



Az Irinyi János Református Szakközépiskola és Diákotthon Műveleti laboratóriuma

A vegyipari technikumok megszűnése után a vegyipari technikusokat a szakközépiskolákban képezték két év időtartam alatt. Ebbe a képzésbe érettségizett fiatalok jelentkezhettek, függetlenül attól, hogy milyen iskolában érettségiztek.

A vegyi üzemek több mint 15 éve jelezték, hogy nem kapnak megfelelő felkészültségű fiatalokat, közben a képzéssel foglalkozó szakemberek is keresték a megfelelő képzési módokat. Többen megállapították, hogy a képzésben mutatkozó hibák a gyakorlati képzés elhanyagolására vezethetők vissza. A mi iskolánk idejében felismerte a gyakorlati képzés megerősítésének szükségességét,



és 2002-ben megkezdte egy új típusú Műveleti labor felépítésének előkészítését, 2004-től magának a laboratóriumnak a kivitelezését is. A megvalósítás alulról jövő kezdeményezéssel indult, az iskolának az volt a szándéka, hogy a korábbi kisüzemét (ez a vegyipari technikum létesítmény megnevezése) újjáépíti. Ehhez ipari támogatókat keresett. A

BorsodChem kutatási Műveleti Laboratóriumának megismerése után arra a következtetésre jutottunk, hogy nem a régi kisüzemet kell újjáépíteni, hanem annak helyén egy univerzális, építőkocka rendszerű, oktatási célú műveleti labort kell létrehozni.

2002-ben még nem voltak hazai példák ilyen műveleti labor szerkezeti rendszerére, ezért a BorsodChemnél megépített labort tekintettük alapmodellnek azzal a lényeges különbséggel, hogy ne a kutatás, hanem az oktatás legyen a középpontban. 2002-ben készült egy megvalósíthatósági tanulmány, amelynek alapján azt vizsgáltuk, hogy az iskola régi kisüzeme helyén

- milyen típusú műveleti labort kell megépíteni,
- hogy lehet egy kettős szerkezetű (oktatási és iparorientált) labort létrehozni egy középiskolában, illetve
- milyen megvalósíthatósági utat válasszunk (szakképzési hozzájárulás, lépcsős megvalósítás, szakaszos átadásokkal).

A megvalósítás ütemét 2013. szeptember 1-től a Tiszáninnen Református Egyházkerület, mint fenntartó, a szakmai oktatás céljaihoz igazodva határozta meg.

A laboratórium hazai tervezésű és hazai kivitelezésű létesítés, a korábbi gépészmérnöki szemléletmódban létrehozott laboroktól eltérően vegyészmérnöki szemléletmódban jött létre. Ennek lényege, hogy

- a laboratórium mérőköreinek elemi része nem a készülék, hanem a műveleti egység;
- a vegyipari műveletek megvalósításánál, komoly szerepet kap az eljárás (de nem elhanyagolva a hardver oldalt sem – készülékek és műszerezés);
- domináns szerepet kap a kémiai reaktor, amely nélkül nincs vegyipari üzem (sok műveleti tankönyv nem is foglalkozik a kémiai folyamatokkal);
- nem állunk meg a kémiai reakciónál, hanem bemutatjuk a tanulónak, hogyan lehet a műveleti egységből technológiai folyamatot csinálni, részervezve a kémiai reakcióra mint domináns vegyipari műveletre.

Pál-Kutas Dénesné igazgató



1. ábra. A magyar paprikabüszkeség (Szent-Györgyi, C-vitamin és brand [5–7])

Előszó

Hangsúlyoznunk kell, hogy bár hazánkban a különböző paprika-fajták termesztése, feldolgozása és fogyasztása különös jelentőséggel bír, sőt Szent-Györgyi Nobel-díjas felfedezése révén járulékos tudományos hangsúlyt is kapott, e dolgozat kimondottan a csilipaprikák csípősségére, illetve csípős változataira összpontosít, így a paprikakémia számos, ettől eltérő vonatkozásával nem, vagy alig foglalkozik.

