

# NGC 5474 galaksisinde bulunan bir AXK'nın optik karşılığı ve çevresinin araştırılması



Russian Academy of Sciences  
Special  
Astrophysical Observatory

ŞENAY AVDAN<sup>1,2</sup>,

Hasan AVDAN<sup>1,2</sup>, Aysun AKYÜZ<sup>1,2</sup>, Nazım AKSAKER<sup>2,3</sup>,  
Alexander VINOKUROV<sup>4</sup>, Sergei FABRIKA<sup>4</sup>



<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Fizik Bölümü

<sup>2</sup>Uzay Bilimleri ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu

<sup>4</sup>Special Astrophysical Observatory, Russian Academy of Sciences

19. Ulusal Astronomi Kongresi  
2 – 6 Şubat 2015  
ODTÜ, ANKARA



# NGC 5474 galaksisinde bulunan bir AXK'nın optik karşılığı ve çevresinin araştırılması

- AXK'lar nedir?
- NGC 5474 ve AXK adayı
- X-ışın Analizleri
- HST analizleri
- SAO BTA-6m analizleri
- Sonuçlar



# Aşırı Parlak X-ışın Kaynakları, AXK (Ultralumious X-ray Sources, ULXs)

- ✓ Galaksilerin merkezinde bulunmayan
- ✓ X-ışın ışıma güçleri normal yıldız kütleli bir karadelik için hesaplanan Eddington limitini ( $1.3 \times 10^{38} \text{ erg s}^{-1}$ ) aşan X-ışın çiftleri

$$> 1.3 \times 10^{39} \text{ erg s}^{-1} \text{ (} 10M_{\odot} \text{ için )}$$

Aşırı parlak X-ışın kaynakları olarak tanımlanmaktadır.



# Yüksek Işıma Gücünün Kaynağı ?

Işıma gücü aslında daha düşük ancak ;

Hüzmeli ışımaya (Beaming radiation)

(King et al. 2001)

Diskte süper Eddington akışı

(Begelman et al. 2002)

Yıldız kütleli karadeliikler  
(Stellar-mass Black Holes)

Işıma gücü doğru ;

Orta kütleli karadeliikler  
(Intermediate-mass Black Holes)

$10^2 - 10^4 M_{\odot}$

(Miller & Colbert 2004)

Nötron yıldızı?

(Bachetti et al. 2014)

