesi, Astronomi Kulübü (ASTER)

²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

³Erciyes Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Gözlemevi

Uygulama ve Araştırma Merkezi (UZAYBİMER)

⁴Radio Wave Hunters, info@radiowavehunters.com

Özet: Bu bildiri 4 Mayıs – 25 Ağustos 2012 tarihleri arasındaki meteor yağmurlarının 4 elemanlı, etkin çalışma frekansları 92 MHz ve 100 MHz olan iki yagi anten aracılığı ile yapılan radyo gözlemleri ve bu gözlemlerin değerlendirilmesi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: meteor, yagi anten, radyo, Radio Wave Hunters.

Abstract: In this poster, we are presenting the observational data of the meteor showers occurred between 4th May and 25th August 2012, using two 4 – element yagi antennas with optimum frequencies at 92 MHz and 100 MHz.

Keywords: meteor, yagi antenna, radio, Radio Wave Hunters.

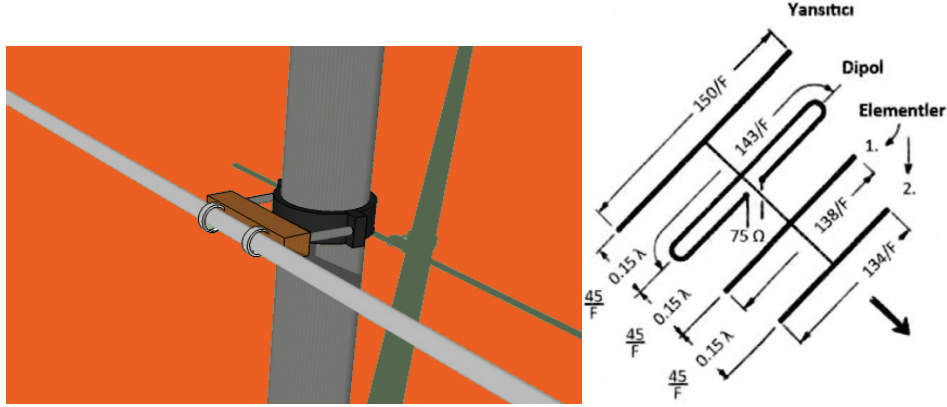
1. Gözlem Araçları

Donanım: 4 elemanlı, 92 MHz ve 100 MHz etkin çalışma frekansına sahip 2 adet yagi anten, 75Ω'luk koaksiyel kablo (30m), 2 adet araba radyosu, 2 adet ara-devre elemanı, 2 adet bilgisayar.



Şekil-1: RWH-Y100 (solda) ve RWH-YX (sağda)

Gözlemlerde kendi yapımız olan 2 adet 4 elemanlı yagi anten kullanıldı. Antenlerin etkin çalışma frekanslarını 92 MHz ve 100 MHz olarak ayarlandı. Frekansların bu şekilde ayarlanmasının sebebi FM bandında (87,50 – 108,00 MHz) çalışılmasıdır. Antenler yapılırken kullanılan formüller Şekil-2’de gösterilmiştir. Yapılan ilk anten olan RWH-Y100 ahşap gövde ve alüminyum elementlere sahipti. 2 metre uzunluğunda ve 1,5 metre genişliğinde olan bir anten, ciddi lojistik sıkıntılar yarattığından, sorunlar göz önüne alınarak RWH-YX tasarlanmıştır. Yapımında alüminyum gövde ve element kullanılan antenin, element kızakları (Bkz. Şekil-2) için ise doğalgaz kelepçeleri kullanılmıştır. RWH-YX’in tüm elementleri ve gövdesi sökülüp istenildiği zaman tekrar birleştirilebilmektedir. Ayrıca element kızakları sayesinde, uygun elementler kullanıldığında, elementler arası uzaklıklar değiştirilip, istenilen etkin frekansta çalışması sağlanmaktadır.



Şekil-2: Solda – RWH-XY'deki element kızaklarının tasarımı. Sağda – 4 elementli bir yagi antenin teorik şeması. Şekildeki F, her 100 MHz için 1 brim olarak alınır ve bulunan sonuç cm cinsindedir.

Yazılım: Radio SkyPipe 2.3.22, Colorgramme v3.2, Audacity 2.0.0.

