

KOVÁCS LAJOS ■

CSUPOR DEZSŐ ■

LENTE GÁBOR ■

GUNDA TAMÁS ■

SZÁZ KÉMIAI MÍTOSZ

TÉVHITEK,
FÉLREÉRTÉSEK,
MAGYARÁZATOK



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

A kötet megjelenését támogatta a TVK, a MOL-csoport tagja



Megjelent a Kémia Nemzetközi Évében



Szerkesztette: Kovács Lajos

Lektorálta: Tóth Zoltán

ISBN 978 963 05 9164 5

Kiadja az Akadémiai Kiadó,

az 1795-ben alapított

Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 19.

www.akademiaikiado.hu

Első magyar nyelvű kiadás: 2011

© Kovács Lajos, Csupor Dezső, Lente Gábor, Gunda Tamás, 2011

A kiadásért felelős

az Akadémiai Kiadó Zrt. Igazgatója

Olvasószerkesztő: Barabás József

Felelős szerkesztő: Tárnok Irén

Termékmenedzser: Egri Róbert

Nyomdai előkészítés: Starkiss Stúdió

A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Nyomda Kft. végezte

Felelős vezető: Ujvárosi Lajos

Martonvásár, 2011

Kiadványszám: TK110002

Megjelent 37.25 (A/5) ív terjedelemben

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítást, a nyilvános előadás,
a rádió- és televízióadás, valamint a fordítás jogát, az egyes fejezeteket illetően is.

Printed in Hungary

Tartalom

Előszó (Fráter György)	11
Köszönetnyilvánítás	15
Bevezetés	17

Kémiai tévhitek általában

1. Kell-e félnünk a vegyi anyagoktól? (Kovács Lajos)	21
2. Veszélyesebb-e a kémia más emberi tevékenységeknél? (Kovács Lajos)	24
3. Veszélytelenek-e a természetes anyagok? (Kovács Lajos)	29
4. Veszélyesek-e a mesterséges anyagok? (Kovács Lajos)	33
5. Vak vezet világtalant? (Civil szervezetek tévedései kémiai kérdésekben) (Kovács Lajos)	37
6. A REACH-szabályozás lenne a vegyipart megváltó csodaszer? (Kovács Lajos)	41
7. Valóban nem termel hulladékot a biotechnológia? (Kovács Lajos)	46
8. Valóban megolvad a korcsolya éle alatt a jég? (Lente Gábor)	50
9. Lyukas-e az ózonpajzs? (Lente Gábor)	54
10. Tényleg igazolták Mengyelejev minden jóslatát? (Lente Gábor)	57
11. Hogyan függ össze az ólomakkumulátor-feldolgozás és az ájurvéda? (Kovács Lajos)	64
12. Az ember nem avatkozhat be a természet rendjébe? (A LOHAFEX-kísérlet) (Kovács Lajos)	69

Élelmiszerek

13. Valóban igaz, hogy az élelmiszerekben a benzoátok a C-vitaminnal együtt veszélyesek lehetnek az egészségünkre? (Kovács Lajos)	75
14. Károsak, rákkeltőek-e az élelmiszerfestékek? (Gunda Tamás)	79
15. Mindig jobbak-e a „biozöltségek”? (Gunda Tamás)	82
16. Mi is az a „zsírsavak mono- és digliceridjeinek ecetsav- és borkósav-észterei, E472d” és társai? (Gunda Tamás)	86
17. Melyik a jobb: a margarin vagy a vaj? (Kovács Lajos)	89
18. Miért veszélyes a melamin a hamisított élelmiszerekben? (Kovács Lajos)	96
19. Van-e elegendő vanília és természetes mentol? (Kovács Lajos)	101
20. Valóban mindig a frissesség jele a hús vörös színe? (Kovács Lajos)	105
21. Valóban a teljes kiőrlésű gabonákból készült pékáruk a legegészségesebbek? (Kovács Lajos, Gunda Tamás)	110
22. Kismértékben orvosság, nagymértékben gyógyszer? Egészséges vagy káros a vörösbor és az egyéb alkoholos italok fogyasztása? (Csupor Dezső)	115
23. Sok-e a vas a spenótban? (Lente Gábor)	125
24. Valóban indiai fűszer a curry? (Csupor Dezső)	128
25. Omega-3, -6, -9: több, jobb vagy más? (Csupor Dezső)	131
26. Rosszabb minőségűek-e a „hasonmás” gyógyszerek, mint az eredetiek? (Csupor Dezső)	138
27. Tényleg különleges zsírsavösszetétele miatt egészséges az olívaolaj? (Csupor Dezső)	142
28. Minden élelmiszer-adalék veszélyes anyag? (Gunda Tamás)	147
29. Valóban a tengeri só az igazi? (Lente Gábor)	150
30. Egészségesebb-e a barna cukor, mint a fehér? (Lente Gábor)	153
31. Mérgező-e a guármérga? (Kovács Lajos)	155
32. Valóban ártalmatlan serkentőszer a koffein? (Kovács Lajos, Lente Gábor)	160
33. Megoldható-e az emberiség üzemanyag-szükséglete bioüzemanyagokból? (Kovács Lajos)	165
34. Tényleg lobogó forró vízben kell megfőzni a tojást? (Kovács Lajos)	171
35. Igaz-e, hogy régebben biztonságosabbak voltak az élelmiszerek? (Kovács Lajos)	177