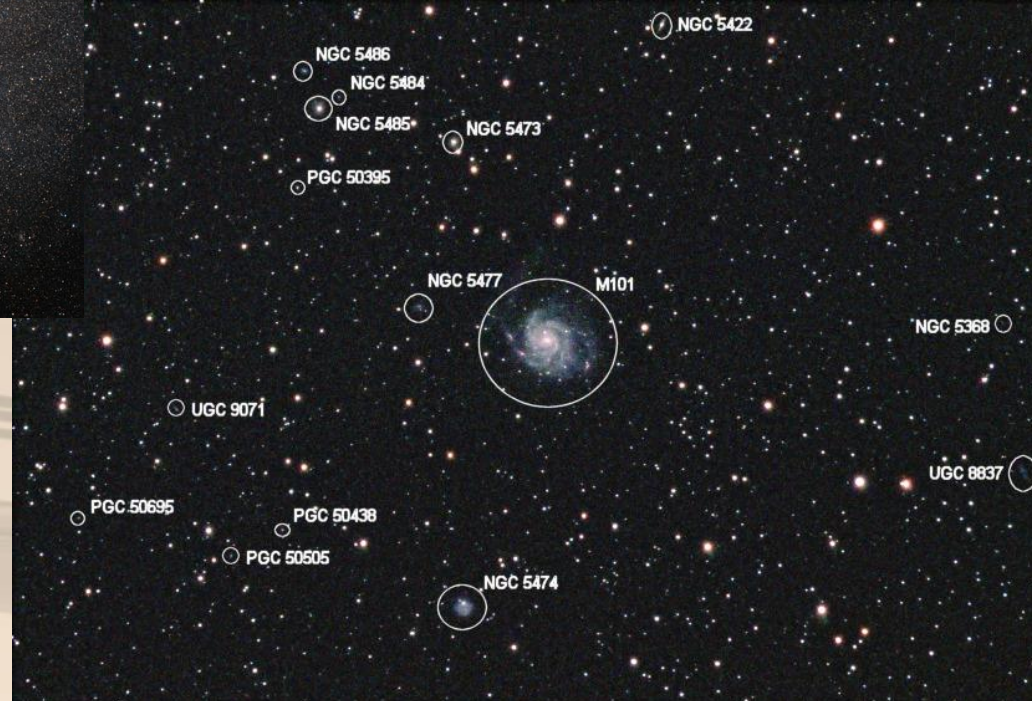




# NGC 5474

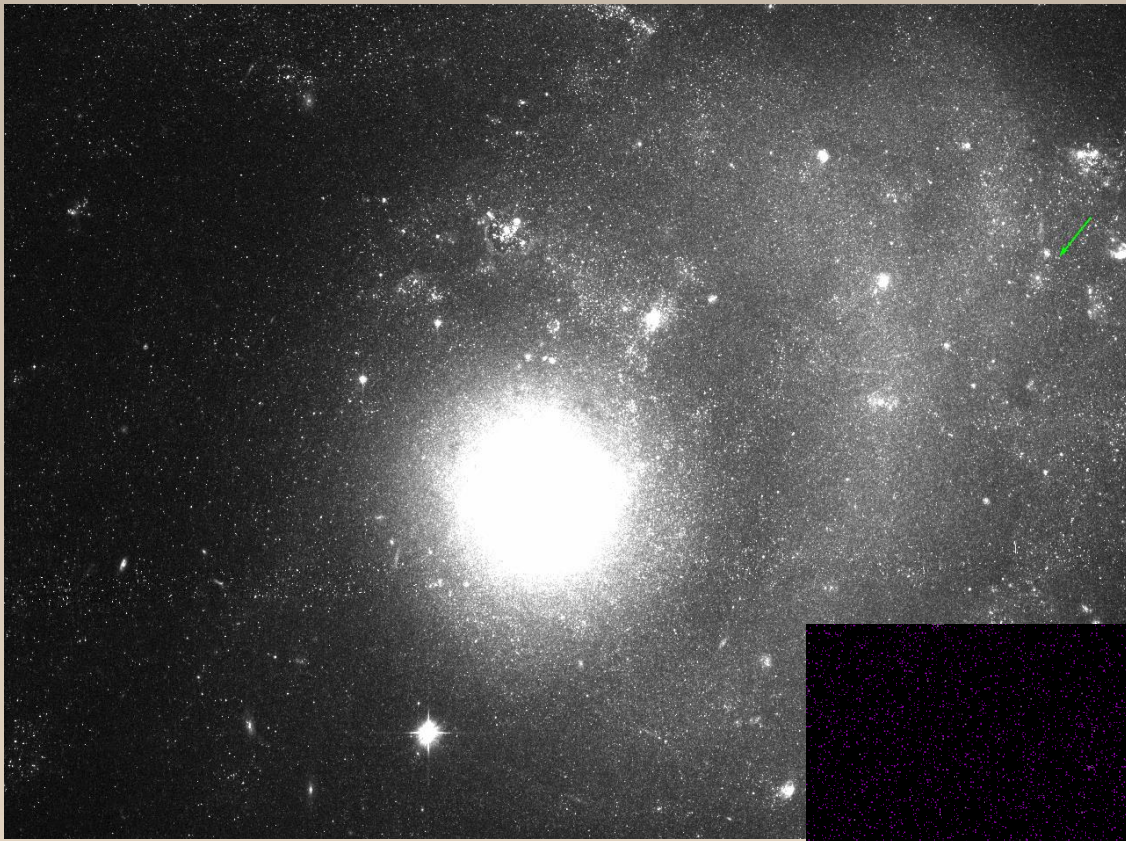


R.A.	=	14 <sup>s</sup> 05 <sup>d</sup> 01,6 <sup>s</sup>
Dec.	=	+53° 39' 44"
Uzaklık	=	6.8 Mpc
Gökada sınıfı	=	SA(s)cd
Açısal boyut	=	4,8' × 4,3'



