

## Kataklismik Değişen Yıldızlarda Disk Rüzgarları

**Cem Uluyazı**

İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Kataklismik Değişenler (KD) bir K veya M tipi kırmızı cüceyle etrafında bir yığılma diski olan bir beyaz cüceden oluşmuş yakın çift yıldızlardır. Yoldaş yıldız Roche lobunu doldurmuş ve beyaz cücenin yığılma diskiye madde aktarmaktadır.

KD'lere dahil birçok sistem UV bölgede patlama sırasında C IV (1549 Å), N V (1240 Å) ve S IV (1400 Å) 'de 3000-5000 km/sn veya daha büyük hızlarda kısa dalgaboyu tarafına kaymış absorpsiyon bileşeni gösterirler. Bu çizgilerde özellikle en belirgin C IV 'te olmak üzere kırmızıya kaymış bir emisyon bileşeni de gözlenir. Bu tip çizgilere "P Cygni Profili" denir. P Cygni çizgilerinin diskten uzaklaşan maddenin rüzgarlarından ortaya çıktığı düşünülüyor. Ama sadece KD diskleri kütle kaybına ait işaretler vermez; yüksek ve düşük kütleli erken tip yıldızlarda da benzer işaretler görülür. OB yıldızlarından alınan rüzgarlar gibi KD rüzgarları da radyasyonca yönetiliyor gözüküyor. Gözlemsel olarak erken tip yıldızlardan alınan P Cygni profilleriyle KD'lerden alınanlar iki önemli fark gösterir. Birincisi erken tip yıldızların çizgi profillerindeki maviye kaymış absorpsiyonun en derin kısmı, ulaşılan son hızın yakınındadır. Ancak KD'lerde bu, sıfır hız civarındadır. İkincisi, çoğunlukla, erken tip yıldızların çizgi profillerinin absorpsiyon bileşenleri siyahken, KD'lerinkiler kabaca sürekliliğin yarı derinliğindedir. Absorpsiyon bileşeninin mavi kısmından rüzgarın son hızının 5000 km/sn civarında olduğu anlaşılır. Bu rüzgarın son hızı ile beyaz cüceden kaçış hızı arasındaki benzerlikten dolayı, KD'lerdeki rüzgarların yığılma diskinin iç kısımlarından (sınır bölgeden) veya beyaz cüceden kaynaklandığı söylenebilir. Erken tip yıldızlardaki gibi KD'lerin UV çizgilerindeki P Cygni profilleri, rüzgardaki saçılma ile oluşur, yani saçılan  $\nu$  frekansındaki süreklilik fotonlarının, radyal olarak ivmelenen rüzgar ile rezonans durumunda olmasıyla oluşur. ( $\nu_0$ ; geçişin frekansı,  $\nu(r)=(\nu-\nu_0).c / \nu_0$ ). Süreklilik kaynağı önünde, gözlemciye doğru rüzgarın içinde gelen madde, fotonları görüş doğrultusundan dışarı doğru saçarak maviye kaymış absorpsiyon bileşenini verir. Rüzgarın (süreklilik kaynağının arkasında kalanların dışında) diğer bütün kısımlarından, görüş doğrultusuna doğru saçılan fotonları (emisyon bileşenini) alırız. Rüzgarın bu kısımlarının görüş doğrultusundaki hızları pozitiften negatife değiştiğinden, emisyon bileşeni  $\nu_0$  etrafında kabaca simetrik gibidir.

Rüzgarca oluşan UV çizgilerinin üç şekilde değiştiği belirlenmiştir.

- Cüce novalarda, patlama, patlama inişi ve çıkışı evrelerine bir bağlılık.
- Bazılarında yörünge evresine olan bağlılık.
- Düzensiz değişimler.

İlk denenen modellerde küresel simetrik rüzgar varsayımı kabul edildi (Kallman 1983; Drew & Verbunt 1985; Kalmann & Jensen 1985; Mauche & Raymond 1987). Ve sınır bölge için  $3.10^5 K^0$  alındı (Drew & Verbunt 1985). Ancak sınır bölge için bu sıcaklık kabul edilirse gözlenen C IV ve Si IV çizgilerini açıklamak için  $\dot{M}_{Rüzgar} \approx 0,3\dot{M}_{yig}$  olmalıdır ki bu oldukça yüksek bir değerdir. Ve kütle kaybı hızları bu kadar yüksekse, o zaman mekanizmayı sürükleyen radyasyon basıncı olduğu düşüncesi zayıflar.

Daha sonra böyle yüksek kütle kayıp miktarlarını kabul etmek zorunda kalmadan alınan çizgileri açıklamak için, rüzgarların beyaz cüce yakınından (sınır bölgeden) gelmesi durumunu modelleyen Hoare ve Drew, standart ışınım gücünde, düşük sıcaklıklı sınır bölgesi diskler olarak, gözlenen C IV ve N V çizgi şiddetleri ile uyumlu sonuçlar elde edebildi (Hoare & Drew, 1993). Ancak gözlenen Si IV çizgi şiddetleri, modelce tahmin edilenden daha yüksektir. Söz konusu modelde  $\dot{M}_{Rüzgar} \approx 6.10^{-10}M_{günes} /yıl$  değerine ulaşıldı. Bu koşullarda diskin iç kısmından gelen radyasyon basıncı, rüzgarı yönetmek için yeterlidir.

Rüzgarların beyaz cüce yakınından değil de diskten kaynaklanması durumunu modelleyen Vitello ve Shlosman,  $T_{SB} < 80000 K^0$  ve  $\dot{M}_{Rüzgar} \approx 10^{-9}M_{günes} /yıl$  ile RW Tri, RW Sex, V Sge'den alınan profiller için uyumlu sonuçlara ulaşılar (Vitello & Shlosman, 1993). Ancak tam uyum gerçekleşmemiştir. Bu durum muhtemelen, modeldeki serbestlik derecesinin fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanında modelin başarılı sayılması için, daha çok sayıda sisteme, çeşitli beyaz cüce kütleleri, yığılma hızları ve eğiklikler için uygulanması gereklidir.