Referanslardan edinilen bilgiler doğrultusunda, gözlemlerde yukarıdaki programlar kullanılmıştır. Radio SkyPipe, gelen ses sinyallerini anlık olarak grafiğe döken bir program, Colorgramme, gelen ses sinyallerini ara-devre elemanı sayesinde COM sinyaline çevirip otomatik meteor sayan bir program, Audacity ise gelen ses sinyallerini kaydetmek için kullanılan bir programdır. Her programın bir takım avantajları olduğu gibi, dezavantajları da mevcuttur. Örneğin Colorgramme Win98'de düzgün çalışırken daha yeni sürümlerde birtakım problemler oluşturmaktadır. SkyPipe ve Audacity ise 24 saatten uzun kayıtlarda problem yaratıp verilerin yok olmasına sebep olabilmektedir. Çalışma süresince birkaç günlük veri bu nedenle kaybedilmiştir.

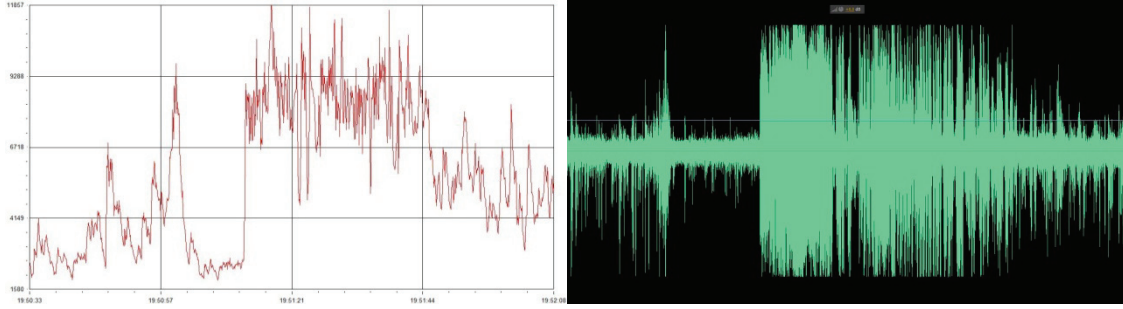
2. Radyo Bölgede Meteor Yakalama Prensibi

Radyo istasyonlarından yapılan yayınlar FM bandındadır. FM bandı ise Dünya atmosferi tarafından geçirendir. Bu sebeple radyo istasyonlarından yapılan yayınlar atmosferden yansımadağı için uzaktan dinlenememektedir. Fakat atmosfer dışına doğru çıkan bir sinyal, bir cisimden yansıdığında tekrar Dünya'ya dönebilmektedir. Bu olayın gerçekleşebilmesi için, teoriye göre alıcı ile verici arasındaki mesafenin 300-2000 km arasında olması gerekmektedir. Aşağıdaki şekiller istasyondan yayınlanan bir sinyalin meteorun arkasında bıraktığı iyonlaşmış gaz bulutundan nasıl yansıdığını göstermektedir.

3. Gözlemler

El yapımı normal bir Yagi anten ile meteor yakalama prensibi sayesinde, teoriye göre 300-2000 km arası uzaklıktaki yayınlar dinlenebilmektedir. Gözlemler Kayseri'den yapıldığı için aynı frekansta daha fazla yayın yakalamak adına antenler Ankara-İstanbul doğrultusuna çevrilmiştir. (Yöntem 3) Ankara'da Radyo Hacettepe, İstanbul'da ise NTV Spor Radyo 87,70 MHz frekansından yayın yapmaktadır. Aynı doğrultu üzerinde birçok büyükşehir olması daha fazla yayın yakalayabilme olasılığını arttırmıştır.

Gözlem sırasında duyulan yayınlar genel olarak birkaç saniye sürdüğünden yayınların hangi istasyondan geldiğini anlamak pek mümkün değildir. Fakat bazı büyük meteorların arkasında bıraktığı dev iyonlaşmış gaz bulutu sayesinde 2 dakikaya kadar yayınlar yakalanmıştır. (Bu süre teoride 20 dakikaya kadar çıkabilmektedir.) Yakalanan uzun yayınların birinde şans eseri Fun Radio'nun Jingle'ı denk gelmiştir. Fun Radio araştırıldığında, 87,70 MHz frekansta yayın yapan bir Slovak radyosu olduğu ve yaklaşık olarak Kayseri'den 1700 km uzaklıkta yayın yaptığı bulunmuştur. Aynı istasyonun yayını, Birleşik Krallık'dan bir başka grubun sporadic meteor gözlemi yaparken yakalamış olması ise bu istasyonun meteor gözlemlerinde verimli bir kaynak olduğunu göstermiştir.



