

A szokatlanul fényesen világító fehérjét, a zöld fluoreszcens fehérjét 1962-ben fedezték fel az *Aequorea Victoria* nevű medúzában. A molekulát a most díjazott Osamu Shimomura vonta ki elsőként a medúzából, és rájött, hogy az ultraibolya fény alatt zölden világít. Addig nem ismertek láthatóvá tehető fehérjét, ugyanis a fehérje molekulák önmagukban nem színesek, mivel az őket alkotó aminosav-molekulák egyike sem nyeli el a látható fényt. A színes fehérjék a természetben összetettebb anyagok, bennük egy festékanyagot tartalmazó, segédmolekulával való összekapcsolódás biztosítja a színt, mint a zöld növényekben a klorofill, vagy a rodopszinban a retinal. Úgy tűnt, hogy ezeken kívül nincs kivétel. Egy világító medúzát vizsgálva azonban kiderült, hogy fényét részben olyan fehérje adja, amely nem tartalmaz külön festékanyagot. Ezt nevezték el zöld fluoreszcens fehérjének (angol nevének rövidítése GFP).

Az elmúlt évtizedekben ez a fehérje a biotechnológiai vizsgálatok egyik legfontosabb eszközévé vált. Martin Chalfie kutatásainak eredményeképpen kiderült, hogy a fehérje segítségével különféle, korábban érzékelhetetlen folyamatok jól láthatóvá tehetőek, és követhetők az élő szervezetben belül. Ilyen például az idegsejtek fejlődése és vándorlása az agyban, vagy a rákos sejtek terjedése a szervezetben.

A zöld fluoreszcens fehérjét kódoló gént egy másik, tanulmányozni kívánt, de önmagában láthatatlan fehérje génjéhez kapcsolják, majd ezt a génkombinációt juttatják be a kísérleti állatokba. Az összekapcsolt génekből keletkező fehérjék együtt maradnak. Így a zöld fehérjének köszönhetően láthatóvá válik, hogy a vizsgálni kívánt fehérje hol bukkan fel a szervezetben. A kutatók így akár sejtek pusztulását, vagy új sejtek képződését is követni tudják.

Roger Y. Tsien továbbfejlesztette a módszert, aminek köszönhetően az összetettebb biológiai folyamatok is egyidőben követhetők.

**Forrásanyag:** Nobelprize.org, [origo ]tudomány

## Tények, érdekességek az informatika világából

### *CD-k, DVD-k*

- ☐ A **CD** (a **Compact Disc** rövidítése) általában 700 MB (megabájt) kapacitású optikai tároló, amely hang, kép, valamint adat digitális formátumú tárolására használatos.
- ☐ Kétségtelen, hogy az 1979-es év hangtechnikai szenzációja a Philips cég bejelentése volt, miszerint az év második felétől sorozatban gyártja új hanglemezét és lemezjátszóját, a lézeres letapogatású „Compact Disc”-et. A technológiai eljárást már az 1970-es évek elején kidolgozták és még 1976-ban bejelentették. Azonban a teljes CD-gyártó apparátust és a lejátszókészülékgyártó üzemet csak 1979-re tudták olyan helyzetbe hozni, hogy kisebb széria előállítására is alkalmas legyen. 1979-ben a Philips és a Sony egy rendkívüli képességekkel rendelkező kutatócsoportot hozott létre, az új digitális audiólemez megalkotására. A mérnökcsoport vezetői Kees Immink és Toshitada Doi voltak.

