

Exoplaneter

De planeter som roterar runt andra stjärnor kallas för exoplaneter eller extrasolära planeter.

(1)

De först exoplaneterna upptäcktes på 1990 talet och antalet upptäckter har sedan dess bokstavligen "exploderat". Det som gör det svårt att se exoplaneter direkt är att de är mycket ljussvagare än den/de stjärna/stjärnor (ja det finns även binära stjärnsystem) de roterar runt. Genom att minska ljuset från den stjärna man undersöker så är det möjligt att få fram en bild mha ett teleskop, särskilt om man observerar inom det infraröda spektrat då skillnad mellan stjärnans ljus och ev planeters ljus radikalt minskas. Den första bilden som togs av en exoplanet var planeten 2M1207b år 2004. (2)

En annan metod man kan använda för att söka efter exoplaneter är att studera om en stjärna "vobblar" vilket kan vara en utmaning. Då använder man sig av en sk astrometrisk metod där man mäter en stjärnas position relativt till andra stjärnor, detta bör göras över den tid det tar för stjärnans fullständiga rotationscykel och kräver en hög noggrannhet (0,001 arc sekunder eller bättre). (3)

En metod till som man kan använda sig av kallas för "radial velocity method" som baserar sig på "Dopplereffekten", där man under en stjärnas rotationscykel då den flyttar sig från Jorden kan ses som en sk "rödförskjutning" respektive mot Jorden då det kan ses som en sk "blåförskjutning". Dessa spektrum förändringar som kan ses i en stjärnas mörka absorptionslinjer beror på våglängds förändringar "blåförskjutning" innebär kortare våglängder och "rödförskjutning" innebär längre våglängder. Den först exoplanet som upptäcktes på detta sättet var Dimidium som roterar runt stjärnan 51 Pegasi år 1995. Utifrån "radial velocity plots" så kan man räkna ut en planets orbitala avstånd samt planetens minimala massa. (3) Nackdelen med denna metod är att den skapar en selektionseffekt då den lättast upptäcker exoplaneter som har en stor massa och roterar nära sin stjärna.

Ytterligare en metod som man kan använda sig av är den sk transitmetoden där man observerar när en exoplanet är mellan den aktuella stjärnan och vår planet Jorden dvs i detta fall ser man verkligen planeten när den roterar runt sin stjärna (en sk transit) vilket inte var fallet i den föregående metoden då man snarare såg konsekvensen av en exoplanets inverkan på en stjärna. Genom att analysera planetens bana samt kombinera den med informationen från (radial velocity method) så kan man få fram exoplanetens aktuella massa. Sedan kan man även få reda på exoplanetens storlek (diameter) genom att

se hur mycket den skymmer ljuset från stjärnan och under passagen absorberas också vissa våglängder av stjärnljuset i atmosfären på exoplaneten som påverkar det totala spektrat av stjärnljuset vi mäter, vilket gör att vi kan få en bild av sammansättningen av exoplanetens atmosfär. Om man sedan mäter minskningen av det infraröda ljuset när exoplaneten roterar bakom stjärnan kan man även få fram exoplaneters yttemperatur. (4)

Dessa fakta kan i sin tur ge ledtrådar om sk liv som vi ser det idag skulle kunna existera på dessa exoplaneter, man brukar även prata om en sk beboelig zon, när man letar efter Jordliktande planeter som har ett lämpligt avstånd till sin stjärna. Det innebär att exoplanetens yta skall ha flytande vatten dvs. inte för kallt så allt vatten fryser och inte för varmt så att allt vatten kokar bort. Det grundläggande synsättet här är att det behövs vatten för att liv skall kunna utvecklas även för sk utomjordiskt liv. Självklart finns det även andra faktorer som kan påverka en exoplanets temperatur, atmosfärens innehåll av växthusgaser eller påverkan av sk tidala krafter som kan värma upp en exoplanet eller en exomåne som ligger utanför den förväntade sk beboeliga zonen. (5)

År 2007 skickade CNES och ESA upp ett rymdteleskop "CoRoT" för att studera transiter av exoplaneter, de fann 32 exoplaneter i transit samt den först exoplaneten som har en storlek och massa som påminner om Jorden, tyvärr så ledde datorproblem till att projektet avslutades år 2012. (6)

Det var först år 2009 som ett teleskop (Kepler) var tillräckligt bra för att kunna söka efter Jordliktande planeter i den sk beboeliga zonen, genom att kontinuerligt mäta ljusstyrkan av 145,000 stjärnor i vår Galax. En uppskattning från datainsamlingen från Kepler är att 5,4 % av stjärnorna i vår Galax har en exoplanet i Jordens storlek samt att 17% av stjärnorna har planet system med flera planeter. (7)

Att mäta tre till fyra transiter anses vara tillräckligt för att kunna verifiera upptäckten av en exoplanet. Den starkaste verifieringen är om markbaserade teleskop kan upptäcka ett "Doppler" skifte i samma periodicitet som transiterna pågår men detta är oftast inte möjligt för exoplaneter i Jordens storlek.