Şekil 3: Gözlemler sırasında alınan underdense ve overdense örnekleri. Soldaki grafik Radio Skypipe verisi, sağdaki grafik ise Soundbooth ses grafiğidir. Her iki grafikte zamana bağlı ses şiddeti değişimini göstermekte olup, soldaki kısa sıçramalar underdense, sağdaki uzun sıçramalar ise overdense örneğidir.

Tarih	Meteor Yağmurları	Anten	Frekans(MHz)	Yöntem	Yer	Gözlenen Meteor Sayısı
5 Mayıs	ABoo, MVir, OCap, ASco, EAqu, Hal, EAri, ASci, MAri, BCA, Sag	RWH-Y100	100.70	1	UZAYBİMER	-
6 Mayıs	ABoo, MVir, OCap, ASco, EAqu, Hal, EAri, ASci, MAri, BCA, Sag, OCet		102.30			-
26 Haziran	LSag, Ari, ZPer, Oph, GDra, TPer, Sag, Scu, 54Per, Cor, JBoo, TCet, BTau, TAqu, Toph	RWH-Y100	101.20	2	Hisarcık	3
27 Haziran	LSag, Ari, ZPer, Oph, GDra, TPer, Sag, Scu, 54Per, Cor, JBoo, TCet, BTau, TAqu, Toph					6
28 Haziran	LSag, Ari, ZPer, Oph, GDra, TPer, Sag, 54Per, Cor, JBoo, TCet, BTau, TAqu, Toph	RWH-Y100	96.70 - 101.20	2	Hisarcık	3
29 Haziran	LSag, Ari, ZPer, Oph, GDra, TPer, Sag, 54Per, Cor, JBoo, TCet, BTau, TAqu, Toph					4
20 Temmuz	Cap, LGem, BCap, SCas, ACyg, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per	RWH-YX	87.70	3	ERT-5	9
21 Temmuz	Cap, LGem, BCap, SCas, ACyg, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per					11
22 Temmuz	Cap, LGem, BCap, SCas, ACyg, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per	RWH-YX	87.70	3	ERT-5	6
23 Temmuz	Cap, LGem, BCap, SCas, ACyg, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per					12
24 Temmuz	Cap, LGem, BCap, SCas, ACyg, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per	RWH-YX	87.50	3	ERT-5	10
5 Ağustos	SCas, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg					8
6 Ağustos	SCas, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg	RWH-YX	106.40	3	ERT-5	7
7 Ağustos	SCas, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg					5
8 Ağustos	SCas, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg	RWH-YX	87.70	3	ERT-5	73
9 Ağustos	SCas, SCap, PAus, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg					-
12 Ağustos	SCas, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg, NIAqu	RWH-YX	87.70	3	ERT-5	64
13 Ağustos	SCas, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg, NIAqu					116
14 Ağustos	SCas, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg, NIAqu, GLeo	RWH-YX	87.70	3	ERT-5	72
15 Ağustos	SCas, ACap, GPeg, AqCap, NDAqu, DCas, Per, UPeg, KCyg, NIAqu, GLeo					53
16 Ağustos	SCas, GPeg, NDAqu, Per, UPeg, KCyg, NIAqu, GLeo	RWH-YX	87.70	3	ERT-5	-

Tablo 1: Gözlem verilerinin detayları. Belirli bir tarihte maksimumunda olan ve yoğun olan meteor yağmurları kırmızı ile gösterilmiştir.

ABoo:	Alpha Bootids	ZPer:	Zeta Perseids	MVir:	Mu Virginids
Oph:	Ophiuchids	OCap:	Omega Capricornids	GDra:	Gamma Draconids
ASco:	Alpha Scorpids	TPer:	Taurids Perseids	EAqu:	Eta Aquariden
Scu:	Sculptorids	Hal:	Halleids	54Per:	54 Perseids
EAri:	Epsilon Arietids	Cor:	Corvids	ASci:	Alpha Scorpiids
JBoo:	June Bootids	MAri:	May Arietids	TCet:	Tau Cetids
BCA:	Beta Corona Austrinids	BTau:	Beta Taurids	Sag:	Sagittarids
TAqu:	Tau Aquarids	OCet:	Omicron Cetids	TOph:	Theta Ophiuchids
LSag:	Lamb Sagittariids	Cap:	Capricornids	Ari:	Arietids
LGem:	Lambda Geminids	BCap:	Beta Capricornids	SCas:	Sigma Cassiopeids
ACyg:	Alpha Cygnids	SCap:	Sigma Capricornids	PAus:	Pisces Austrinids
ACap:	Alpha Capricornids	GPeg:	Gamma Perseids	AqCap:	Aquar Capricornids
NDAqu:	Northern Delta Aquarids	DCas:	Delta Cassiopeids	Per:	Perseids
UPeg:	Upsilon Pegasids	KCyg:	Kappa Cygnids	NIAqu:	Northern Iota Aquarids
GLeo:	Gamma Leonids				