- Méreteit tekintve a CD általában 120 mm átmérőjű, és 1,2 mm vastag (74–80 perc zene, 650–703 MB adat). Ritka ugyan, de léteznek a Mini-CD lemezek, 80 mm-es átmérővel (21–24 perc zene, 185–210 MB adat), sőt névjegykártya alakú CD-k is (6 perc zene, 55 MB adat). Legelőször 115 mm volt a szabvány, azonban 1979. után 120 mm-es lemezek állandósultak, 1982-től jöttek forgalomba.
- Az írható CD-ken az információt a polikarbonát hordozó alatt elhelyezkedő nagyon vékony, filmszerű szerves festékrétegbe égetik be. Erre a célra infravörös (780 nm-es) lézerdiodákat alkalmaznak. Ezek fényét fókuszálva a festékrétegben maradandó, kis tűszerű kráterek (pit-ek), elváltozások keletkeznek. Az információ kiolvasása szintén lézerefény segítségével történik, csak csökkentett energiaszinttel. A lemez információhordozó-rétegről visszaverődő fényt az optoelektronikai fejelettség érzékeli és dolgozza fel. Amikor az olvasófej egy pit felett van, akkor csökkent fényintenzitást érzékel, mivel a fókuszált lézerefény pitről visszaverődő része gyengítő interferenciába lép a környező landról visszaverődő fényvel. Land fölött a fény nagymértékben visszaverődik. A CD kódrendszerében a pit-land vagy land-pit átmenet (azaz a fényerősség hirtelen változása) jelenti az 1-et, az átmenet hiánya (amikor nem változik a visszavert fény mennyisége) pedig a 0-át.
- A CD-k különböző fajtái a következők:
  - CD-DA (CD-Digital Audio, hanganyag tárolására)
  - CD-ROM (adat, préselt)
  - CD-R (írható)
  - CD-RW (újraírható)
- A CD megalkotásakor az egyik legnagyobb probléma a hibás bájtok kiszűrése volt. Ennek érdekében minden bájtot egy táblázat szerint egy 14 bites sorozatra cserélnek (EFM). Ezzel nem csupán ellenőrizni lehet az adat sértetlenségét, de a módszer garantálja, hogy ne követhesse egymást túl sok (10-nél több) nulla bit (mivel akkor az olvasófej „elszámolhatná” magát).
- Amikor megjelentek az újraírható CD-k, az olvasófejeket is változtatni kellett. Ezeknél ugyanis olyan lemezanyagot kell használni, ami törölhető, azaz képes visszanyerni eredeti állapotát. Az újraírható CD-k felülete tükröződő és egy különleges festékkal van bevonva. Az íróknak három, különböző erősségű lézersugárral kell rendelkeznie. A leggyengébb az olvasó lézer, ami nem változtatja meg a CD-t. A legerősebb az író lézer, ez annyira felmelegíti a festékréteget, hogy az opálösszá válik, így később a lézersugár nem tud visszaverődni a CD felületéről. A törölő lézer valahol a másik kettő között van, és csak annyira melegíti fel a CD-t, hogy amikor a felső réteg lehűl, átlátszó legyen.
- Ezeknek a CD-knek az egyesei és a nullái kevésbé térnek el egymástól, mint az egyszer írhatóknál, így olvasásuk valamivel bonyolultabb. Az olvasónak érzékenyebbnek kell lennie és először be kell magát kalibrálnia a CD elején található szakaszokkal.
- A DVD („Digital Versatile Disc” – digitális sokoldalú lemez – vagy még korábban a „Digital Video Disc” rövidítése) nagy kapacitású optikai tároló, amely leginkább mozgókép és jó minőségű hang, valamint adat tárolására használatos.

- 1995-ben alkotott konzorciumot a Matsushita, a Toshiba, a Philips, a Sony, a Time Warner, a Mitsubishi, a Pioneer, a Hitachi, a Thomson és a JVC, hogy létrehozzanak egy, az eddigieknél nagyobb kapacitású adathordozót, amelynek paramétereiben megegyeztek.
- Méreteit tekintve általában akkora, mint a CD, vagyis 120 mm átmérőjű. Ritka ugyan, de léteznek a Mini-CD-hez hasonlóan *Mini-DVD* lemezek, 80 mm-es átmérővel. A CD-vel felülről kompatibilisek.
- A DVD-k különböző fajtái a következők:
  - DVD-Video (mozgóképek tárolására)
  - DVD-Audio (hang tárolására)
  - DVD-ROM (adat, préselt)
  - DVD-RAM (adat, közvetlen(direkt) elérésű)
  - DVD-R és DVD-RW (adat; az R egyszer írható [recordable], az RW újraírható [rewritable])
  - DVD+R és DVD+RW (fenti kettőhöz hasonló, azokkal rivalizáló formátum)
- A +R/+RW, illetve -R/-RW formátumok egymással nem teljesen kompatibilisek, támogatottságuk kb. fele-fele arányban oszlott meg megjelenésük táján a piacon, majd viszont 2006. végére szinte az összes, otthonokba kerülő lejátszó támogatta mindkét típust.
- A **DVD-ROM** lemezek előre írtak, „házi” írásuk nem lehetséges, olvasásukhoz szükség van egy DVD-ROM-olvasóra. A lemezek körülbelül 4,7 GB adatot képesek tárolni egy rétegen (SL – Single Layer); vannak kétrétegű (DL – Double Layer) lemezek, ezek összesen körülbelül 8,5 GB adatot tartalmaznak.
- A **DVD-RAM** egy kicsit kilóg a sorból, külön tárolója van, amely miatt természetesen már az olvasásához is másfajta eszköz kell, mint a többihez. Befogadóképessége 4,7 GB oldalanként, nevéből eredően véletlen elérésű, többször írható.
- A **DVD-R** és **+R** lemezeket csak egyszer lehet írni, míg a **-RW** és **+RW** lemezek többször írhatók. Olvasásuk lehetséges egy egyszerű, számítógép házába is építhető DVD-olvasóval, írásuk hasonlóképpen, ám itt ügyelni kell, hogy - vagy + a lemez, illetve a DVD-író. Tárolókapacitásuk 4,7 GB körül van oldalanként. Vannak többretegű lemezek, ezek összesen körülbelül 8,5 GB adatot tartalmaznak.
- Típusai szerint:
  - DVD-5 egyrétegű egyoldalas lemez, 4,7 GB kapacitással
  - DVD-10 egyrétegű kétoldalas lemez 4,7 GB×2, azaz 9,4 GB kapacitással.
  - DVD-9 kétrétegű egyoldalas lemez 8,5 GB kapacitással
  - DVD-18 kétrétegű kétoldalas lemez, 8,8 GB×2, azaz 17 GB kapacitással.
- A CD-vel ellentétben, amin a hangot az adathoz képest teljesen eltérő módon tárolják, a DVD-k különböző fajtái egységes, közös állományrendszert, az úgynevezett UDF-et használnak.
- A DVD-n kiadott filmek MPEG-2 videotömörítéssel, valamint Dolby Digital AC-3 hangtömörítéssel kerülnek a lemezekre, ez utóbbi rendszerint