I den insamlade datan från Kepler skapas det också en selektionseffekt då det är lättare att upptäcka stora exoplaneter och exoplaneter med en kort omloppsbana, i fallet med Kepler var observationstiden begränsad till 400 dagar och storleken till exoplaneter som var större än planeten Mars. Då den totala observationstiden blir mycket längre för en exoplanet som har

en längre omloppsbanan. T.ex. om en exoplanet har en omloppsbanan på tre år så behöver den observeras minst 9 år för att man skall kunna observera minst tre transiter. (8)

De Jordliknande planeter som Keplerteleskopet upptäckte som var vanligast förekommande var i storleksordningen 1,4 till 2,8 ggr större än vår planet Jorden, dessa har fått smeknamnet "super-Earths" och de planeter som var 2,8 till 4 ggr större än vår planet Jorden kallas oftast för "mini-Neptunes". (10)

En slutsats som man kan dra är att det nästan finns en Jordliknande planet för varje stjärna, och då har man bara räknat med exoplaneter som har en omloppsbanan på två år eller mindre. Då det finns ca 100 miljarder stjärnor (klass F,G,K) i vår galax, betyder det att det kan finnas ca 100 miljarder Jordliknande planeter inkluderat "super-Earths" i vår galax. (11)

Det bästa beviset för en exoplanet är troligtvis en bild för de flesta människor. Att ta direkta bilder fungerar bäst på stora gasjättar som utstrålar mycket infrarött ljus och ligger en bit bort från sin stjärna. Yngre jätteplaneter utstrålar också mycket infrarött ljus som gör dem lättare att se. År 2008 upptäcktes tre unga exoplaneter runt stjärnan HR 8799 och år 2010 upptäcktes en fjärde exoplanet runt samma stjärna. Sedan dess har ytterligare exoplaneter upptäckts men en av utmaningarna är att veta om det är en exoplanet eller en brun dvärg stjärna som roterar runt ursprungs stjärnan. (8)

Direkta bilder gör det också möjligt att mäta ljuset vid olika våglängder vilket gör att man kan uppskatta temperaturen av exoplanetens atmosfär. Spektrat går också att analysera för att bedöma atmosfärens innehåll men även om bilden tas från rymden blir det svårt att få bilder på exoplaneter i Jordens storlek. (9)

Det finns ett annat fenomen som kallas för "microlensing" där man kan upptäcka exoplaneter som ligger så långt borta som 24,000 ljusår. Om en stjärna hamnar mellan Jorden och en stjärna som ligger ännu längre bort så kan den närmaste stjärnans gravitation fungera som en lins som fokuserar ljuset för den stjärna som ligger längst bort. (7)

Före upptäckten av exoplaneter antog många astronomer att andra planetsystem skulle likna vårt solsystem men det har visat sig att det finns exoplaneter och planetsystem som är väldigt annorlunda och även upptäckten att det finns exoplaneter som vi inte har i vårt solsystem. (9)

En annan aspekt som är viktig i sökandet efter exoplaneter är att det bara är de exoplaneter som har en bana som gör en transit synlig från Jorden som vi ser dvs. det kan finnas fler planeter som vi inte ser pga att deras bana är annorlunda. (12)

Ett annat projekt med namnet "Gaia" som utförs av ESA och startades December 2013 med syftet att analysera 1% av alla stjärnor i Vintergatan med ännu mera förfinade mätmetoder där både den astrometriska metoden, "Radial velocity method" kommer att användas samt transitmetoden. (7)

Det huvudsakliga målet är att skapa den största och mest exakta tredimensionella kartan av vår galax, genom att granska 1% av galaxens 100 miljarder stjärnor. Under sin planerade livstid förväntas Gaia observera alla sina objekt (1 miljard st) ca 70 ggr. Med hjälp av detta projekts noggranna mätdata kommer detta leda till många nya upptäckter av bla exoplaneter, asteroider i vårt solsystem, is objekt i den yttre delen av vårt solsystem, bruna dvärgar, avlägsna supernovor och kvasarer. Projektet skapar stora databaser som astronomer sedan kan analysera för att göra flera upptäckter (Gaia DR1), nästa data publicering planeras i April 2018 (Gaia DR2).(14)