Yöntem 1: Anten ilgili saçılma bölgesine çevrildikten sonra boş bir radyo frekansı bulunarak gözlem yapılmıştır.

Değerlendirme:Yayın yapan bir istasyon olup olmadığına bakılmadan antenin bu doğrultuya çevrilmesi büyük bir hata ve verimsiz bir yöntemdir.

Yöntem 2: Antenler şehir dışından şehir merkezi doğrultusuna çevrildi. Şehirde yayın yaptığı bilinen fakat bulunulan noktadan yayını alınamayan bir frekans seçilerek gözlem yapıldı.

Değerlendirme:Gözlem yapılırken şehir merkezinden 15 km uzaklıkta olunması meteor yakalama teorisinin dışında kalınmasına sebep olmuştur. (300-2000 km) Bu nedenle bu yöntem de verimsiz ve hatalıdır.

Yöntem 3: Anten Kayseri’den Ankara-İstanbul doğrultusuna çevrilerek, alıcı bu şehirlerde yayın yaptığını bilinen frekanslara ayarlandı.

Değerlendirme: Teoriye en uygun ve kullanılması gereken yöntem budur.

4. Değerlendirme ve Sonuçlar

Çalışmada 21 gün boyunca gözlem yapılmıştır. Yapılan gözlemler süresince yeni hatalar fark edilip, yöntemler değiştirilmiştir. Takımın bütçesi çok düşük olduğundan ekipman ve lojistik sıkıntıları çekilmiştir. Kullanılan gözlem araçlarının kalitesinin yetersiz olması gözlenen meteor sayısını olumsuz etkilemiştir. Birçok hata ve sıkıntı ile karşılaşılmasına rağmen çalışmaya başlanan noktadaki tecrübe ve bilgi birikimi göz önüne alındığında, çok daha ileri bir noktaya gelindiği görüldü.

Meteor gözlemleri ülke çapında yapılmaya başlanıp, farklı noktalardan 7 gün 24 saat kayıt alınabilirse, büyük bir veritabanı oluşturulup çok daha büyük çalışmalar yapılabilir. Radio Wave Hunters’ın gelecek planlarından biri de budur.

5. Teşekkürler

Takımın gelişimindeki katkılarından dolayı İbrahim İsrail ŞENYİĞİT ve Görkem Koray ÖZ’e, Haziran gözlemlerimizde bize her türlü desteği sağlayan Gülay - Ercihan GÜNEY ailesine, birçok gözlemlerde yanımızda bulunup, bize destek veren Ece Gülfem DAĞDEVİREN’e ve antenlerin donanım eksiklerinin tamamlanmasına yardımcı olan Ömer Faruk DAĞDEVİREN’e teşekkürü bir borç biliriz.

6. Kaynaklar

- [1] Basit Radyoastronomi Tekniğiyle Meteor Gözlemi ve Analizi, 2005, İstanbul Kültür Üniversitesi, ENGİN M.F., UĞURLUOĞLU C.B., TOPAL S., BAŞLANGIÇ G.
- [2] Gary W. Kronk , “Meteor Showers!: A Description Catalog”, Enslow Publishers, New Jersey, ISBN 0-89490-071-4
- [3] Peter Jenniskens, "Meteor Showers and Their Parent Comets", Cambridge University Press, Cambridge UK, ISBN 139780521853491
- [4] <http://www.skyscan.ca>
- [5] <http://radio.meteor.free.fr>
- [6] <http://www.imo.net>
- [7] <http://www.rmob.org>
- [8] <http://www.jas.org.jo/radio.html>
- [9] <http://www.jas.org.jo/radio.html>