Hasznosnak ígérkezik néha, mint itt is, a múltba visszanyúlni, így például fellapozni Csapó József 1775-ben megjelent *Új füves és virágos magyar kert* című könyvét: „Török-bors, paprika, kerti bors. Ezt kertekben termesztik, és eledeleiket avval borsozzák. Hasznára nézve egyebet nem írhatok felőle, hanem hogy igen erős eszköz ez, és ember vérét igen meg-hevíti. Egyébként ha etetbe vetik a paprikát, az tőle erősebb.” [1]

Ugorjunk innen a huszadik századig, megemlítve, hogy a fáma szerint Zubin Mehta, a világhírű karmester mindig tartott magánál csípős (csili-) paprikát egy kis szelencében, és használta még a legelőkelőbb éttermekben, sőt, egy alkalommal II. Erzsébet angol királynő díszvacsoráján is. „Ha nem teszek csípős paprikát az ételbe, magyarázta, úgy érzem, mintha kórházi kosztot ennék.” [2]

Állítják, hogy valószínűleg a csípőst mindenütt íznek tartják, így is nevezik, valójában mégsem az. Mint egyik előző dolgozatunkban említésre került, az elismert ízekhez soroljuk az édes, savanyú, sós, keserű ízeket és ezekhez csatoljuk újabban az umamit, a zsírost és a kalciumot. [3]

A paprika csípősségét okozó vegyület, a kapszaicin a háromszórtú ideg (*nervus trigeminus*) ingerlésével vált ki égető érzést, fájdalomérzetet. A csípős tehát nem íz, hanem fájdalomérzet, így megkockáztathatjuk a fájdalomérzet (mazochizmus) fogalmának felvetését is. Ennek a fájdalomérzetnek számos előnyös élvezeti és élettani hatása is akad, amitől a csípős vagy az extrém csípős csilipaprika világszerte kedvelt fűszer. Ettől függetlenül mindenképpen érdekesnek tartjuk, és furcsálljuk, hogy jelen szerző által ismert eddig legalaposabb ízpárosítási tanulmányban [8] a csilipaprikát külön nem említik, ellenben a fekete- és a cayenne-i borsot igen. A csípős fűszerezés megítélése kultúránként, koronként és a hozzáférhető növények elterjedtségétől függően földrajzi területenként is erősen eltérő, azonban az Egenlítő irányába haladva, a fűszerek növekvő gazdagsága miatt is, a fűszerezés összetettsége és csípőssége is jelentősen nő.

Hazánk konyhaművészetében a csilipaprikák különösen jelen-



Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Tanszék, MTA Könyvtár és Információs Központ

Gasztromazochizmus

Csilipaprika-kémia, a Scoville-skála és az ízcsípősségi világrangsor



tősekké váltak. Már olyan szemszögből nézve is, hogy a szegedi paprikát mindenhol hungarikumként ismerik el (1. ábra) [4]. Világszerte a csilipaprikák több ezer fajtáját természetük különböző méretben, formában, színben, ízben és csípősségben. Például a sárga, narancsszínű és piros színek a növényben az érés közben képződött karotinoid pigmenteknek tulajdoníthatók. Ezek közül több mint huszonötöt azonosítottak a csilipaprikákban. Ilyenek a klorofill-A és a klorofill-B, a sárga-narancsszínű lutein, a zeaxantin, a violakantin, az anteraxantin, a β -kriptoxantin és a β -karotén; a pirosakban jellemzők a kapszaktin, a kapszorubin és a kriptokapszin [9].

Történelem és etimológia

A csilipaprikák már legalább Kr. e. 3500 óta képezik az emberi táplálkozás részét. A legújabb kutatások kimutatták, hogy a csilipaprikákat több mint 6000 éve honosították meg a mexikói Dél-Pueblától és Észak-Oaxától a délkeleti Veracruzig terjedő régióban, ahol az egyik első ott termesztett önbeporzó terményt termesztették el Mexikóban, Közép- és Dél-Amerika egyes részeiben. Kolumbusz Kristóf volt az európaiak egyike, aki a karibi térségben találkozott velük. Borsnak (pepper) nevezte őket, mert az Európában Piper genusként ismert fekete- és fehérborshoz hasonlóan, de eltérően más élelmiszerektől, csípős ízt mutattak.

Európába való bevezetésük után a csiliket dísznövényként termesztették a spanyol és portugál kolostorok kertjeiben. Ott a szerzetesek kísérletezni kezdtek a csilik gasztronómiai lehetőségeivel és felfedezték, hogy azok csípőssége lehetőséget nyújt az akkoriban nagyon drága és ezért egyes országokban törvényes valutaként használt feketebors helyettesítésére.