M101 galaksi grubunun üyesi olan cüce bir galaksidir,





HST – ACS/F606W

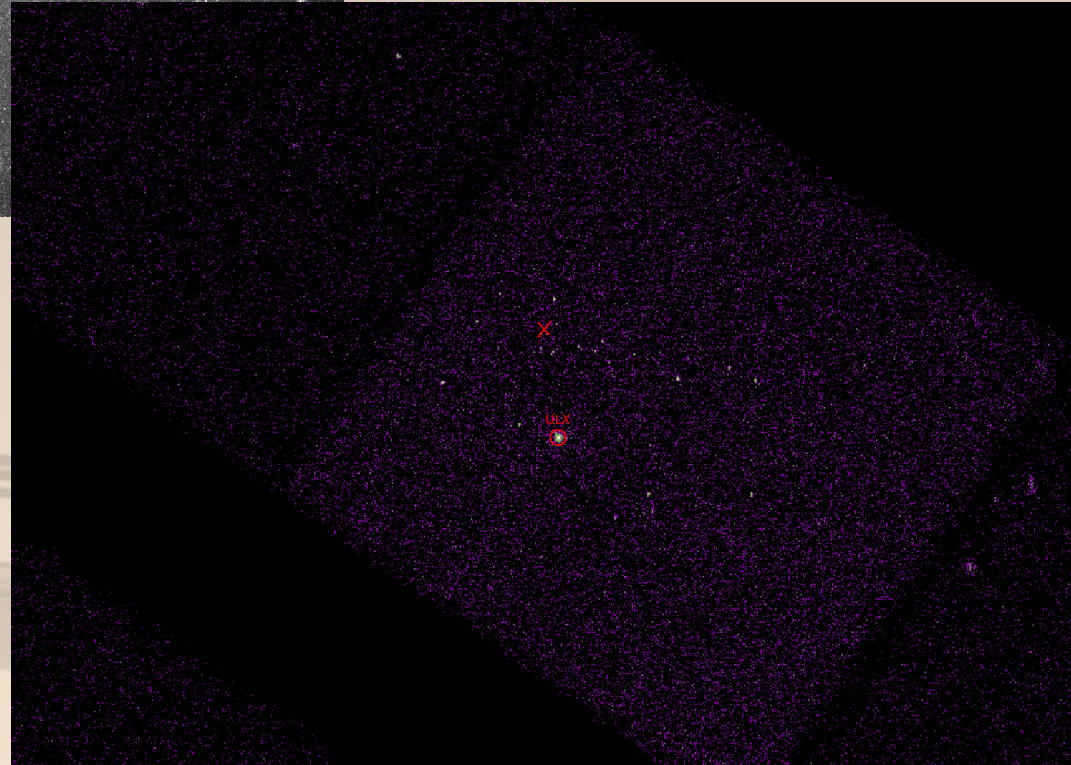
Gözlem tarihi  
Gözlem süresi

27-02-2012  
900s

Chandra ACIS-S

Gözlem tarihi  
Gözlem süresi

0.3-12-2007  
29.8ks



## CHANDRA

ObdID	Exp.	date
7086	2.0 ks	2006-09-10
9546	29.8 ks	2007-12-03



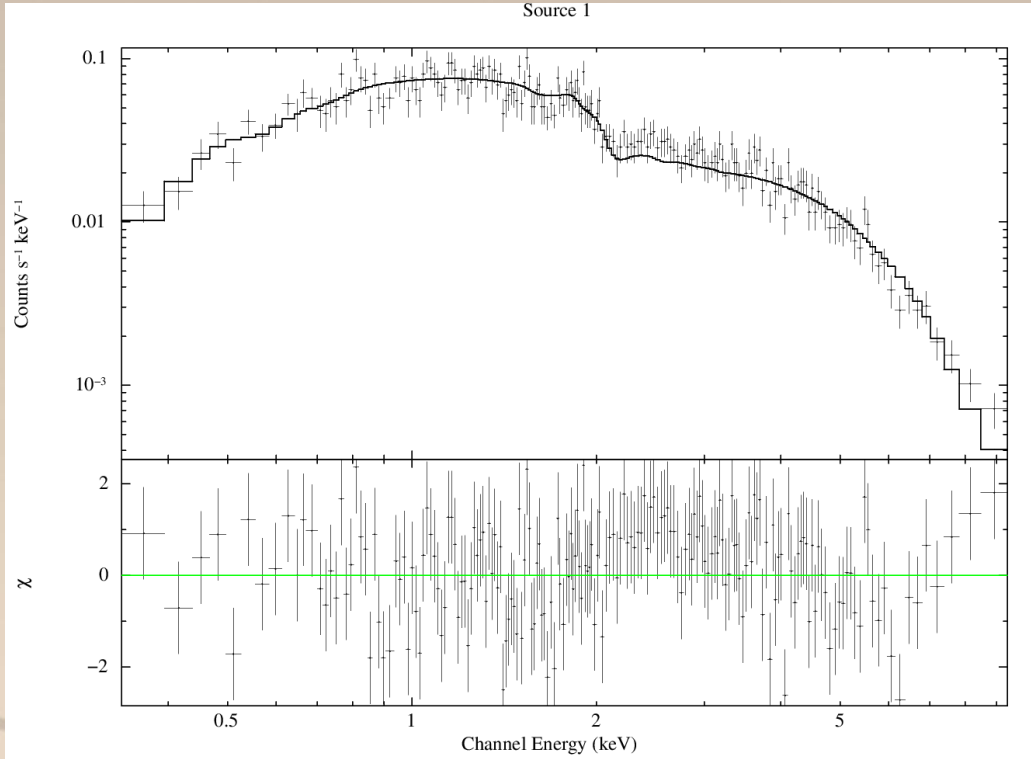
## HST

ObdID	Instrument	Exp.	date
Jbt169010	ACS/WFC	900 s	2012-02-27
Jbt169020	ACS/WFC	900 s	2012-02-27



# X-ışın Analizleri ve Sonuçları

- CIAO v.4.6 (Chandra Interactive Analysis of Observations)
- CALDB v.4.5.9 (Calibration Database)
- XSPEC v.12.8



## Model parametreleri

Phabs\*PL (absorbed\*power-law)

$$N_H = 0.4 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2}$$

$$\Gamma = 0.94 \pm 0.06$$

$$\Delta X^2 = 1.12 \text{ (189 d.o.f)}$$

$$F_X = 2.91 \times 10^{-12} \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

