

Amthor számításait 1889. és 1893. között a Hillsboro Mathematical Club tagjai folytatták, akiknek sikerült meghatározni a megoldás első 31 és utolsó 12 számjegyét.

A számítógépek megjelenése után, 1965-ben a kanadai Waterloo Egyetem kutatói számították ki a legkisebb teljes megoldást. Az IBM 7040-es típusú számítógép 7 órát és 49 percet dolgozott. Napjainkban egy Pentium V-ös számítógép 5-6 másodperc alatt kapja meg az eredményt, az egyedüli probléma természetesen a hatalmas számok ábrázolása, de ezt a Maple, MatLab, Mathematica szoftverek, vagy a Java nyelv BigInteger osztálya sikeresen megoldja.

1998-ban Ilan Vardi egy egyszerű, explicit képletbe foglalta össze a feladat megoldását. E szerint a Napisten csordájának létszáma így írható fel:

$$\left[ \frac{25194541}{184119152} \left[ 109931986732829734979866232821433543901088049 + \sqrt{50549485234315033074477819735540408986340 \cdot 4729494} \right]^{4658} \right]$$

ahol  $\lceil x \rceil$  ( $x \in \mathbb{R}$ ) az a legkisebb egész szám, amely nagyobb, vagy egyenlő  $x$ -el.

Egy ilyen feladat megfogalmazása – s kevés az olyan feladat, amelyet 22 század múlva lehetett csak megoldani – mindenképp Arkhimédész zsenialitását tükrözi, de sejtette-e vajon ő, hogy mit alkotott?

Álljon itt a megoldás első és utolsó 500 számjegye:

77602714064868182695302328332138866642322240592337610315061922690321  
 593061406953194348955323833033238580023195089004703344094211982833508953  
 446157558874364918967966655125464772584546510461602748276908192273273239  
 624708376752171812383319307106205947089778102846151371929989868111868841  
 692727856965734742675969833374086301327572518139903929524086753589751101  
 633038199595228622489897747679493477758862273723746255675090116296340679  
 38245205426167693237121938021260663185281326632834523325818221612627982  
 ...  
 329224895270991698203363167193271338811728935193059808866128626705017161  
 22033991102832889509474495599283178351133874694707773853346675256935735  
 279983043872817995021779644625917412057100678374922801294665573191499129  
 470442534525584320060456506017499205179924220271972472512501269010986437  
 364562154344225714521018311887768806863029897133785663300440680999855193  
 917424466337493894703903752457792566996603032654356520726787288351384925  
 61669543896048155005994630144292500354883118973723406626719455081800.

Írjunk Java programot, amely meghatározza azon legkisebb  $r$  és  $m$  értékeket, amelyek kielégítik az  $102\,571\,605\,819\,606 \cdot r^2 = m(m+1)$  egyenletet!

Kovács Lehel István

## Hasznos tudnivalók a növényi hatóanyagokról

A növényvilág egyedei számos olyan anyagot tartalmaznak szerveikben, melyek emberi vagy állati szervezetbe kerülve arra különböző hatást fejtenek ki, befolyásolják életani működésüket. Ezeket nevezzük hatóanyagoknak. A növényi hatóanyagok, melyek a növényi anyagcsere folyamatok során képződnek, az emberi szervezetre gyógyító vagy mérgező hatást is kifejthetnek. Már több mint 6000 éve az emberek ismerték a növé-

nyekben rejlő anyagok különböző hatásait. Az i.e. 3500-ból származó Ebers-papiruszok (Egyiptom) 800-nál több receptet tartalmaznak növényekből készített gyógyító, balzsamozó, mérgező szereként használt anyagokról.

Egy növényben levő többféle hatóanyag az emberi szervezetbe jutva egymás hatását befolyásolva úgynevezett komplex hatást is eredményezhet. A gyógynövényekből ezért a hatóanyagokat elkülönítve kell kivonni, s azokat ellenőrzött formában hasznosítani.

Amennyiben egy növény nagyon kis mennyiségben is az egészséges ember vagy állat szervezetében zavart, rendellenességet okoz, mérgező növénynek tekintendő. A mérgezés mértéke az elfogyasztott növény mennyiségétől, a növényi rész milyenségétől, az elfogyasztott készítmény formájától (száritott, oldott) és a fogyasztó szervezet biológiai érzékenységétől is függ. A növényi mérgező hatás lehet átmeneti, tartós, okozhat marandó károsodást, akár halált is.

A növényeket biológiai hatásuk alapján több csoportba oszthatjuk:

- Mérgező növények – csak károsító hatásuk van, nem használhatók gyógyászati célra
- Erős hatású növények – kis mennyiségben gyógyhatást fejtenek ki, növelt adagban, vagy huzamos használat esetén mérgezést okoznak
- Enyhehatású növények – használatukkor kedvezőtlen hatások nem jelentkeznek, nem veszélyesek
- Teljesen veszélytelen növények – biztonságosan használhatók gyógynövényként

A gyógynövények hatóanyagai egészséget fenntartó, kóros folyamatokat megelőző, gátló, vagy gyógyító hatású anyagok.

A mérgező növények hatóanyagai (alkaloidok, glikozidok, mérgező fehérjék és aminosavak, szaponinok, terpenoidok stb.) központi idegrendszer bénító, vagy erősen serkentő, szív működést zavaró, izombénulást stb. okozó anyagok

A növényi mérgezések száma az utóbbi időben világszerte nő, különösen a gyermekek körében. Szükséges ezért, hogy ismerjük meg a környezetünkben élő növényeket, tudatosodjon mindenkiben, hogy hasznuk mellett súlyos veszélyt is jelenthetnek, ha nem megfelelő módon viszonyulunk hozzájuk.