Kolumbusz után a csiliket az egész világon termesztetni keztek. Diaz Alvarez Chauca, Kolumbusz 1493-beli második nyugat-indiai utazásának orvosa hozta a csiliborsot (csilipaprikát) Spanyolországba, és 1494-ben orvosi hatásairól is publikált. A csilipaprikák ázsiai elterjedése valószínűleg portugál kereskedőknek volt tulajdonítható, akik ismerve kereskedelmi értéküket, terjesztetni kívánták azokat az akkoriban portugál és arab kereskedők által uralt ázsiai kereskedelmi utakon. Fővárosuk, Lisszabon ugyanis gyakran használt kikötője volt az Amerikába és Amerikából vitorlázó hajóknak. Manapság a csilipaprikák az indiai konyha gyakori elemei. Ezenfelül ellenőrizhető korreláció áll fenn a csilipaprika földrajzi elterjedése és ázsiai fogyasztása, valamint

a portugál kereskedők indiai és délkelet-ázsiai jelenléte között. A csilipaprikák súlypontosan szerepelnek a valaha portugál gyarmat indiai Goa tartomány gasztronómiájában. Később a csilipaprikák Indiából, Törökországból Közép-Ázsián keresztül érkeztek Magyarországra, ahol ott paprika [10] néven váltak nemzeti fűszerre.

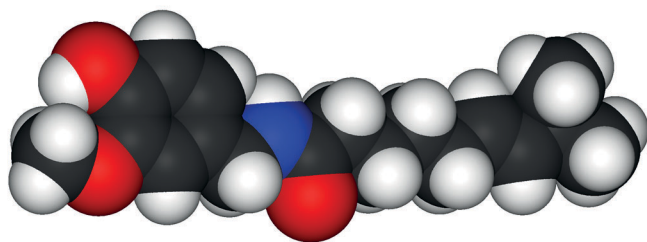
A csilipaprika a trópusi és szubtrópusi égövön termesztett csípős termésű paprikafajták összefoglaló neve, a több ezer változat közül egyesek a cserjés paprika (*Capsicum frutescens*), mások a közönséges paprika (*Capsicum annuum*), a bogycs paprika (*Capsicum baccatum*) vagy a kínai paprika (*Capsicum chinense*) fajok változatai. [9] A csilipaprikák érésük során először zöldek, de amikor megérnek, legtöbbjük karotinoid pigment vagy pigmentek révén piros színt kap, viszont vannak narancssárga, lila és barna színűek is.

A magyar nyelvben a paprika gyűjtőfogalomként a következő nevek alatt szerepel vagy szerepelhet: cayenne-i paprika, csilipaprika, amerikai paprika, angol paprika, aranybors, guineai bors, magyar bors, macskapöcspaprika, ördögbors. A magyarral és számos más nyelvvel ellentétben az angol nyelvben a *chili pepper* elnevezés többnyire valamennyi ismert paprikafajta termését jelenti, így az édes csemegepaprikákét is. [9]

A paprikát a spanyolok *pimiento*-nak hívták. A magyar *paprika* elnevezés a 18. században (valószínűleg 1724-ben) bukkant fel először írásos emlékeinkben, a bors görög neve alapján lett belőle *peperi*, *piperi*, majd felfedezhető a bors délszláv neve, a *popar* is. [10]

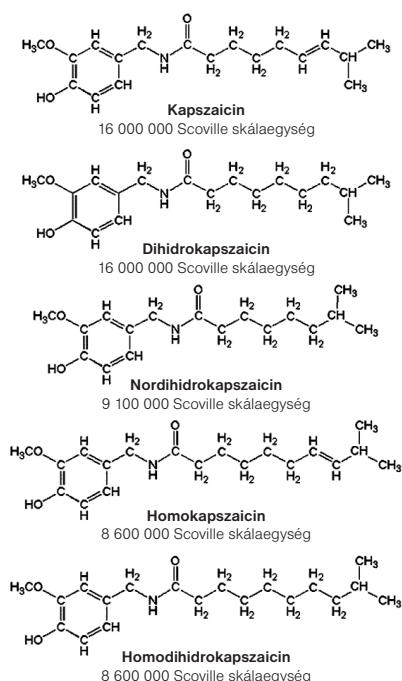
Kapszaicin, a csilipaprika hatóanyagának kémiája és hatásmechanizmusa

A csilipaprika hatóanyagát meglehetősen tisztátalan formában először Christian Friedrich Bucholz [15] különítette el 1816-ban, és nevezte kapszaicinnek az izoláláshoz igénybe vett *Capsicum* növényfajta alapján. Később John Clough Tresh [16] szintén kapszaicinnek nevezve már sokkal tisztább állapotban választotta el 1876-ban, de a kémiai valójában tiszta vegyület szeparálását Karl Micko [17] valósította meg 1898-ban, aki tisztázta kémiai összetételét is. Kémiai szerkezetét E. K. Nelson határozta meg 1919-ben. A vegyület teljes szintézisére 1930-ig kellett várni (E. Spath és S. F. Darling [18]). 1961-ben a japán S. Kosuge és Y. Inagaki [19] csilipaprikákból a teljes, általuk kapszaicinoideknek elnevezett vegyületcsaládot izolálta (2. ábra).