0.3-10 keV

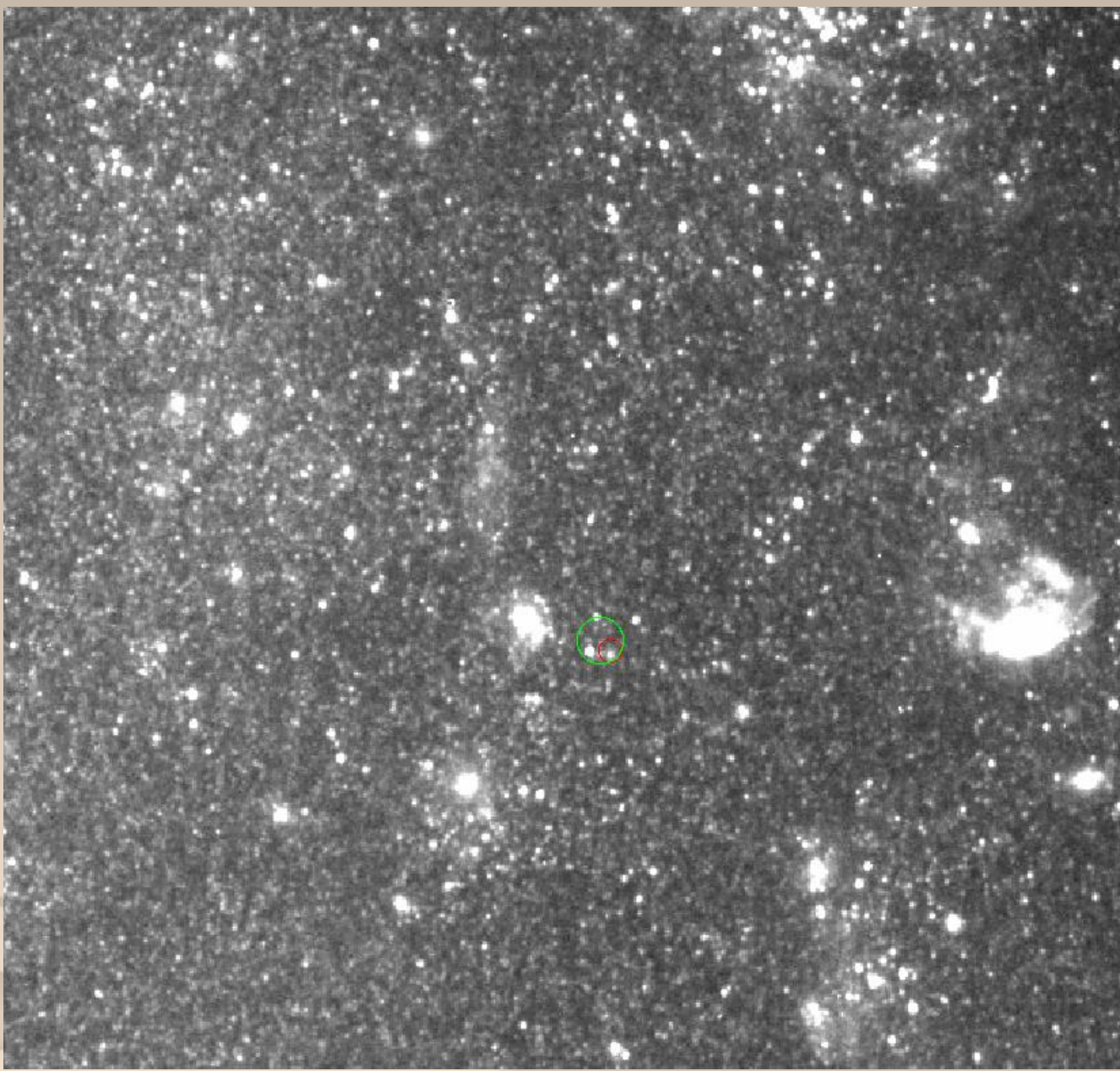
$$L_X = 1.6 \times 10^{40} \text{ erg s}^{-1}$$

- ✓ Swartz et al. 2011
- ✓ Heida et al. 2012

Kayağın X-ışın zamansal analizleri de incelenmiş ancak kaynağın X-ışın akısında herhangi bir zamansal değişkenlik gösterdiği görülmemiştir.







