

LENTE GÁBOR

TUDOMÁNY A  
DÜNE  
UNIVERZUMÁBAN



LENTE GÁBOR



TUDOMÁNY A  
DÜNE  
UNIVERZUMÁBAN



**TYPOTEX**

A könyv kiadását a Magyar Tudományos Akadémia támogatta.



© Lente Gábor, Typotex, Budapest, 2024

Illusztráció © Killer Fédósziya, 2024

Engedély nélkül semmilyen formában nem másolható!

ISBN 978 963 493 306 9

# TARTALOM

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Üdvözet dr. Kynestől                 | 7   |
| Tér-kép az Impériumról               | 11  |
| Dobozba zárt fájdalom                | 35  |
| Egy csillagbárka farvizén            | 53  |
| Túlélőtábor a sivatagban             | 81  |
| Természetes intelligencia felsőfokon | 101 |
| Féregjárat fűszerkörítéssel          | 119 |
| Homok, homok és homok                | 137 |
| Nevek és nyelvek                     | 151 |
| Búcsúüdvözet Csanitól                | 169 |
| Irodalom                             | 173 |



# ÜDVÖZLET DR. KYNESTÓL

„Gyönyörű az Arrakis, amikor alacsonyan jár a nap. És a homok fölött látszik a levegőben a fűszer. Sötétedéskor leszállnak az aratóüzemek. Az idegenek a nappali hőség miatt versenyt futnak az idővel. A szemünk láttára fosztják ki a bolygót, és a népünkkel sem voltak könyörületesebbek soha.”

Ezek Csani bevezető szavai a *Dűne* (2021) Denis Villeneuve által rendezett mozifilmváltozatában – leszámítva persze egymondatnyi sardaukar mormogó kántálást. A filmből nem derül ki, de Csani dr. Liet-Kynes lánya, aki a változás bírója, császári ökológus. Vagyis a nevében az első két betű dr. Yueh-vel ellentétben nem az orvosi szakmát jelenti, hanem egy tipikusan még az orvosi tanulmányoknál is hosszabb ideig tartó képzés után megszerezhető tudományos fokozatot, amelyet ma a világon leginkább PhD-nak neveznek. Dr. Liet-Kynes az írott regényben ugyan férfi, de a filmváltozatban színésznő alakítja. Az Arrakison a jelek szerint ő az egyetlen természettudós, mióta apja – a szintén császári ökológus –, Pardot Kynes meghalt. Vele ellentétben Liet-Kynes

a Dűnén született, így egyaránt befogadja őt a sziecs és a falu. A *Dűne*-regényekből tudjuk, hogy apa és gyermeke ugyanúgy írtak jelentős tudományos közleményeket. Ez a könyv arról szól, amit ők írhattak volna ezekben a művekben.

A *Dűne* című regényt Frank Herbert (1920–1986) amerikai szerző írta, és először 1965-ben jelent meg önálló könyvként. Egy minden szempontból hosszú sorozat első darabja lett, és megteremtette a Dűne-univerzumot, ahol a később kiadott – de gyakran az előzményekről szóló – történetek is játszódnak. Már az első regény is monumentális alkotás volt, ehhez Frank Herbert életében még őt, hasonlóan hosszú és kidolgozott művet tett hozzá. Frank halála után fia, Brian Herbert vette fel a Dűne-univerzum fonalát Kevin J. Anderson író társ segítségével. Ők ketten 2024 elejéig tizenhat további regénnyel gazdagították a világot. A Dűne-univerzum regényei egy könyvespolcon egymás mellé helyezve eredeti, angol nyelvű kiadásban mintegy 80 centiméter helyet foglalnak el! Elég alaposan ismert világról van tehát szó.