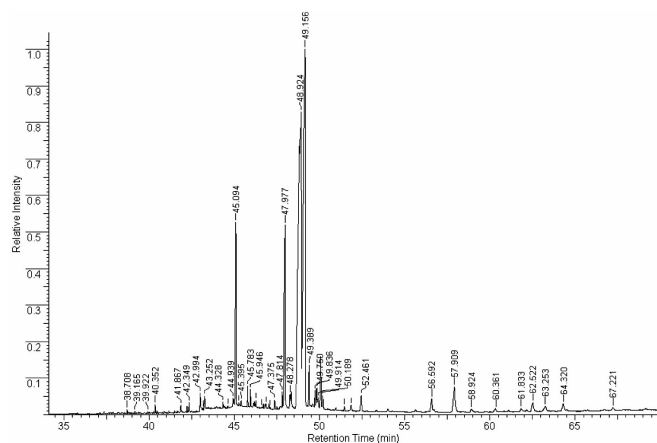
2. ábra. A kapszaicin és kémiai elnevezései: *transz*-8-metil-N-vanillil-6-nonénamid; (*E*)-N-(4-hidroxi-3-metoxibenzil)-8-metilnon-6-énamid; *transz*-8-metil-N-vanillinon-6-énamid [11]

1873-ban *Rudolf Buchhelm* farmakológus, majd 1878-ban a magyar *Högyes Endre* [20] írták le, hogy a részben tisztított kapszaicin, az általuk kapszikolnak nevezett vegyület égési érzetet okozott a nyálkahártyákon. A kapszaicinoidok (3. ábra) mellett a paprikák (*capsicum annum*) oldószeres kivonatai kisebb



3. ábra. Kapszaicinoid-példák [13]

mennyiségben még számos csípős és nem csípős vegyületet tartalmaznak (4. ábra). Mint a 3. ábrán látható, a kapszaicin fenolból származó alkaloid, hidrofób szénhidrogén végű vanillilcsoportot tartalmaz. Ez a vanillilcsoport a vanília ízkomponens alapanyagából, a vanillinból származik, de a vanília kóstolása természetesen nem okoz a szájbán a paprikacsípősséghez hasonló égésszerű érzést. A kapszaicinben jelen lévő hidrofób végződés viszont szükséges a vanillilcsoportnak a sejthártyába való juttatásához, ahol ez kölcsönhatásba kerülhet a *David Julius* által felfedezett [22–24] TRPV1 (Transient Receptor Potential Vanilloid) ioncsatornákkal. A nyelven és a szájbán a paprikafogyasztás által érzett égő fájdalomérzetet bonyolult molekuláris mechanizmus hozza létre. A TRPV1, mint a potenciális TRP receptorcsalád tagja, aktiváláskor lehetővé teszi a kationok (különösen a Ca^{2+}) átmeneti beáramlását a nyálkahártyába. A TRPV különböző ösztönzőkkel aktiválható, például hővel ($> 40^\circ\text{C}$), savakkal, vanillinoidokkal (például kapszaicin), gingerollal és endokannabinoidokkal. A perifériális neuronokon lévő TRPV1 aktiválása, mint említettük, a szájbán égő érzést okoz. A TRPV1 a központi idegrendszerben is jelen van, és hozzájárul a testhőmérséklet szabá-



4. ábra. *Capsicum annum* acetonos kivonatának gáz-kromatogramja [21]

lyozásához, valamint a memóriához. Végül a TRPV1 a nem idegi sejtekben is megtalálható, ahol a fájdalomjelzésben és -érzékelésben is szerepet játszik gyulladásos betegségeknél.

