

AMAÇ

Bu çalışmada, zayıf kütleçekimsel merceklenme ile tanımlanan karanlık maddece zengin bir COSMOS bölgesindeki gökadaların yıldız oluşum özellikleri, seçilmiş kontrol bölgeleriyle karşılaştırılmıştır (Scognamiglio et al. 2026). Temel amaç, çevresel farkların yalnızca ortalama yıldız oluşum oranını değil, Mass-SFR dağılımının yapısını da değiştirip değiştirmediğini test etmektir.

VERİ VE YÖNTEM

Çalışmada HSC-SSP PDR3 gökada kataloğu (Aihara et al. 2022) ve Mizuki ile elde edilen fotometrik kırmızıya kayma ve fiziksel parametreler (Tanaka et al. 2018) kullanılmıştır. Şekil 1’de gösterildiği gibi, COSMOS alanında ($149.4^\circ \leq \text{RA} \leq 150.8^\circ$, $1.6^\circ \leq \text{Dec} \leq 2.9^\circ$, $0.0 \leq z \leq 1.0$) zayıf kütleçekimsel merceklenme ile karanlık madde haritası çıkarılan bölge DM olarak tanımlanmıştır (Scognamiglio et al. 2026). Bu bölgenin çevresinde UP ($149.4^\circ \leq \text{RA} \leq 150.8^\circ$, $2.9^\circ \leq \text{Dec} \leq 4.2^\circ$, $0.0 \leq z \leq 1.0$) ve DOWN ($149.4^\circ \leq \text{RA} \leq 150.8^\circ$, $0.3^\circ \leq \text{Dec} \leq 1.6^\circ$, $0.0 \leq z \leq 1.0$) kontrol bölgeleri ile farklı kırmızıya kaymada bulunan BACK ($149.4^\circ \leq \text{RA} \leq 150.8^\circ$, $1.6^\circ \leq \text{Dec} \leq 2.9^\circ$, $1.0 \leq z \leq 2.0$) bölgesi belirlenmiştir. Fotometrik kalite seçimlerinin ardından, parlaklık sınırlı örneklemdeki seçim etkisini azaltmak amacıyla Pozzetti et al. (2010) yöntemiyle kütle tamlik sınırı uygulanmış ve son örneklem 169.236 gökadan oluşurulmuştur. Gökadalar $\log(M_*) - \log(\text{SFR})$ düzleminde incelenmiş, dağılım ana sırt, alt sırt ve kuyruk olmak üzere üç bileşene ayrılarak bölgeler arası farklılıklar değerlendirilmiştir.

TEMEL BULGULAR

Şekil 2’de dört bölgenin Mass - SFR dağılımları ana sırt, alt sırt ve kuyruk bileşenleriyle gösterilmektedir. Ana sırt tüm bölgelerde korunurken, yüksek kütleli gökadaların ana sırt altındaki dağılımı bölgelere göre değişmektedir.

DM ve UP benzer yapı göstermekte; ana sırttan ayrılmanın ardından yüksek kütlelerde belirgin bir kuyruk oluşmaktadır. DOWN bölgesinde ise geniş bir alt sırt bulunmasına rağmen belirgin bir kuyruk görülmemektedir. BACK bölgesinde alt sırt ve kuyruk daha yüksek kütlelerde ortaya çıkmaktadır. Şekil 2 ve Tablo 1 birlikte değerlendirildiğinde, yüksek kütleli Mass - SFR yapısının bütün bölgelerde tek ve evrensel bir “kırılma” ile açıklanamayacağı görülmektedir. Bölgesel farklar esas olarak ana sırtın kendisinden çok, ana sırtın altında oluşan alt sırt ve kuyruk bileşenlerinin yapısında ortaya çıkmaktadır.

YORUM

Sonuçlar, zayıf merceklenme ile tanımlanan karanlık madde yapısı ve çevresindeki gökadaların yüksek kütleli Mass - SFR dağılımında bölgeye bağlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu farklılıklar, büyük ölçekli çevrenin yıldız oluşumunun yalnızca düzeyinde değil, Mass - SFR dağılımının iç yapısında da iz bırakabileceğini düşündürmektedir. Bu sonuç, kozmik ağ ve filament çevresinin gökada yıldız oluşumunu etkileyebileceğini gösteren önceki çalışmalarla uyumludur (Kraljic et al. 2018; O’Kane et al. 2024). Bununla birlikte, gözlenen farklılıkların doğrudan karanlık maddeden, yerel gökada yoğunluğundan veya filament ortamındaki diğer fiziksel süreçlerden hangisiyle ilişkili olduğu mevcut analizle tek başına ayırt edilememektedir.