Az első komoly mozifilm-feldolgozás, hosszas halogatások után, 1984-ben készült el David Lynch rendezésében, nem sokkal Frank Herbert halála előtt. A mű majdnem osztatlan ellenérzést váltott ki a kritikusokból, és a mozipénztáraknál számottevő veszteséggel zárt, viszont hatására a húsz évvel korábban megírt eredeti regény a könyveladási listák élére került. 2000-ben háromrészes televíziós minisorozat is készült a műből: ez és 2003-ban bemutatott folytatása, *A Dűne gyermekei* a SciFi Channel történetének legnépszerűbb alkotásai. Denis Villeneuve rendező a mozikban debütáló, még mindig csak az első regényt feldolgozó filmadaptációja igazi szuperprodukciónak lett, e sorok írása idején a nagy többség valószínűleg emiatt hallott a Dűne-univerzumról.



Már a tudományos-fantasztikus művek zsánermegjelölésében is szerepel, hogy tudományosak. Noha ezt a jelzőt időnként elég gyenge lábakon álló indoklással néhányan megpróbálják megtagadni tőlük, valójában a tudomány megszerettetésében sokkal fontosabb szerepük van, mint a tankönyveknek, a „valódi” tudományos cikkekről vagy könyvekről nem is beszélve. A Magyar Tudományos Akadémia tagjai között van olyan, aki Verne (1828–1905) *Utazás a Holdba* című regényének hatására kezdett csillagászáttal foglalkozni gyermekkorában. A Dűne-univerzum tudományos elemzéséről sem ez az első könyv: angol nyelven *The Science of Dune* (A Dűne tudománya) címmel Kevin R. Grazier szerkesztésében jelent már meg hasonló tanulmánykötet. Magyarul a Nagy Ádám által szerkesztett, *A téridőn is túl* című könyvben olvasható egy Dűne-témájú fejezet (*Fűszerben nem lehet hiány – Egy galaktikus kábítószer története a Dűne univerzumában*). Ezért az egyébként szembeötlően tudományért kiáltó témával ez a könyv nem is foglalkozik. Más világok is gyakran adnak okot ismeretterjesztő könyvek írására, magyarul is olvasható ezek közül a Nobel-díjas amerikai fizikus, Kip Thorne *Az Interstellar és a tudomány* című műve, Lawrence M. Krausstól *A Star Trek fizikája*, Michael Hanlontól (1964–2016) *A Galaxis útikalauz tudománya stopposoknak és béméskodóknak*, vagy a magyar tudósok által írt, az internetről ingyen letölthető, *A hét kristály rejtélye – Galaktikus geográfia* című oktatási anyag, amely a *Csillagok háborúja*-filmsorozat felhasználásával vezeti be a – remény szerint fiatal – olvasót a földrajztudományba.

Képzeletben landoljunk hát az Atreides-családdal együtt az Arrakison, és kérdezzük meg dr. Kynestól, hogy milyen érdekes megfigyelések foglalkoztatják éppen. Ő valószínűleg sokkal inkább fog a homokférgék életciklusáról vagy éppen a víz arrakisi

körforgásáról beszélni, semmint a Harkonnenek által elkövetett rémtettekről.

Ha a bevezetés Paul Atreides szerelme, Csani szavaival kezdődött, akkor igencsak helyénvalónak tűnik, hogy Paul feleségétől, Irulan hercegnőtől vett idézettel záruljon. Ő egyébként túlzás nélkül tartható tudósnak, csak nem természettudománnyal foglalkozik: történetírási munkáit a *Dűne*-regények igen gyakran idézik. *Muad-Dib összegyűjtött mondásai* című művében írja a következőt:

„Az emberi tudattalant mélyen áthatja az igény egy logikus világmindenség iránt, amelynek értelme van. A valóságos világmindenség azonban egy lépéssel mindig a logika előtt jár.”<sup>1</sup>

## JEGYZET

<sup>1</sup> Frank Herbert: *Dűne*. Gabo Könyvkiadó, Budapest, 2024. 424. Békés András fordítása.

# TÉR-KÉP AZ IMPÉRIUMRÓL

Réges-régen, egy messzi-messzi galaxisban...