Ett nytt projekt som planeras att starta Mars 2018 är TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite) som är ett samarbete mellan MIT, NASA och Orbital ATK. Detta är det första rymdbaserade teleskop som skall bevaka hela "himlen" för transiter. Det främsta målet är att upptäcka små planeter med ljusstarka stjärnor som ligger i solens närområde dvs TESS är ett viktigt steg i sökandet efter Jordliknande planeter i solens närområde som skulle kunna ha liv. TESS kommer att skapa en katalog av primära mål som senare kan analyseras av tex JWST (James Webb Space telescope) och andra stora markbaserade eller rymdbaserade teleskop i framtiden. (15)

Ett projekt som ligger ännu längre fram i tiden är JWST som planeras starta våren 2019 och är ett samarbete mellan NASA, ESA, CSA. Det är ett stort infrarött teleskop med en primär spegel på 6,5 m. Den kommer att studera varje fas av vårt Universums historia, från den första ljus glöden efter Big Bang, till information om stjärnsystem som kan gynna liv på Jordliknande planeter samt utvecklingen av vårt solsystem. (16)

Ett mera futuristiskt projekt är "Starshade", syftet med detta projekt är att blockera stjärnljuset genom att en blomformad "Starshade" placerar sig precis mellan en stjärna och

ett teleskop så att stjärnljuset inte ens når teleskopets spegel, detta i sin tur gör att ljus från exoplaneter går att observera och även fotografera. Dessa bilder kan i sin tur ge ledtrådar till om exoplaneten kan uppehålla liv. NASAs ingenjörer är positiva till att utvecklingen av denna teknologi kan vara nyckeln till stora upptäckter av exoplaneter i framtiden. (17)

En aspekt till som är viktig i sökandet efter exoplaneter med liv är att leta i den sk galaktiska beboeliga zonen t.ex. om vi fokuserar på vår galax Vintergatans centrum så ligger stjärnorna väldigt nära varandra, vilket ökar risken för skadlig/störande inverkan på ett planetsystem.

Det är också en hög förekomst av utbrott av potentiellt skadlig strålning från supernovor och från det supermassiva svarta hålet i galaxens centrum. Om vi däremot fokuserar på Vintergatans ytterkanter så har stjärnorna där brist på ämnen som är tyngre än väte och helium vilket gör att de saknar det material som behövs för att skapa Jordliknande planeter och även de kemiska substanser som behövs för att skapa liv som vi känner till det. (18)

Ett ämne som har stor betydelse i sökandet efter exoplaneter är ämnet Astrobiologi som hanterar frågan om "liv" existerar utanför Jorden och hur vi i så fall kan upptäcka det. (19)

Det finns ett väldigt bra citat av Francis Crick (en av upptäckarna av DNA strukturen) som sammanfattar ovissheten i detta ämne *"We cannot decide whether the origin of life on Earth was an extremely unlikely event or almost a certainty, or any possibility in between these two extremes"*.(20)

Det finns ett animerat program för att utforska upptäckterna från NASAs Kepler arkiv, programmet uppdateras dagligen med de senaste fynden från Kepler och jordbaserade observatorier runt om i världen. Där kan man visuellt besöka nyupptäckta gasjättar, exoplaneter i Jordens storlek och "super-Earths". Programmet kallas för "Eyes on Exoplanets". (21)

Antalet bekräftade exoplaneter är i dagsläget 3532 st och multi planet system 586 st (171019). (13)

Reflektion

En sak som slår mig är att kursboken Astronomy är väldigt lättläst, pedagogisk och har en underbar humor som ofta saknas i facklitteratur, men är väldigt avfärdande av alternativa synsätt tex avfärdar och förminskar de i princip hela UFO ämnet vilket inte är helt trovärdigt.. Hur kan man som forskare säga att ett fenomen inte existerar utan att ha undersökt det grundligt? Enligt definitionen av ett UFO (unidentified flying object) så räcker det ju med en

observation för att kunna säga att det existerar, sedan att säga vad det verkligen är, är en helt annan diskussion. (22)

Jag anser det vara naivt att tro den officiella version från bla NASA och USAF är heltäckande på något sätt. Tex har NASA tidigare deltagit i att skapa "cover stories" enligt tidigare hemligstämplade dokument. (28) I militära sammanhang så strävar man efter sk "high ground" samt försöker hålla sin spjutspets teknologi hemlig så långt det går och jag tror inte det är någon skillnad i rymden snarare tvärtom. (32) Minst fyra astronauter har uttalat sig om Ufos och extraterrestrials. (30)

Jag vill inte övertala någon att saker är på ett visst sätt, däremot tycker jag det är viktigt att söka mycket "input" från olika informationskällor för att kunna bilda sig en egen uppfattning om hur det ligger till. Det finns hur mycket som helst med alternativ information på nätet men att utvärdera vad som är sant eller falskt kan vara en stor utmaning..