Yeşil daire kaynağın Chandra koordinatındaki konumu  
(dairenin yarıçapı 0.6 yaysaniyesi)

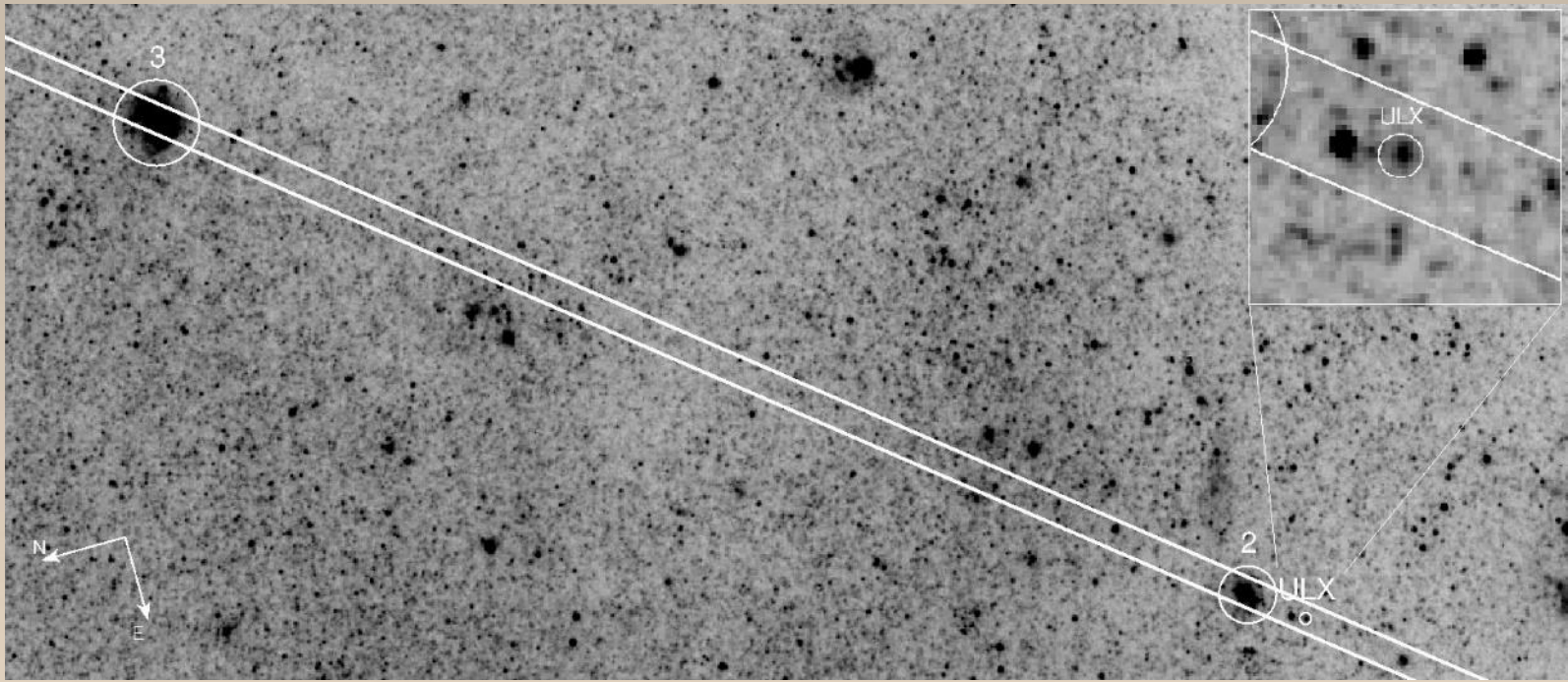
Kırmızı daire kaynağın Chandra ve HST arasındaki göreli astrometrik düzeltme sonrası koordinatındaki konumu  
(dairenin yarıçapı 0.3 yaysaniyesi)

14:04:59.73 +53:38:08.62  
(Chandra)

14:04:59.74 +53:38:08.72  
(HST)



# HST Fotometri Analiz sonuçları



filter	count	mag	F_opt	F_x (0.5-8 keV)	Log(F_x/F_opt)
F606W	1295,4	24.4	1,33E-15	2.18E-12	3.47
F814W	1036,5	23.9	1,30E-15		

AGN değil



$$\text{Log}(f_x/f_{\text{opt}}) = \text{Log}(f_x) + m_R/2.5 + 5.37$$

$$= (-1) - (1) \longrightarrow \text{AGN}$$

(Maccacaro et al. 1988, Bauer et al. 2004)



## BTA-6m gözlemi

- BTA-6m SCORPIO (Big Telescope Alt-azimuth, Karaçay-Çerkes Cumhuriyeti, Rusya)
- VPHG1200G (4000-5700 Å)
- Slit genişliği 1"
- Gözlem süresi 5520s