Ez is egy szép mese. De ha valaki erre lenne kíváncsi, akkor sajnos rossz könyvet vett a kezébe. A *Dűne* eseményei ugyanis a távoli jövőben játszódnak. A Villeneuve-filmváltozat kezdetén a 10 191. évet írjuk, de nem a Gergely-naptár szerint: az időszámítás kezdetét meghatározó események a legendák homályába vesznek ugyan, de bizonyosan akkor voltak, amikor az emberiség számtalan naprendszert és bolygót már meghódított. Mert a helyszín sem egy messzi-messzi galaxis, hanem egy nagyon is közeli, a Tejútrendszer, amely nemcsak a Dűne bolygó, hanem a Föld és a Nap otthona is.

A 2021-ben bemutatott első *Dűne*-film négy bolygón játszódik, amelyek az Arrakis, a Caladan, a Giedi Prime és a Salusa Secundus. Ezekhez a második rész csak a Császár otthonát jelentő Kaitain bolygót adja hozzá néhány rövid jelenet erejéig. De a könyvből ennél sokkal több világ létezéséről értesülünk, és a regényfolyam későbbi részeiben a lényeges események is máshol játszódnak. Érdekes módon Frank Herbert nem elégedett meg azzal, hogy nevet adott ezeknek a bolygóknak, hanem az

első könyv függelékében jelentős részüket pontosan el is helyezte a Tejútrendszerben, így azok akár a Föld csillagos egén is megkereshetők – már ha látszanak.

A könyv születése idején a tudomány még egyetlenegy olyan bolygót sem ismert, amely nem a saját Napunk körül kering – az ilyen felfedezések nagyrészt a 21. század sikerei, manapság exobolygónak nevezik őket. Így Frank Herbert fantáziája minden esetben kiválasztott egy többé-kevésbé ismert csillagot, és bolygót helyezett mellé – néha többet is.

A fő helyszínről, a sivatagos Arrakisről például tudjuk, hogy a Naptól – vagy a Földtől, ez éppenséggel egyre megy – 310 fényévre lévő Canopus csillag harmadik bolygója. A Canopus a Magyarországról soha nem látható, Hajógerinc nevű csillagképben van. A csillagok közül csak egyetlenegy nála fényesebb van a földi égbolton: a Szíriusz.

Az Arrakis forró klímájához minden bizonnyal hozzájárul az is, hogy a Canopus a csillagok között ritka szuperóriások közé tartozik, fénykibocsátása tizenötezerszer nagyobb, mint a Napé. A körülötte keringő bolygó utálatos porfészek, ahol a pusztátúlélésért is mindennap meg kell küzdeni, és egyetlen ura sem akarná megvédeni semmitől és senkitől, ha nem lenne rajta fűszerkitermelés. Az őslakosok, a fremenek kénytelenek voltak alkalmazkodni a sivatagi, kivételesen víztakarékos élethez. Az Arrakist a rajta még a sarkvidékeken is uralkodó homoksivatag miatt Dűne néven ismeri mindenki.

A Canopusról keveset tudunk, viszonylag pontos távolságát is csak 2007 óta ismerjük. Az biztos, hogy egy ilyen típusú csillag élettartama igencsak rövid, egymilliárd évnél semmiképpen nem lehet hosszabb. Ezért nem valószínű, hogy az Arrakison helyben fejlődött ki az élet, és a bolygó emberek számára belélegezhető

légkörének kialakulásához sem volt elég idő. Tehát az Arrakist szándékosan, külső beavatkozásokkal tették emberi létezésre nagyjából alkalmassá, vagyis *terraformálták*. Az élőlényeket valamikor évezredekkel Paul Atreides születése előtt más csillagrendszerekből vitték oda.