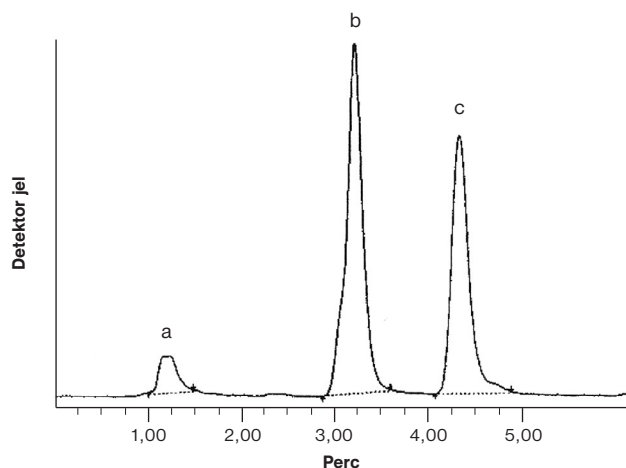
A TRPV1-ben hat transzmembrán ankyrin tekercs szolgálja az ingerek érzékelését az 5 és 6 részek között képződő kationpórrussal, ahol a glükózilálás végbemegy. A hő, protonok (sav) és ligandok érzékelésére való kritikus régiók különböznek egymástól. A transzmembrán komplex N-végződéséhez csatolt hat ankyrin tekercs közvetíti a fehérjekötődést. A TRPV1-ről kimutatták, hogy kalmodulinnal, tubulinnal, AKAP156-nél fehérje-kináz D-vel (PEKCM), PKCy-vel, C-Src kinázzal (CSK), neutrofin tirozin-kinázreceptor 1-gyel (NTRK1), egy foszforinoritid-megkötő fehérjével (Pirt) és esetleg TRPV3-mal is kölcsönhatásba kerülhet. A TRPV1 899 aminosavja közül ez a 117, 145, 371, 502, 705, 775, 801 és 821 (emberi TRPV1-re vonatkozó számok) maradványain foszforilálható Ser/Thr kinázokkal.

Funkcionálisan a TRPV1 aktiválhatósága a foszforilálási és defoszforilálási jelzések bonyolult egyensúlyából függ. Általában a foszforilálás a receptor aktiválására való érzékenyítést szolgálja, miközben a defoszforilálás a receptort érzéketlenné tesz.

A tiszta kapszaicin szájbá kerülésekor az ott lévő idegek ugyanazokat a jeleket közvetítik a nyálkahártyán keresztül az agyba, mint amikor 43°C fölötti étel kerül a szájbá. A test erre endorfin-kibocsátással reagál. Az endorfint boldogsághormonnak is nevezik, jelenléte kellemes érzéssel jár és enyhíti a fájdalmat. Így alakul ki a gasztronómiai mazochista fájdalomélvezet, amiről a címben és az előszóban már említést tettünk.

A csilipaprika-csípősség mérése, mértéke és a Scoville-skála

A csilipaprikák ízcípősségének mérésére legelőször *Wilbur Lincoln Scoville*, az egyesült államokbeli *Park-Davis* gyógyszergyár vegyész-gyógyszerésze által 1912-ben kidolgozott organoleptikus módszert vették igénybe, és a *Scoville-módszer*, illetve *-skála* néven mindmáig használatban van. [26] A *Scoville-módszer* lényege, hogy a vizsgált paprikából oldatot készítenek, amit addig hígítanak cukros vízzel, amíg a csípős érzést általában öt, elkülönítetten kóstoló bíráló még észleli. A csípősséget tehát a hígítás mértéke határozza meg, vagyis például egy Scoville-skála szerinti 500 000 értékű paprikából készült kivonatot 500 000-szeresére kell hígítani ahhoz, hogy ne lehessen már érezni a csípős ízt. Az angol nyelvű szakirodalomban a Scoville csípősségi skálát *Sco-*



5. ábra. *Capsicum annum* acetonitriles kivonatának nagy teljesítményű folyadékkromatogramja; a) pigment, b) kapszaicin, c) dihidrokapszaicin [27]

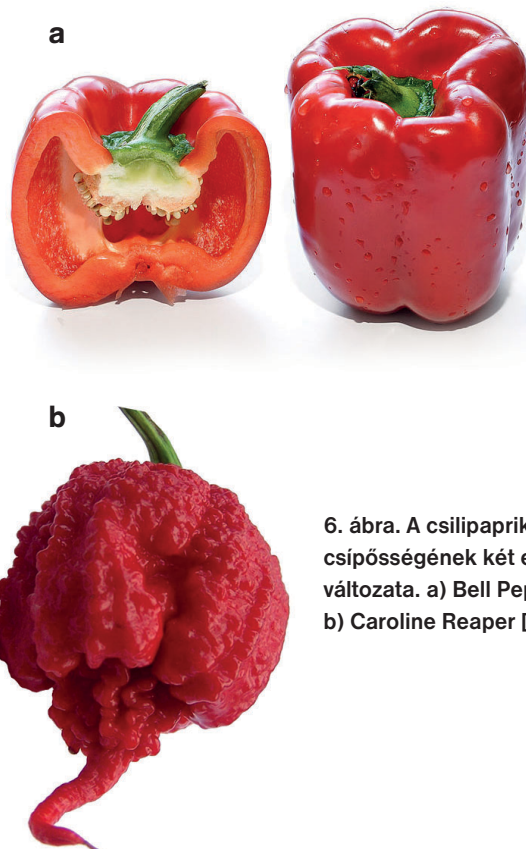
ville scale-ként, vagy akronimként *Scoville Heat Unit*-ként (SHU) jelölik. Jelenlegi használata és elterjedtsége ellenére a kóstolási bírálok érzékszervi észlelésére építő Scoville-rendszer hátrányaként pontatlanságát szokták felvetni, az érzékelők időbeni kifáradását és az értékelések szórását említve. És persze azt is, hogy a módszer nem igazán a paprikákban lévő kapszaicinoidok mennyiségét méri.