Standart indirgeme işlemleri



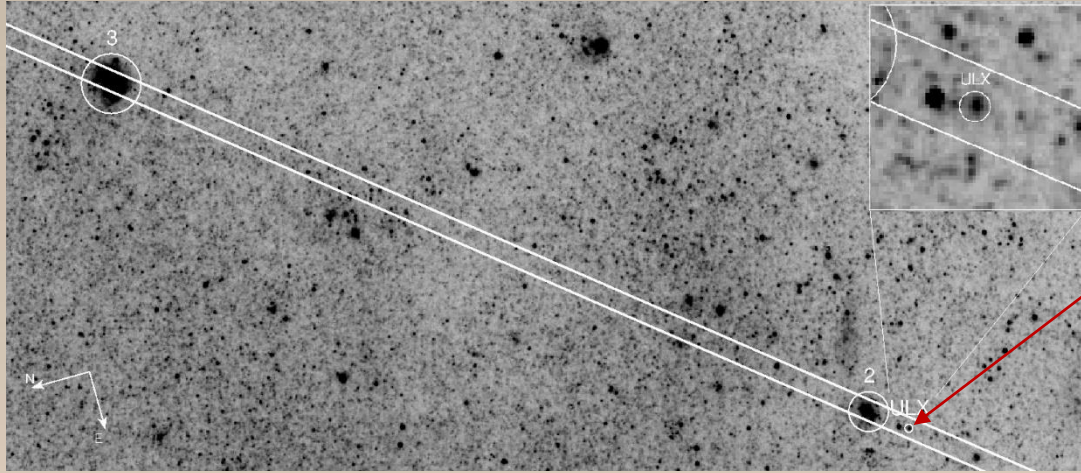
IRAF v.2.16.1



Kayakların akı kalibrasyonu için aynı gece gözlenmiş *H<sub>z</sub>2* standart yıldızı kullanılmıştır (Oke 1990).



## BTA-6m Analizleri ve Sonuçları



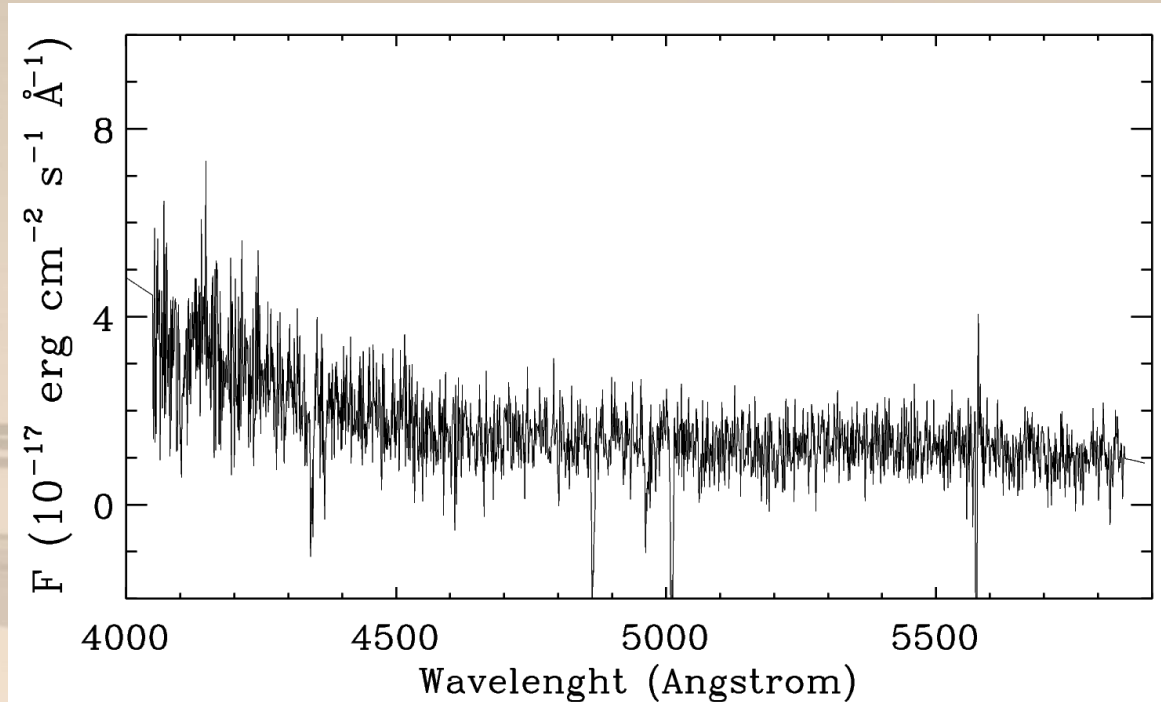
AXK adayı

HST ACS/F606W

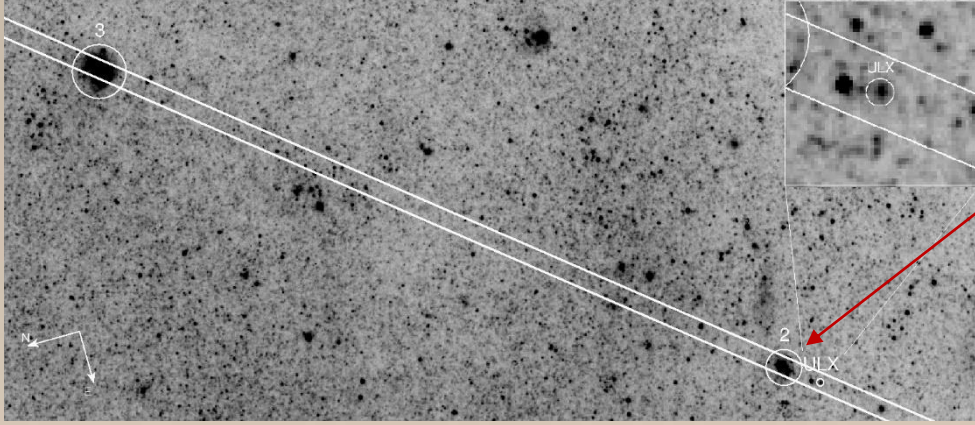
AXK adayının SAO BTA-6m  
teleskopu ile alınan tayfı

He II  $\lambda 4686$  ?