SONUÇ

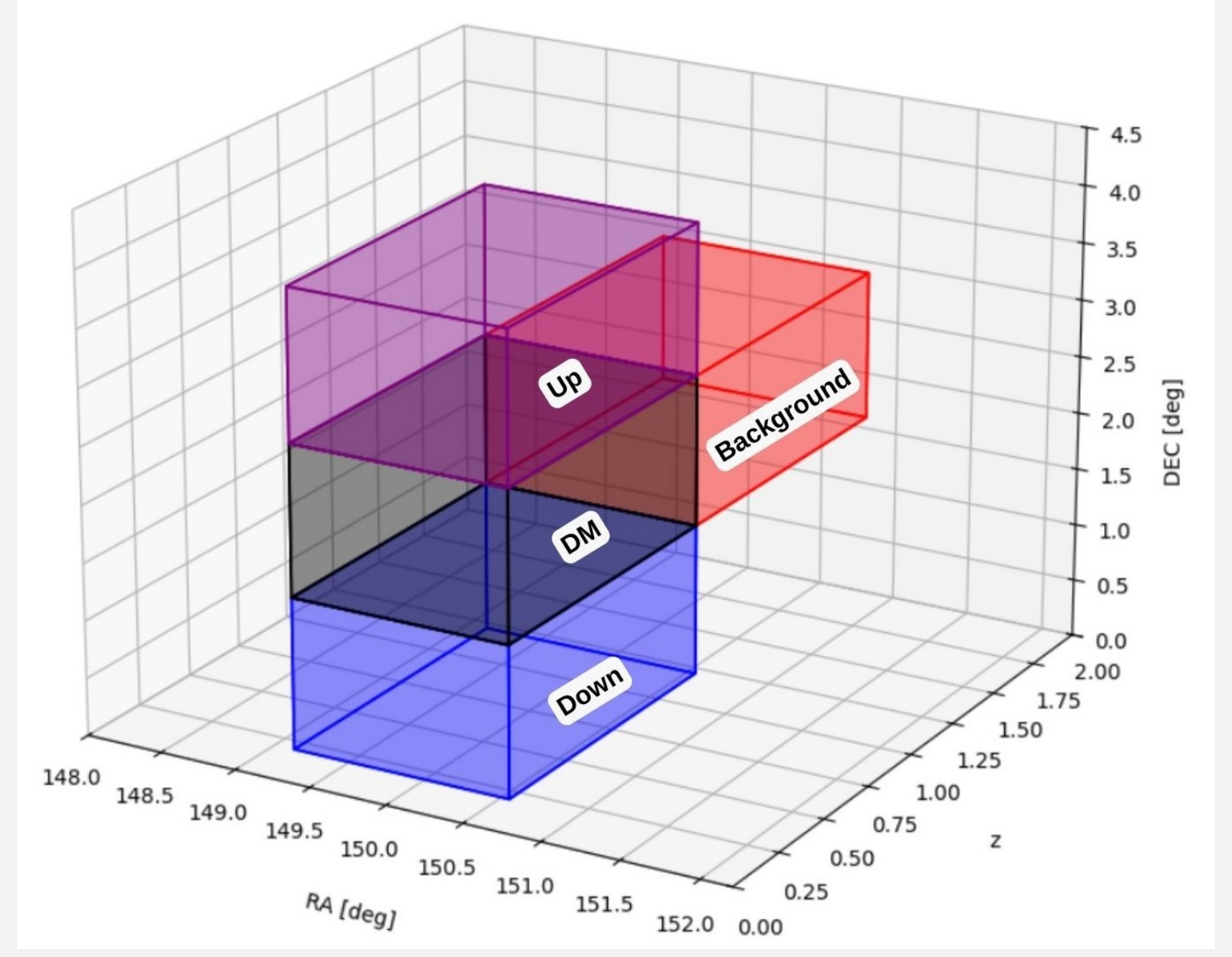
- Ana sırt tüm bölgelerde korunmaktadır.
- DM ve UP bölgelerinde belirgin kuyruk yapısı gözlenmektedir.
- DOWN bölgesinde kuyruk yerine geniş bir alt sırt baskındır.
- BACK bölgesinde yapı daha yüksek kütlede ortaya çıkmaktadır.
- Mass - SFR yapısı tek ve evrensel değildir; bölgeye ve kırmızıya kaymaya bağlı olarak değişmektedir.

Çalışmanın farklı bir yaklaşım ve analiz yöntemiyle çalışılmış bir versiyonu MNRAS’ta yayınlanmıştır.

