

تبادل الكتلة في أنظمة الأشعة السينية الثنائية



تبادل الكتلة في أنظمة الأشعة السينية الثنائية



www.nasainarabic.net

@NasalnArabic NasalnArabic NasalnArabic NasalnArabic NasalnArabic



لم يكن من الواضح تماماً في المراقبات المبكرة للأشعة السينية في السماء أصل تلك المصادر اللامعة جداً التي تم اكتشافها. وفي وقت مبكر من سبعينات القرن الماضي، نتج عن المراقبات القادمة من القمر الصناعي Uhuru وجود عدة مصادر أشعة سينية يحصل داخلها عملية تبادل للكتلة بين نجم عادي وجسم مضغوط (مثل نجم نيوتروني أو ثقب أسود)؛ وتحصل هذه العملية داخل نظام متماسك ومترابط فعلاً أن النظريين في السابق برهنوا دوماً على أن المواد التي تسقط نحو مثل هذه الأجسام المضغوطة ستقوم بإنتاج الأشعة السينية بشكل فعال.

تحصل عملية تبادل الكتلة في النظام الثنائي عبر ثلاثة طرق:

• فيض فص روش للنجم الأساسي

في ثنائيات الأشعة السينية منخفضة الكتلة (LMXRB)، حيث يرتبط جسم مضغوط بنجم كتلته تكون مشابهة لكتلة الشمس أو أقل منها، تكون الطريقة الوحيدة المتاحة من أجل إنجاز تبادل كافٍ في الكتلة لخلق تدفقات كبيرة من الأشعة السينية هي عبر ما يُعرف بفيض فص روش (Roche-lobe overflow).

فص روش هو المنطقة الواقعة بين نجمين موجودين في نظام ثنائي. يكون السحب الثقالي القادم من أحد النجمين في هذه المنطقة مساوٍ بالقيمة ومعاكس بالاتجاه لذلك النجم عن النجم الآخر. إذا كان النظام الثنائي "قريب" - أي نصف القطر المداري فيه صغير - يُمكن لهذه النقطة أن توجد بالقرب من سطح النجم العادي. بالتالي، تؤدي هذه "النقطة القمعية" إلى جريان كتلة كبيرة نحو النجم المضغوط وتتراكم هناك.

في حالة فيض فص روش، ستميل كمية الحركة الزاوية للمواد المتراكمة لتشكيل قرص دوار تفاضلي حول النجم الثانوي. وبعد ذلك، ستقوم المواد الموجودة في قرص التعاظم هذا بالتوجه بشكلٍ حلزوني نحو البئر الثقالي الشديد للجسم المضغوط. ومن ثمَّ تسخن إلى درجات حرارة تصل إلى 1000000 درجة، وتسطع بشكلٍ لامع بالأشعة السينية.

• الرياح النجمية المعززة والقادمة من النجم الرئيسي

يُعرف عن عدد من أنظمة الأشعة السينية الثنائية أنها مكونة من نجم رئيسي فائق الكتلة يُقوم بإصدار رياح نجمية مُحفزة من قبل الضغط الإشعاعي للنجم الرئيسي، الذي يدور حوله نجم نيوتروني أو ثقب أسود. تُعرف مثل هذه الأنظمة بـ HMXR، أو ثنائيات الأشعة السينية مرتفعة الكتلة.

في العادة، يمتلك النجم الرئيسي كتلة تصل إلى 10 أضعاف كتلة الشمس أو أكثر. يقوم الجسم المضغوط بأسر جزء من الرياح ويحول الطاقة الكامنة للبلازما المتراكمة إلى أشعة سينية. في الوقت الذي يكون فيه هذا الأمر ممكن نوعياً، يُمكن لعملية إنتاج الأشعة السينية، المُسببة بمراكمة رياح كروية هادئة، أن يهبط لمعانها دون القيمة المرصودة في بعض حالات الأنظمة الثنائية (مثل: Cen و SMC X-1 و X-3).

على أية حال، أدت بعض التعديلات البسيطة على النظرية الأساسية إلى حصول تقارب أكبر بين المراقبات والتنبؤات؛ وشملت تلك التعديلات: تأثير إصدار الأشعة السينية على سرعة الرياح القادمة، وعلاقة عملية الإصدار باعتماد فقدان الكتلة من النجم الرئيسي على الزاوية.

• أسر المواد النجمية المحيطة القادمة من النجم الرئيسي Be

في النظام النجمي الثنائي نجم BE-نجم نيوتروني، يتحكم سلوك النجم Be في مواصفات الأشعة السينية للنظام. النجم Be عبارة عن نجم B يقوم بالدوران بسرعة كبيرة بحيث ينتج عن ذلك عدم استقرار ناجم عن تدفق المواد من منطقة خط استوائه ليشكل بالتالي غلاف جوي متوسع.

يؤدي ذلك إلى خطوط إصدار قوية جداً لكل من الهيدروجين والهيليوم الحيادي الموجودين في الطيف النجمي. أكثر من ذلك، يُعرف عن هذه النجوم قيامها بقذف كميات كبيرة من المادة من المناطق الاستوائية وفي مجالات عشوائية ظاهرياً. تؤدي عملية تراكم وأسرها هذه المواد من قبل النجم الثانوي إلى إصدار العديد من الأشكال العابرة للأشعة السينية.

• التاريخ: 2015-03-27

• التصنيف: أجسام كونية



المصادر

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
 - همام بيطار
- تصميم
 - أسماء مساد
- نشر
 - همام بيطار