Kaynak teleskopun parlaklık limitinin  
dışında kaldığından dolayı belirgin emisyon  
çizgileri görülmemektedir.



# BTA-6m Analizleri ve Sonuçları



AGN adayı

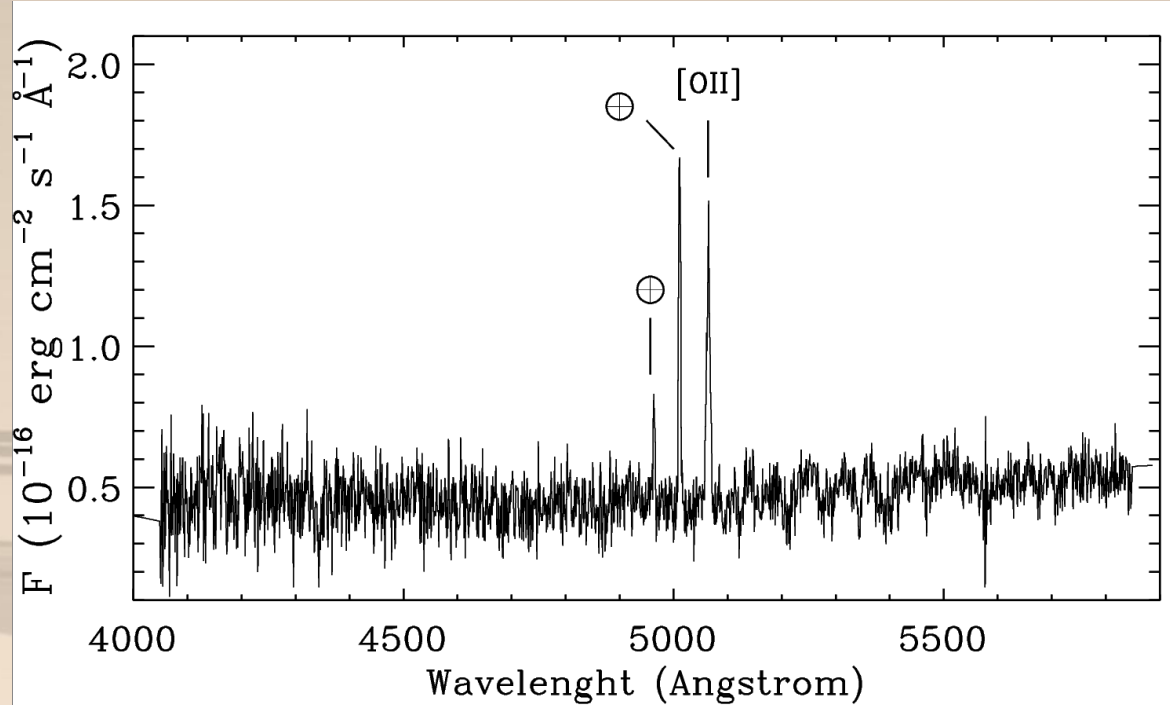
2.28 yaysaniyesi

Belirgin tek emisyon çizgisi 5064Å görülmektedir. Bu çizginin [OII] ( $\lambda 3726$ ) olduğu varsayılmaktadır.