Valamivel pontosabb kolorimetriás módszert dolgoztak ki Gillette és munkatársai 1984-ben [27]. A manapság használatos legpontosabb és legmegbízhatóbb eljárást a nagy teljesítményű folyadékkromatográfia (HPLC) szolgáltatja. Ennek számos változatát dolgozták ki, itt azonban csak egyet említünk [28], amiben például a pigmentet, a kapszaicint és a dihidrokapszaicint határozták meg a *Capsicum annum* „Punjab Lal” fajtában, amint az 5. ábrán bemutatott folyadékkromatogramon látható. A folyadékkromatográfiai módszert az Amerikai Fűszerkereskedelmi Egyesület (American Spice Trade Association, ASTA) a kapszaicinoidok kvantitatív meghatározására szolgáló hivatalos módszernek tekinti. [29]

A hivatalos ASTA-eljárás együtt méri a különféle csípős vegyületeket, és koncentrációjukat csípősségük intenzitásával súlyozza. Ennek eredményét nem Scoville-, hanem ASTA-csípősség-egységben fejezik ki. Nagyjából 1 ppm (egymilliomod rész) kapszaicinoid 15 Scoville-egységnek felel meg. Az összehasonlítások azt mutatják, hogy a HPLC-értékek nagyjából 20–40%-kal alacsonyabbak, mint a Scoville-skála értékei.

A Scoville-skála szerinti paprikacsípősségi világrangsor számos, néha meglehetősen különböző változatban publikáltak, az egyik legrészletesebb közel száz fajta értékeit adja meg. [30]

Az 1. táblázatban a Scoville-skála szerinti csípősséget nulla és tíz közötti világrangsoron mutatjuk be. Ezt kiegészítendő a 6. ábrán a csípősségi világrangsor két extrém végét jelentő *Bell Pepper* (Scoville-skála: 0) és a nemrég kitermesztett *Caroline Reaper* (Scoville-skála: 2 200 000) változata látható. Érdekességként említjük, hogy az egyesült államokbeli Scoville Food Institute publikálta a Scoville-egységek alapján összeállított, és a 2. táblázatban bemutatott periódusos rendszert. [34] Mint az ábrán is látható, ezt nyilvánvalóan cégreklámként hozták létre az ábra felső részén bemutatott csípős csilipaprikaszószok népszerűsítésére.



6. ábra. A csilipaprikák csípősségének két extrém változata. a) Bell Pepper [31], b) Caroline Reaper [32]

Végszó

Bár itthon az a vélekedés, hogy csilipaprikáink csípősségüket tekintve az élen járnak, ez, mint az 1. táblázatban látható, távol áll a valóságtól. A legcsípősebb csilipaprikánk úgy 8000 Scoville-egység értékű, az enyhén csípősek pedig körülbelül 500–1000 Scoville-egységnyiek. [25] Ez persze nem jelenti azt, hogy Magyarországnak nem lenne jelentős helye a paprikafajták édestől a csípősig terjedő skálájának termelésében és fogyasztásában. ●●●

1. táblázat. Paprikacsípősségi világrangsor

FAJTA	Helyezés	ERŐSSÉG
Sweet Bells; Sweet Banana; Pimento	0	
Mexi-Bells; New Mexika; New Mexico; Anaheim; Big Jim; Peperonicini; Santa Fe Grande; El Paso; Cherry	1	100–1000 Scoville-egység
Coronado; Mumex Big Jim; Sangria; Anaheim	2	1000–1500 Scoville-egység
Pasilla; Mulato; Ancho; Poblano; Espanola; Pulla	3	1500–2500 Scoville-egység
Rocotillo	4	2500–5000 Scoville-egység
Yellow Wax; Serrano; Jalapeno; Guajillo; Mirasol	5	5000–15 000 Scoville-egység
Hidalgo; Puya; Hot Wax; Chipotle	6	15 000–30 000 Scoville-egység
Chile De Arbol; Manzano	7	30 000–50 000 Scoville-egység
Santaka; Pequin; Super Chile; Santaka; Cayenne; Tobasco; Aji; Jaloro	8	50 000–100 000 Scoville-egység
Bohemian; Tabiche; Tepin; Haimen; Chiltepin; Thai; Yatsufusa	9	100 000–350 000 Scoville-egység
Red Savina Habanero; Chocolate Habanero; Indian Tezpur; Scotch Bonnet; Orange Habanero; Fatali; Devil Tongue; Kumataka; Datil; Birds Eye; Jamaican Hot	10	350 000–855 000 Scoville-egység
Ghost Pepper (Bhut Jolokia aka Naga Jolokia); Trinidad Moruga Scorpion	10	855 000–2 100 000 Scoville-egység