Det finns en väldigt intressant bok "Selected by Extraterrestrials" av William Tompkins. Där han berättar om US Navys hemliga rymdprogram. (23) Han säger bla att han designade kilometer långa rymdskepp och rymdbaser och detta var år 1951. De utvecklade också den tekniska möjligheten att resa till de 12 närmaste stjärnorna, Alpha Centauri var den först de åkte till. (29)

Ben Rich tidigare chef på Lockheed Skunk Works sägs ha uttryckt sig så här "Extraterrestrial UFO visitors are real and the U.S. Military travel among stars". (31)

Jag det här kan ju verka som rena science fiction historien. Varför skriver jag om detta? Jo för att vi kanske inte är så långt ifrån att kunna resa längre ut i rymden och utforska exoplaneter redan i dagsläget även om den officiella version antyder att det är en utopi.

Om inte annat så finns det något som kallas för "Scientific Remote Viewing som utvecklades av USAs militär för att kunna spionera över långa avstånd utan att vara fysiskt närvarande. Det är något som också kan tillämpas i rymden som ett alternativ för att undersöka avlägsna platser. (24)

Kanske portaler kan var ett annat sätt att resa i framtiden? NASA har upptäckt att det finns magnetiska portaler (magnetic x-points) runt Jorden som öppnas och stängs flera gånger per dygn. (25) Här är en ny sorts motor som kallas för EmDrive och som drivs med

elektromagnetisk strålning. Kinesiska vetenskapsmän säger att de redan har skapat en fungerande prototyp som de har testat i omloppsbanan på rymdlaboratoriet Tiangong-2. De påstår att den skulle kunna ta människor till Mars på 70 dagar. (26)

Avslutningsvis vill jag säga att det känns som att vi lever i en väldigt spännande tid när det gäller upptäckter i rymden. Här kommer ett citat som känns som ett lämpligt avslut.

“Scientists don’t go off and think completely wild and crazy things unless they have some evidence that leads them to that. It’s almost like our contract says that we’re not supposed to do that. Science fiction writers can get as crazy as they want, but we can’t get too crazy or we’ll wreck our reputations.”-Carol Porco. (27)

Referenser

- 1 <https://en.wikipedia.org/wiki/Exoplanet> hämtad 171007
- 2 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 214)
- 3 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 215)
- 4 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 216)
- 5 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 218)
- 6 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 746)
- 7 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 219)
- 8 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 747)
- 9 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 748)
- 10 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 750)
- 11 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 751)
- 12 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 753)
- 13 <https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/> hämtad 171007
- 14 <http://sci.esa.int/gaia/> hämtad 171007
- 15 <https://tess.gsfc.nasa.gov/> hämtad 171007
- 16 <https://jwst.nasa.gov/about.html> hämtad 171007
- 17 <https://exoplanets.nasa.gov/resources/1015/> hämtad 171007
- 18 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 795)
- 19 <https://en.wikipedia.org/wiki/Astrobiology> hämtad 171007
- 20 Universe 10th-Roger A. Freedman, Robert M.Geller, William J. Kaufmann III (sida 803)
- 21 <https://eyes.nasa.gov/eyes-on-exoplanets.html> hämtad 171007
- 22 Astronomy-Andrew Fraknoi, David Morrison, Sidney C. Wolf, Openstax, 2017 (sida 1117-1118)
- 23 <http://exopolitics.org/william-tompkins-us-navy-secret-space-program> hämtad 171008
- 24 <http://farsight.org/SRV/whatis.html> hämtad 171008
- 25 https://www.nasa.gov/mission_pages/sunearth/news/mag-portals.html hämtad 171008
- 26 <https://sputniknews.com/science/201612211048838113-china-emdrive/> hämtad 171008
- 27 <http://www.pbs.org/wgbh/nova/space/life-on-enceladus.html> hämtad 171009
- 28 <http://nsarchive2.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB509/> hämtad 171009
- 29
<http://exopolitics.org/aerospace-engineer-reveals-operational-details-of-secret-space-programs/> hämtad 171009

30

<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4386290/Nasa-astronauts-reveal-think-aliens-real.html> hämtad 171010

31 <https://www.gaia.com/article/ben-rich-lockheed-martin-and-ufos> hämtad 171012

32 <http://www.military.com/daily-news/2017/04/04/us-air-force-preparing-war-space.html>
hämtad 171012