$$Z_{\text{source}}=0.36$$

$$Z_{\text{NGC5474}}=0.0009$$

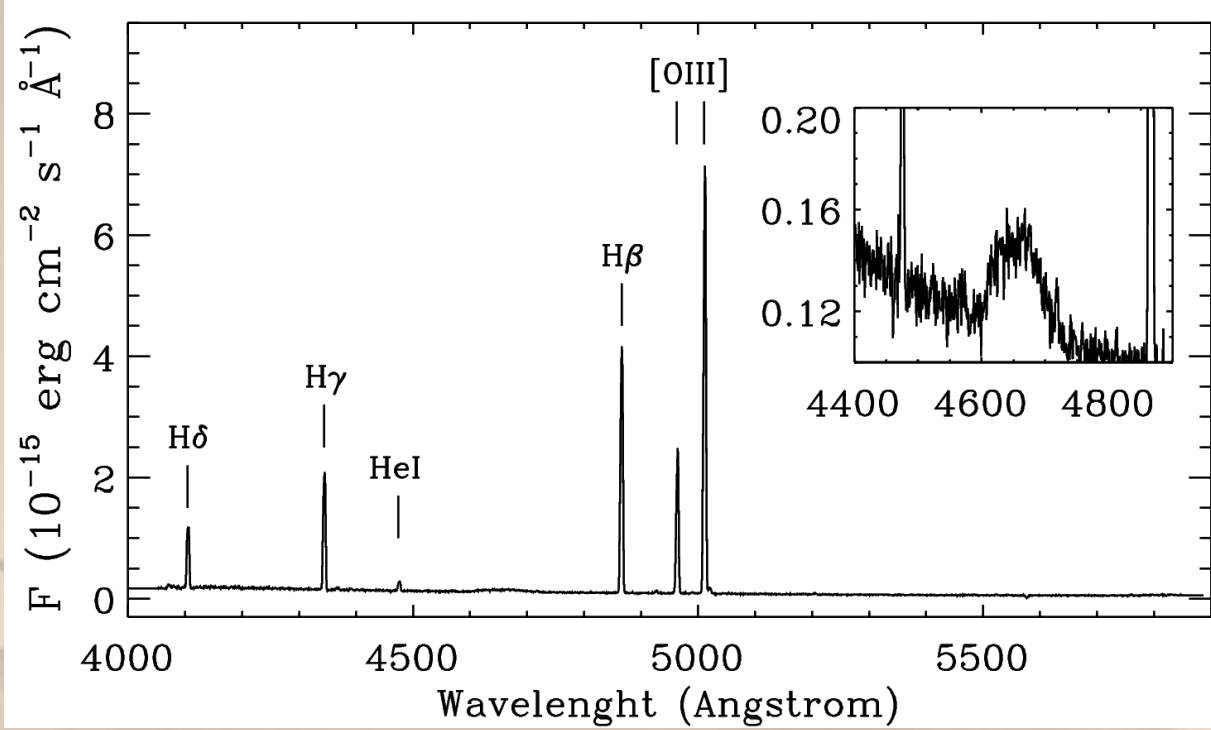
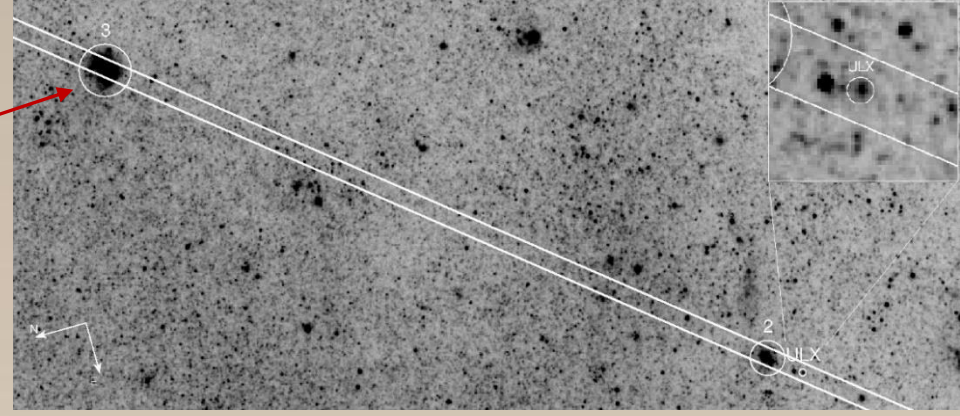
⊕ Sembolü ile gösterilen çizgiler yakındaki kaynaklardan gelen katkılardır.



# BTA-6m Analizleri ve Sonuçları

Küme adayı

43 yaysaniyesi



[OIII]( $\lambda 4963$ )

$H\beta$  ( $\lambda 4866$ )

$H\gamma$  ( $\lambda 4344$ )

$H\delta$  ( $\lambda 4104$ )

Tayfta görülen bu emisyon çizgilerinin kızıla kayma değerleri NGC5474 galaksisi ile aynı olduğundan dolayı bu kaynağın galaksiye ait olduğu görülmektedir.

**4650Å** civarında geniş bir emisyon çizgisi görülmektedir. Bu yapı yıldız kümelerinde **Wolf-Rayet tümseği (bump)** olarak bilinmektedir. Bu yapı kullanılarak kümenin yaşı ve metal bolluğu hesaplanabilmektedir.





Russian Academy of Sciences  
**Special**  
Astrophysical Observatory

# TEŞEKKÜRLER

ŞENAY AVDAN<sup>1,2</sup>,

Hasan AVDAN<sup>1,2</sup>, Aysun AKYÜZ<sup>1,2</sup>, Nazım AKSAKER<sup>2,3</sup>,  
Alexander VINOKUROV<sup>4</sup>, Sergei FABRIKA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Fizik Bölümü

<sup>2</sup>Uzay Bilimleri ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu

<sup>4</sup>Special Astrophysical Observatory, Russian Academy of Sciences



Çalışmamız 113F039 nolu TÜBİTAK 1001 projesi ile desteklenmektedir.