Periodic Table of Scoville Units™

Periodic Table of Scoville Units™

1

Bp

Sweet Bell

0

3

Cy

Cherry

0 - 500

4

Pe

Pepperoncini

100 - 500

11

Mu

Mulato

1,000 - 2,000

12

Pa

Pasilla

1,000 - 2,000

19

Gu

Guajilla

2,500 - 5,000

20

Ja

Jalapeno

2,500 - 8,000

21

Cp

Chipotle

5,000 - 8,000

22

Hw

Hot Wax

5,000 - 10,000

23

Py

Puya

5,000 - 10,000

24

Hi

Hidalo

6,000 - 17,000

25

Se

Serrano

8,000 - 22,000

26

Ma

Manzano

12,000 - 30,000

27

Sh

Shipkas

12,000 - 30,000

28

Da

De Arbol

15,000 - 30,000

29

Jo

Jaloro

30,000 - 50,000

30

Aj

Aji

30,000 - 50,000

31

Ta

Tabasco

30,000 - 50,000

32

Ca

Cayenne

30,000 - 50,000

33

Sk

Santaka

40,000 - 50,000

34

Sc

Super Chile

40,000 - 50,000

35

Pq

Piquin

40,000 - 58,000

36

Ya

Yatsufusa

50,000 - 75,000

37

Hm

Halmen

70,000 - 80,000

38

Ci

Chiltepin

80,000 - 85,000

39

Th

Thal

85,000 - 100,000

40

Tb

Tabiche

85,000 - 115,000

41

Ba

Bahamian

95,000 - 110,000

42

Cc

Carolina Cayenne

100,000 - 125,000

43

Ku

Kumataka

125,000 - 150,000

44

Jh

Jamaican Hot

190,000 - 200,000

45

Be

Birds Eye

190,000 - 225,000

46

Te

Tepin (Wild)

80,000 - 240,000

47

Dt

Devil Tongue

125,000 - 325,000

48

Fa

Fatali

125,000 - 325,000

49

Oh

Orange Habanero

150,000 - 325,000

50

Sb

Scotch Bonnet

150,000 - 325,000

51

Ch

Chocolate Habanero

200,000 - 385,000

52

Rs

Red Santa Habanero

350,000 - 577,000

53

Bj

Bhut Jolokia

1,041,427

5

El

El-Paso

500 - 700

6

Sf

Santa Fe Grande

500 - 750

7

Co

Coronado

700 - 1,000

8

Es

Espanola

1,000 - 2,000

9

Po

Pobiano

1,000 - 2,000

10

An

Ancho

1,000 - 2,000

13

An

Anaheim

500 - 2,500

14

Sa

Sandia

500 - 2,500

15

Nu

NuMex big Jim

500 - 2,500

16

Ro

Rocotillo

1,500 - 2,500

17

Pu

Pulla

700 - 3,000

18

Mi

Mirasol

2,500 - 5,000

1

Bp

Sweet Bell

0

Pepper Rank

Symbol

Pepper Name

Scoville Units

SCOVILLE

FOOD INSTITUTE

...EST. 2007...

2

Pi

Pimento

0

1 Pepper Rank
Bp Symbol
Sweet Bell Pepper Name
0 Scoville Units

SCOVILLE
FOOD INSTITUTE
...EST. 2007...