A 2021-ben bemutatott film első jelenetei az Atreides-ház ősi otthonán, a Caladan bolygón játszódnak, a Földtől mindössze 20 fényévre lévő  $\delta$  Pavonis ( $\delta$ : delta, a görög ábécé negyedik betűje) nevű csillag harmadik bolygóján. Ez a csillag már korántsem annyira feltűnő, mint a Canopus. Neve annyit jelent, hogy a hazánkból soha nem látható és látványosnak sem számító, Páva nevű csillagkép negyedik legfényesebb csillaga. A Canopust egyébként ugyanilyen logika szerint  $\alpha$  Carinaenak ( $\alpha$ : alfa, a görög ábécé első betűje) hívják. A  $\delta$  Pavonis hűvösebb, idősebb és vörösebb színű, mint a Nap, mérete és így teljes fényessége pedig nagyobb egy kicsit. Élete vége felé jár, rövidesen vörös óriássá válik. Habár jelenleg nincs bizonyíték arra, hogy tényleg keringenek körülötte bolygók, a földön kívüli intelligenciát kutató (Search for Extraterrestrial Intelligence) SETI programjában kiemelt figyelmet kap, mert a  $\delta$  Pavonis a hozzánk legközelebbi, a Napéhoz hasonló típusú csillagrendszer.

A Caladan bolygóról tudjuk, hogy hatalmas óceánok vannak rajta, az éghajlatát a víz körforgása és az erős szelek határozzák meg. Csendes és békés világ ez, ahol a fő gazdasági tevékenységek a halászat és a pundirizs termesztése.

A Harkonnen-ház ősi birtoka a Giedi Prime, amely a Földtől 19, a Caladantól 16 fényévnnyire lévő 36 Ophiuchi B csillag körül keringő negyedik bolygó. Ez a hazánkból az év nagy részében látható Kígyótartó nevű csillagkép egyik kevésbé látványos rendszere, a neve éppenséggel azt jelenti, hogy ott a fényességi sorban a harminchatodik. Az ókori görög kultúra máig ható mulasztása,

hogy elfelejtettek az ábécébe kellő számú betűt tenni, így ennek a csillagnak a fényességi sorrendben elfoglalt helyét már csak számmal lehet megadni. A név utolsó részének, a B betűnek is van jelentése: a 36 *Ophiuchi* ugyan szabad szemmel látható, de nagy távcsövekkel szemlélve kiderült róla, hogy valójában nem egy, hanem három közeli, egymás gravitációs terében mozgó csillagból áll. A B ezek közül a második legfényesebb. A fizikusok jól tudják, hogy ilyen körülmények között egy bolygó mozgása már nagyon összetett, így rajta az időjárás előre nehezen kiszámítható, szélsőséges ingadozásokkal lehet tele. A Giedi Prime-on azonban ennek a regényben vagy a filmben semmi nyomát nem lelhetjük fel. Elejtett megjegyzésekből sejthetjük, hogy egykor virágzó bolygó lehetett, amelyen az ökológiai kizsákmányolás és iparosítás miatt alig maradt több egy nagy, sivár pusztaságnál. És persze van rajta egy hatalmas gladiátorstadion.

A *Dűne* (2021) első részében egyetlen rövid jelenetben a Salusa Secundus bolygó is szerepel, amely a Földtől 140 fényévre lévő  $\gamma$  *Piscium* csillag körül kering ( $\gamma$ : gamma, a görög ábécé harmadik betűje). Ez az állatöv Halak nevű csillagképének harmadik legfényesebb csillaga. Frank Herbert eredetileg a Gamma Waiping megnevezést használta, ebből a második szó a Halak csillagkép kínai neve. A csillag tulajdonságai a Napra emlékeztetnek, de jóval öregebb nála, a  $\delta$  *Pavonishoz* hasonlóan hamarosan vörös óriássá alakulhat át. Furcsa tulajdonsága, hogy a szomszédos rendszerekhez képest meglehetősen gyorsan mozog, így helyét az Űrliga navigátorainak valószínűleg gyakran újra és újra meg kell határozniuk.

A Salusa Secundus a *Dűne* időszámításának kezdetén a császárság csillogó központja volt az egész univerzum egyik legkellemebb éghajlatával. Egy renegát ház nukleáris támadásában azonban

majdnem lakhatatlanná vált, így sokáig börtönbolygóként működött. A rajta uralkodó zord körülmények miatt a császár galaktikus hatalmát fenntartó katonák, a sardaukarok kiképzésének helye. Aki túléli a bolygó veszélyeit, az már nem lehet rossz katona.