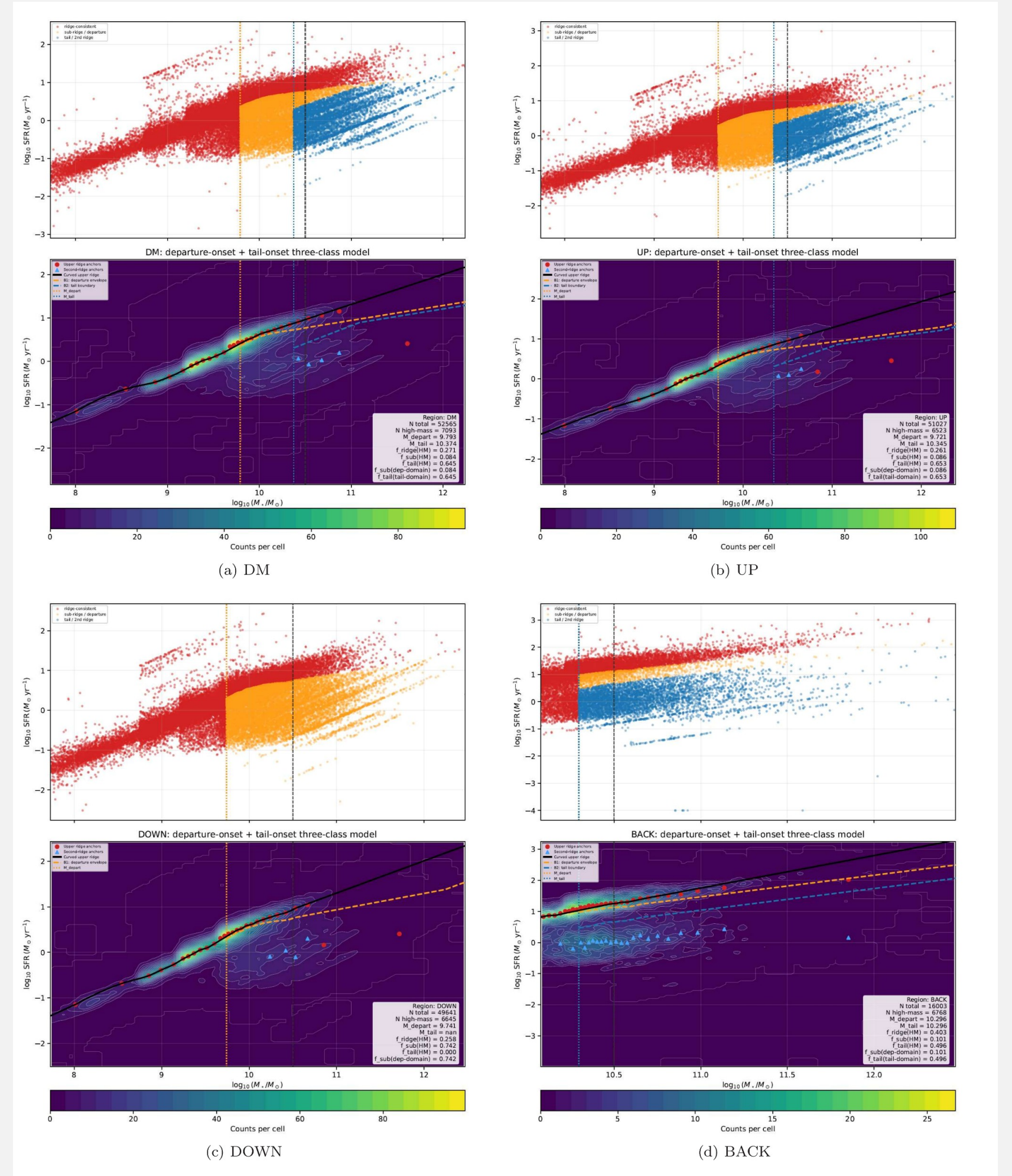
QR kodu okutarak erişebilirsiniz.

**KAYNAKLAR**

- Aihara, H. et al. 2022, PASJ, 74, 247.
Scognamiglio, D. et al. 2026, Nature Astronomy.
Tanaka, M., Coupon, J., Hsieh, B.-C. et al. 2018, PASJ, 70, S9.
Pozzetti, L., Bolzonella, M., Zucca, E. et al. 2010, A&A, 523, A13.
O’Kane, C. J., Kuchner, U., Gray, M. E. & Aragón-Salamanca, A. 2024, MNRAS, 534, 1682.
Popesso, P. et al. 2023, MNRAS, 519, 1526.



Şekil 1 Zayıf kütleçekimsel merceklenme ile belirlenen karanlık madde yapısını içeren DM bölgesi ile UP, DOWN ve farklı kırmızıya kaymada tanımlanan BACK karşılaştırma bölgelerinin konumları.



Şekil 2 DM, UP, DOWN ve BACK bölgelerindeki gökadaların Mass - SFR dağılımları. Üst paneller ana sırt, alt sırt ve kuyruk sınıflarını; alt paneller ise dağılım yoğunluğunu ve bu bileşenlerin ortaya çıktığı kütle bölgelerini göstermektedir.

Bölge	Ana sırttan ayrılma	Kuyruk oluşumu	Baskın yapı
DM	9.79	10.37	Kuyruk (%64.5)
UP	9.72	10.35	Kuyruk (%65.3)
DOWN	9.74	-	Alt sırt (%74.3)
BACK	10.30	10.30	Kuyruk (%49.6)

Tablo 1 Dört bölge için ana sırttan ayrılma ve kuyruk oluşumunun başlangıç kütleleri ile yüksek kütleli gökada popülasyonunda baskın bileşenler. Kütle değerleri $\log_{10}(M_*/M_\odot)$ cinsindendir.