2. táblázat. A Scoville-egységek periódusos rendszere

IRODALOM

- [1] Csapó József, Új füves és virágos magyar kert, 1775.
- [2] http://www.rd.hu/Paprika_a_cs%C3%A0p%C5%91s_szenved%C3%A9ly
- [3] Braun Tibor, Gasztronómiai íz-, illet- és zamatpárosítások molekuláris háttere és új lehetőségei, Magy.Kém.Lapja (2014) 11, 347.
- [4] <http://www.alap.hu/index.php/83-olddite/326-hungarikum-szegedi-paprika>
- [5] <http://www.agroinform.com/aktualis/Indul-a-paprikat-nepszerusito-kampany-a-fogyasztas-novelese-a-cel/20130816-22199/>
- [6] <http://www.sinol.hu/images/paprika1.jpg>
- [7] <http://www.napi.hu/fototar/201111/240/image1321966836.jpg/>
- [8] Y.-Y. Ahn, S. E. Ahnert, J. P. Bagrow, A.-L. Barabási, Flavor network and the principles of food pairing, Sci.Rep. (2011), 1, 196.
- [9] Z. Matus, J. Deli, J. Szabolcs: Carotenoid composition of yellow pepper during ripening: isolation of beta-cryptoxanthin 5,6-epoxide, J. Agric. Food Chem. (1991) 39, 1907.
- [10] http://en.wikipedia.org/wiki/Chilli_pepper
- [11] <http://en.wikipedia.org/wiki/Capsaicin>
- [12] <http://www.compoundchem.com/2014/01/15/why-chilli-peppers-are-spicy-the-chemistry-of-a-chilli>
- [13] <http://www.g6csy.net/chile/scoville.html>
- [14] <https://www.caymanchem.com/app/template/Article.vm/article/2116>
- [15] P.A. Bucholz, Almanach Taschenbuch Schneiderkünstler Apotheker, Weimar (1816), 37, 1.
- [16] J. C. Tresh, Pharm. J. (1846), 6, 941.
- [17] K. Micko, Unters. Nahr. Genussm. Gebrauchsgegenstände (1898) 1, 818.
- [18] E. Spath, S. Darling, Chem. Abstr. (1930), 24, 3504.
- [19] S. Kosuge, Y. Inagaki, Nippon Nagei Kagaku Kaishi (1959) 33, 470.
- [20] Hőgyes Endre, Adatok a paprika (Capsicum annum) élettani hatásához. Orvos-természettudományi Társulat Értesítője, 1877, újra kiadva, Orvosi Hetilap, 1878.
- [21] A. Wesolowska, D. Jadcak, M. Greszczuk, Chemical composition of the pepper fruit extracts of hot cultivars Capsicum annum L., Acta Sci.Pol., Hortorum Cultus (2011), 10, 171.
- [22] M. Constandi, Catching fire, New Scientist (2014) March, 44.
- [23] H. J. Caterina, M. A. Schumacher, M. Tominaga, T. A. Rosen, J. D. Levine, D. Julius, The capsaicin receptor: a heat activated ion channel in the pain pathway, Nature (1997), 389, 816.
- [24] D. Julius, TRP channels and pain, Ann.Rev.Cell.Dem.Biol. (2013) 29, 955.
- [25] <http://people.inf.elte.hu/nedtaai/capsiacin.html>
- [26] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Scoville-sk%C3%A1la>
- [27] M. H. Gillette, C. E. Appel, M. C. Lego, A new method for sensory evaluation of red pepper heat, J. Food Sci. (1984) 49, 1028.
- [28] M. D. Collins, L. M. Wasmund, P. W. Bosland, Improved Method for Quantifying Capsaicinoids in Capsicum Using High-performance Liquid Chromatography, Horticulture (1995) 30, 137.
- [29] American Spice Trade Association (ASTA), Official analytical methods of the ASTA, Englewood Cliffs, N.Y., 1985.
- [30] <http://www.pepperseeds.eu/scoville>
- [31] <http://www.chilipepper.com/ScovilleScale/tabid/59/Default.aspx>
- [32] <http://www.crazyhotseeds.com/wp-content/uploads/carolinareaper-seeds.jpg>
- [33] <http://homecooking.about.com/library/weekly/blhotchiles.htm>
- [34] http://www.geocaching.com/geocache/GC4KE6T_guts-glory-pain

Elismerés az Európai Peptid Társaság magyar alapítójának



Medzihradszky Kálmán akadémikus, az ELTE Szerves Kémiai Tanszék professzor emeritusza, az Európai Peptid Társaság (EPS) alapító tagja elnyerte a „Pro European Peptide Society” kitüntetést.

Az Európai Peptid Társaság létrejöttének 25. évfordulója alkalmából a társaság közgyűlése – az EPS elnöke,

Hudecz Ferenc javaslatára – közfelkiáltással úgy döntött, hogy az öt alapítót kitünteti a 2004-ben létrehozott „Pro European Peptide Society” emlékéremmel.

A 30 országból mintegy 1200 tagot számláló társaság Oxfordban jött létre. Az alapítók egyike volt Medzihradszky Kálmán.

A kitüntetést az ELTE Szerves Kémiai Tanszékén rendezett ünnepségen Hudecz Ferenc adta át a professzornak.

Az érem Szabó Gábor szobrászművész alkotása. (MTA)