A *Dűne*-időszámítás 10 191. évében IV. Shaddam Padisah és a császári udvar otthona a Kaitain bolygó, ezt a *Dűne: Második részben* (2024) láthatjuk, de a David Lynch-filmváltozatot (1984) néző számára is ismerősen csenghet a név, amely egyúttal a csillagot is jelenti. Ez a csillag az  $\alpha$  *Piscium A*, vagyis a Halak csillagkép legfényesebb égitestének – valójában kettős csillagnak – a nagyobb tagja. Ez már elég jelentős égitest ahhoz, hogy legyen hagyományos, még a tudományos nevezéktan bevezetése előttől származó neve: *Alrescha*. A Kaitain egyébként a császári pompa és csillogás kirakatbolygója, emellett itt ülésezik a nagy nemesi házak tanácsa, a Landsraad. A film második részében egy-egy kert, illetve palotabeli termek részei láthatók belőle.

A Dűne-univerzumban van még három, sok történetben szerepet játszó bolygó, a rajtuk zajló események nyíltan vagy burkoltan gyakran alakítják a világtörténelmet. Az első közülük a Tleilax, amelyet Frank Herbert a Thalim nevű csillag egyetlen bolygójaként ír le. Ezt ma  $\vartheta^1$  *Eridanin*nak nevezik ( $\theta$ : théta, a görög ábécé nyolcadik betűje), vagyis az Eridanus-folyó csillagkép nyolcadik legfényesebb csillaga, egy kettős rendszer nagyobb tagja. Hogy még nehezebben követhető legyen a dolog, erre az égitestre az Acamar nevet is elég elterjedten használják. A Tleilax kellemes, növényzettel benőtt bolygó, lakói pedig igen nagy tapasztalatokat halmoztak fel a géntechnológia területén, például embert vagy emberi testrészeket is tudnak klónozni. Ennek súlyos következménye is van: a Dűne-univerzum többi részében majdnem egyöntetűen, vallásos hevülettel tisztátalannak tartják és utálják őket.

Az Ix Frank Herbert leírása szerint az Alkalurops csillag körül keringő kilencedik bolygó. Ez név a  $\mu$  *Boötis* takarja ( $\mu$ : mű, a görög ábécé tizenkettedik betűje), vagyis a hazánkból is gyakran jól látható Ökörhajcsár csillagkép tizenkettedik legfényesebb csillagát. Az Ix – véletlenül sem IX! – fejlett gépgyártásáról nevezetes, például itt készülnek a hatalmas csillagbárkák, amelyek térhajlítással képesek óriási rakományokat pillanatok alatt a Tejútrendszer egyik pontjáról a másikra elszállítani.

Végül érdemes megemlíteni a Wallach IX bolygót is – itt az IX nem betűk, hanem egy római szám: ez a legfontosabb olyan világ a Dűne-univerzumban, amelynek nem tudjuk az elhelyezkedését. A bolygó a Bene Gesserit Anyaiskola otthona. Frank Herbert ugyan leírta róla, hogy a Laoujin csillag kilencedik bolygója, de ebben tévedett. A Laou Jin ugyanis a Canopus kínai neve. Vagyis a leírás szerint az Arrakis és a Wallach IX bolygónak egy naprendszeren belül kellene lenniük, ami biztosan nincs így, hiszen a kettő között csak csillagbárkával lehet utazni.

A Dűne történetét kedvelő amatőr csillagászok között az egyik legnemesebb sport, hogy távcsővel a lehető legtöbb olyan csillagot lefényképezik, amely körül a Frank Herbert által megálmodott bolygók keringenek. Ehhez persze tájékozódni kell tudni az égen.

A dolgok helyének megadására a matematika már jó ideje kitalált egy időt álló módszert: koordináta-rendszert kell használni. Középiskolában leginkább a derékszögű változatot tanítják Descartes-féle koordináta-rendszer néven. Ennél lényegében három, egymásra merőleges számegyenest használunk (többnyire  $x$ ,  $y$ ,  $z$  jelöléssel), a koordináták pedig azt mutatják meg, hogy a meghatározandó pontból az adott tengelyre vonatkozó merőleges egyenes milyen számnál metszi el a tengelyt. Iskolában legtöbbször



a kétdimenziós, síkbeli változat kerül elő, amelyben már nem túl nagy intellektuális lépés a harmadik koordinátatengelyt is elképzelni térben.

