

▷ NÓBELSVERÐLAUNIN Í EÐLISFRÆÐI 1983

Í ár koma Nóbelsverðlaunin í eðlisfræði í hlut tveggja stjarn-eðlisfræðinga, þeirra Subrahmanyan Chandrasekhars og William A. Fowlers.

Chandrasekhar, sem er indverskur að uppruna, er nú 73 ára gamall og hefur starfað mestan hluta ævinnar í Bandaríkjunum sem prófessor við Chicago-háskóla. Honum eru veitt verðlaunin fyrir fræðilegar rannsóknir á innri gerð og þróun sólstjarna, einkum fyrir fræga kenningu um hvítar dvergstjörnur, sem hann setti fram fyrir u.þ.b. hálfri öld.

William Fowler er 72 ára gamall Bandaríkjamaður og prófessor við tækniháskólann í Kaliforníu. Hann fær verðlaunin fyrir viðamiklar rannsóknir og brautryðjendastarf á sviði, sem kalla mætti kjarneðlisfræði stjarna. Þekktastur er Fowler fyrir kenningar um myndun þungra frumefna í sólstjörnum, en þær setti hann fram í sinni upprunalegu mynd fyrir tæpum þrjátíu árum.

Til þess að auðvelda hlustendum að meta mikilvægi rannsókna þeirra Chandrasekhars og Fowlers er rétt að fara nokkrum orðum um þær hugmyndir sem stjarnvísindamenn nútímans gera sér um sólstjörnur og þróun þeirra.

Venjulegar sólstjörnur eru að mestu leyti úr frumefninu vetni. Í iðrum þeirra fer fram Kjarnasamruni, þar sem vetnið ummyndast í frumefnið helíum, en við það losnar mikil orka sem berst að yfirborði stjörnunnar og geislar þaðan út í geiminn.

Stjörnurnar eyða mestum hluta ævi sinnar í þessu ástandi og taka sáralitlum ytri breytingum á meðan á því stendur. Sem dæmi má nefna að sólin okkar er talin hafa verið á þessu þróunarstigi í u.þ.b. fimm miljarða ára, og hún á væntanlega eftir að vera það áfram í álika langan tíma. Ástandi þessu lýkur þegar vetnið þrýtur í kjarnanum, og verða þá flóknar breytingar á stjörnunni: Kjarninn dregst saman og hitnar en yfirborðslögin þenjast út og stjarnan verður að svokölluðum rauðum risa. Á þessu stigi hefst ný tegund kjarnasamruna í

miðju stjörnnunnar, þegar helíum tekur að ummyndast í kolefni sem aftur ummyndast að hluta til í súrefni.

Ef massi stjörnnunnar er tiltölulega lítill, þ.e.a.s. ef hún er ekki til muna massameiri en sólin, þá myndast ekki þyngri frumefni í kjarna hennar og hún lýkur ævi sinni með því að yfirborðslögin losna frá kjarnanum, er situr eftir sem hvítglóandi dvergstirni á stærð við jörðina og kallast nú hvítur dvergur. Hann kólnar síðan hægt og sigandi í rás tímans.

Ef massi stjörnnunnar er hins vegar mjög mikill, verður framtíð hennar til muna litríkari en að framan greinir. Fowler og samstarfsmenn hans sýndu fram á það á sjötta áratugnum, að mikill fjöldi þungra frumefna getur myndast í slíkum stjörnum. Auk kolefnis og súrefnis myndast t.d. magnesíum, neon, sílíkon, brennisteinn, klór, kalsíum, nikkell og járn tiltölulega auðveldlega við kjarnasamruna í iðrum stjarnanna, en þyngri frumefni geta myndast í öflugum nifteindaflæði í yfirborðslögum risastjarna og í súpernovusprengringum, sem eru síðasta virka stigið í þróun massamikilla stjarna. Það er einmitt talið, að í slíkum sprengringum dreifist þungu frumefnin út í geiminn og blandist þar geimefni, sem nýjar sólstjörnur og reikistjörnur myndast síðan úr. Á þennan hátt hefur Fowler og félagar hans ekki einungis tekist að útskýra uppruna flestra þungra frumefna, heldur einnig hlutfallslegt magn þeirra í alheimi.

En víkjum nú sögunni aftur að sólstjörnunni. Á meðan á myndun þungu frumefnanna stendur, heldur kjarninn áfram að dragast saman og massi hans eykst. Þessi massaaukning getur haft afdrifaríkar afleiðingar í för með sér. Chandrasekhar sýndi nefnilega fram á það í sínu fræga verki um hvíta dverga, árið 1931, að ef massi þeirra fer yfir ákveðin mörk, sem eru um 40% meiri en massi okkar eigin sólar, þá geta þeir ekki náð stöðugu jafnvægi og hljóta að hrynja saman undan eigin þunga.

Almennt er nú talið að slíkt þyngdarhrun kjarna í massamiklum stjörnum sé orsök súpernovusprengringanna sem áður var getið.

Um örlög innsta kjarna stjörnnunnar er ekkert vitað með vissu, en væntanlega nær hann jafnvægi sem gifurlega þétt nifteinda-stjarna, ef massinn er ekki of mikill. Sé massinn hins vegar meiri en þrefaldur massi sólar, getur enginn þekktur kraftur stöðvað þyngdarhrunið og kjarninn fellur saman í einn punkt og verður að svartholi.

Að framansögðu má ráða að kenningar þeirra Chandrasekhars og Fowlers gegna veigamiklu hlutverki í þeirri mynd sem stjarnvísindin hafa gert sér af þróun sólstjarna.

Einar H. Guðmundsson

Erindið um Nóbelsverðlaunin var flutt í fréttapistli í kvöldfréttum Ríkisútvarpsins, 26.okt.1983 að beiðni RUV. Pistillinn er birtur orðréttur hér með leyfi höfundar.

DIS

➤ VÍSINDARÁSIN Í RÍKISÚTVARPINU

Ástæða er til að hvetja félagsmenn til að fylgjast með athyglisverðum þáttum Þórs Jakobssonar í útvarpinu á mánudögum kl. 1800. Þáttirnir, sem eru um 15 mínútur að lengd hverju sinni, eru eins konar vísindafréttastofa útvarpsins og koma víða við. Í stuttu spjalli við Fréttabréfið óskaði Þór að komið yrði á framfæri hvatningu um að menn létu hann vita af rannsóknum sínum og hugðarefnum. Þá væru góðar ábendingar alltaf vel þegnar. Þór sagði ennfremur að nær fimmti hver hlustandi hefði hlýtt á þáttinn að meðaltali skv. könnun útvarpsins síðast liðið ár, þegar hann var fluttur undir nafninu SPÚTNIK - sitthvað úr heimi vísindanna.

Símanúmer Þórs Jakobssonar er 86000 á Veðurstofu Íslands og 31487 heima.

DIS