sokcsatornás változatban. A DVD filmek adatsebessége általában 3 és 10 Mbps között van, és jellemzően a tartalomhoz alkalmazkodik.

- 📀 Egy közönséges DVD élettartama, jó tartási körülmények közt 10–15 év. Érdeemes fénytől védett, hűvös, páramentes helyen tartani őket. Léteznek archiválási minőségű DVD-k, ezek élettartama hosszabb (100 év). Áruk a normál DVD többszöröse.
- 📀 A régiókódokat a filmipar igényeinek kielégítésére vezették be; segítségükkel az egyes lemezek egy-egy adott területhez rendelhetőek, és azokat csak a megfelelő berendezések képesek lejátszani. Ezzel megoldható, hogy a különböző földrajzi területeken a filmek kibocsátási dátumai eltérjenek: hiába bocsátották ki például a filmet DVD-n Kanadában, attól azt még Japánban – megfelelő eszköz híján – nem fogják tudni megnézni. Ezen elv alapján egy film például kiadható DVD-n Kanadában még akkor is, ha Japánban még a mozikba sem került, hiszen még így sem fenyeget az a veszély, hogy a japánok előbb nézhetnék meg DVD-n a filmet, mint moziban. A forgalomban lévő DVD-lejátszók – a specifikáció szerint – csak olyan lemezt játszhatnak le, melyen be van állítva régiókód; számos olyan példány is kapható kereskedelmi forgalomban, amely ezt figyelmen kívül hagyja és bármilyen lemez lejátszására alkalmas („régiónfüggetlen” vagy „régiónmentes” lejátszók).
- 📀 Régiókódok:
  - **0:** bárhol játszhatók
  - **1:** Kanada, Amerikai Egyesült Államok és külbirtokai
  - **2:** Európa, Grönland, Dél-afrikai Köztársaság, Japán, Lesotho, Sváziföld, Egyiptom, Közel-Kelet
  - **3:** Délkelet-Ázsia, Dél-Korea, Hongkong, Indonézia, Fülöp-szigetek, Tajvan
  - **4:** Ausztrália, Új-Zéland, Mexikó, Közép- és Dél-Amerika
  - **5:** Oroszország és FÁK (volt szovjet tagállamok), Indiai szubkontinens, Mongólia, Észak-Korea, Afrika nem említett részei
  - **6:** Kína
  - **7:** nem használt
  - **8:** nemzetközi területek, például repülőgépek, hajók, olajfúró tornyok, stb.

K. L.

## **A Planck-korszak avagy milyen volt a világ kezdete**

I. rész

Jelenleg teljesen bizonytalanok az ismereteink az ősrobbanást közvetlenül követő időszak történéseiről, folyamatairól. A mából indulva, időben visszafelé haladva nagyjából  $10^{-11}$  másodpercig le tudjuk írni az eseményeket, ismerjük a törvényeket. A genfi CERN részecskefizikai kutatóközpontban hamarosan induló nagy hadron ütköztetőben (LHC) 7+7 teraelektronvolt energiájú ütközéseket valósítanak meg. Tovább haladva visszafelé az időben, olyan folyamatok mentek akkor végbe, amelyek földi laboratóriumban való szimulálása belátható időn belül teljesen reménytelen. Bizonyos határig se-