Ez a viszonylag könnyen kezelhető *Descartes-féle koordináta-rendszer* sajnos a csillagok térbeli helyzetének megadásához nem különösebben célszerű. A nullapontban, vagyis az origóban még nem lenne nehéz a földlakóknak megegyeznie, bolygónk középpontja elég természetes választás lenne, de így az égen látszó csillagok három koordinátája közül egyet sem tudnánk megadni pusztán azzal, hogy megnézzük, merre van az égen. Márpedig pont ez az, amit könnyen meg lehet csinálni.

Ezért is léteznek más típusú koordináta-rendszerek. A csillagok helyzetének megadásában történetesen a térbeli *polárkoordináta-rendszer* a legcélszerűbb választás. Ennek bevezetésénél érdekes párhuzamot lehet állítani azzal, ahogy a sík geometriájában háromszögeket adunk meg. Bizonyára sokaknak vannak emlékeik arról, hogy a matematikában egy háromszöget háromféleképpen lehet megadni:

1. Megadhatjuk mindhárom oldalának a hosszát, tehát ilyenkor három távolságot adunk meg. Ez analóg a Descartes-féle koordináta-rendszerrel, ahol a három koordináta szintén három távolság.
2. Megadhatjuk két oldal hosszát és az általuk bezárt szög nagyságát. Ilyenkor két távolság és egy szög a szükséges adat. Ehhez is van analóg koordináta-rendszer, amelyet hengerkoordináta-rendszernek hívnak, de ebben a könyvben nem részletezzük.
3. Megadhatjuk egy oldal hosszát és a rajta fekvő két szög nagyságát. Tehát egy távolság és két szög kell ilyenkor. Egy polárkoordináta-rendszerben éppen ezt csináljuk.

Ha valaki esetleg kíváncsi arra, miért nincs az elsőre logikusnak tűnő negyedik lehetőség a listán – vagyis három darab szög megadása –, az emlékezzen vissza arra a geometriai tételre, hogy egy háromszög szögeinek összege mindig 180 fok, vagyis ha kettőt megadunk közülük, a harmadikat már nem kell külön mondani, nem független adat az előző kettőtől.

A polárkoordináta-rendszer egyébként ismerős mindenkinek, aki valaha látott már földrajzi koordinátákat. A következőkben az egyszerűség kedvéért a Földet tökéletesen gömb alakúnak képzeljük majd annak ellenére is, hogy mára jól tudjuk, hogy valójában a sarkoknál egy kissé lapult. A földrajzi helymeghatározáshoz két szöveget adunk meg: egy szélességet és egy hosszúságot. Ebben az esetben távolságra nincs is szükség, mert valójában nem a teljes térben, hanem csak egy gömbfelületen mozgunk, így a távolságérték mindig a Föld sugara lenne – eltekintve persze a hegyek által okozott apró egyenetlenségektől.

A csillagok helyzetének megadásakor a polárkoordináta-rendszerben szükséges két szöveget meg tudjuk határozni pusztán úgy, hogy megnézzük, merre látszik a csillag a Föld felszínéről. Ilyenkor azt képzeljük el, hogy az égitestet összekötjük a Föld középpontjával, és annak a pontnak a földrajzi koordinátáit adjuk meg, ahol ez a szakasz elmetszi a Föld felszínét. Ezzel a módszerrel minden csillag irányának a földfelszín, vagyis egy gömb egy pontját feleltetjük meg. Ha az ilyen eljárás végeredményét egy valódi gömbre kinyomtatják, akkor egy éggömb jön létre, ennek a képét mutatja be az 1. ábra.

Éggömböt ugyanúgy lehet venni megfelelő üzletekben vagy weboldalakon, mint ahogy földgömböt vagy esetleg mars-, illetve holdgömböt. Többnyire fekete alapszínű, ami az ég sötétjét szimbolizálja. A csillagok világos pontok, a méretük a csillag