Nagyon sok dísznövény, melyet lakásunkban, kertünkben tenyészünk, színes virágában, levelében, szárában veszélyes mérgezőanyagokat tartalmaz. A kis gyermekek hasájukba veszik, rágcsálják, súlyos mérgezésnek válhatnak áldozatául.

Felsorolunk egy párat (részletesen olvashattok róluk a mellékelt forrásmunkákban):

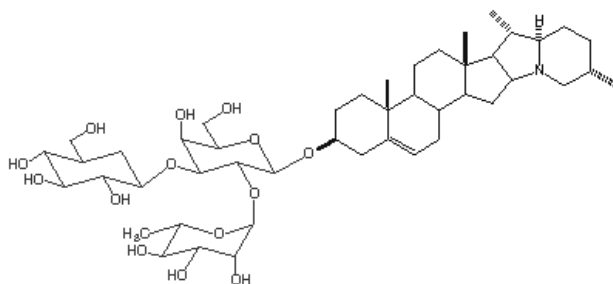
- aranyeső, nárcisz fajok, hortenzia fajok, szívvirág fajok, szarkaláb fajok, azalea félék, áloé, büdöskék, ciklámen, díszkankalin, gyűszűvirág, kerti mák, oleander félék, lilaakác, gyöngyvirág, mikulásvirág, őszi kikerics, ricinus, szarkaláb, szobai fikusz, tavaszi hérics stb.

Számos gyógyhatásáról ismert növény egészséges szervezetre káros is lehet. Például a mocsári zsurló, amit vese, hólyag és húgyutak kezelésére használnak, okozhat ingerlékenységet, izomrángásokat, érzékszervi zavarokat és vese, illetve májkárosodást is. A fagyöngy magas vérnyomás és a érlelmeszesedés kezelésére javallt, de pulzuscsökkentő hatásáért szívbetegeknél nem használható. Állapotos asszonyoknak fagyöngy teát inniuk immunrendszer serkentő hatásáért nem szabad, mivel méhösszehúzóást okoz, s vetélést eredményezhet.

Érdemes a táplálékként használt növényekről is szólnunk. Tudott, hogy a burgonyafélék családjába tartozó, Amerikában őshonos növény, a burgonya (krumpli, pityóka) a XVI. század közepétől ismert Európában. Gumója nagy keményítőtartalmú, vitaminokban gazdag táplálékul szolgál. Virága, termése, s ha gumója felszedés után napfényen ma-

rad, megzöldülve sok szolanin nevű mérget tartalmaz. A szolanin-mérgezés emésztési és idegi rendellenességekkel kezdődik. A tünetek: émelygés, hasmenés, hányás, gyomorgör-csök, torokégés, fejfájás és szédülés. Komolyabb esetekben hallucinációk, az érzékelés elvesztése és bénulás, láz, sárgaság, kitágult pupillák és kóros lehülés jelentkeznek.

A szolanin keserű ízű, mérgező glüko-alkaloida, molekulaképlete:  $C_{45}H_{73}NO_{15}$ , a szerkezete:



Egészen kis mennyiségben is mérgező. A burgonya kereskedelmi változatait szolanin szintjük szerint vizsgálják, és a legtöbb esetben a szolanin-tartalom kevesebb, mint 0,2 mg/kg, de ha a burgonya fény hatására elkezd zöldsülni, elérheti az 1 mg/kg vagy magasabb koncentrációt is. Ebben az esetben a hámozatlan burgonya szolanin tartalma már veszélyes. A legtöbb szolanin a zöldsülő héjban, vagy épp a héj alatt és a csírában fordul elő. Ezért a gumókból a csírákat el kell távolítani, s úgy kell meghántani, hogy ne maradjon zöldes rész rajta. Vizsgálatok szerint a 2-5 mg szolanin/testsúly kilogramm mennyiség mérgezési tüneteket okozhat, és a 3-6 mg/testsúly kilogramm végzetes lehet.

Az étel készítése során, ha vízben fő a krumpli, szolanin tartalma nem változik, de sütés alatt (legalább 170 °C hőmérsékleten) jelentősen csökken mennyisége.

Ezért különösen gyermekeknél kell vigyázni, hogy ne rágsáljanak nyers krumplit, nehogy egyenek a krumpli virágjából, a földön felül hozott terméséből, csíráiból.

A szolanin gombaölő és növényvédő tulajdonságokkal is rendelkezik, a növény természetes védelmére szolgál a rovarok, betegségek és ragadozók ellen.

A paradicsomban is képződik szolanin. Mennyisége az éretlen, zöld gumókban jelentősebb.

#### Forrásanyag

- 1] Bordás Imre, Tompa Anna: Mérgező növények, növényi mérgek, Országos Kémiai Biztonsági Intézet, Bp., 2006.
- 2] Lehel József: Poisonings caused by natural and ornamental plants, [www.univet.hu](http://www.univet.hu)
- 3] Carol Turkington: Mérgek és ellenanyagok lexikona, Corvina, 1995.
- 4] [http://ntp-server.niehs.nih.gov/htdocs/Chem\\_Background](http://ntp-server.niehs.nih.gov/htdocs/Chem_Background)

Máthé Enikő