Gyógyszerek

36. Hatékony rákgyógyszer-e a „B ₁₇ -vitamin”? (Kovács Lajos)	183
37. Gyógyíthatók-e az ízületi bántalmak glükózzammal vagy kondroitin-szulfáttal? (Kovács Lajos)	190
38. Tényleg doppingszer a tesztoszteron? (Lente Gábor)	195
39. Javítják-e a doppingszerek a sporteredményeket? (Lente Gábor)	197
40. Lehet-e hatásos egy hatóanyagot nem tartalmazó gyógyszer? (Csupor Dezső)	201
41. Jobbak-e a szintetikus gyógyszerek, mint a gyógynövények? (Csupor Dezső)	205
42. A gyógyteákat nem szabad cukorral édesíteni? (Csupor Dezső)	212
43. Homeopátia: hatóanyag- és mellékhatásmentes gyógymód? (Csupor Dezső)	216
44. Az aromaterápia kellemes, de hatástalan módszer? (Csupor Dezső)	222
45. A kamilla súlyos allergiás reakciót okozhat? (Csupor Dezső)	227
46. Fokozák-e az öngyilkosság kockázatát az antidepresszánsok? (Csupor Dezső)	232
47. Megelőzhető-e a megfázás C-vitamin szedésével? (Csupor Dezső)	236
48. Megőrizhető-e az egészség megadózisú vitaminok fogyasztásával? (Csupor Dezső)	243
49. Méregteleníthető-e a szervezet? (Csupor Dezső)	252
50. Megváltozott tudatállapotot okoz-e az abszint? (Csupor Dezső)	256
51. Koffeinmentes-e a zöld tea? (Csupor Dezső)	261
52. Valóban ártalmatlan koleszterinszint-csökkentő a vörös rizs? (Csupor Dezső)	266
53. Tényleg mindenre jó az Aloe vera? (Csupor Dezső)	271
54. Valóban a xeronin a noni hatóanyaga? (Csupor Dezső)	276
55. Tényleg csak egy hatásos hashajtó a ricinusolaj és semmi több? (Csupor Dezső)	280
56. Van-e cukor a medvecukorban? (Csupor Dezső)	283
57. Az antibiotikum mesterséges, tehát káros? (Csupor Dezső)	287
58. Veszélyesek-e a fitoösztrogének? (Csupor Dezső)	292
59. Gyulladáscsökkentő hatású-e a fűzfakéreg? (Csupor Dezső)	299
60. Hatásos-e minden gyógyszer? (Csupor Dezső)	305
61. Gyengébb hatásúak-e a gyógynövények hatóanyagai, mint a gyógyszerek? (Csupor Dezső)	309
62. El vagyunk savasodva? (Csupor Dezső)	314

63. Melyik a jobb, az ásványvíz vagy a csapvíz? (<i>Csupor Dezső</i>)	320
64. Garantált-e a modern gyógynövény-készítmények minősége? (<i>Csupor Dezső</i>)	329
65. Tényleg megóvnak a súlyos betegségetől az antioxidánsok? (<i>Csupor Dezső</i>)	337
66. Jó-e gyomorégés ellen a szódadibikarbóna? (<i>Csupor Dezső</i>)	346
67. Fekélyt okoz-e a csípős paprika? (<i>Csupor Dezső</i>)	348
68. Kábítószer-e a kokain? (<i>Lente Gábor</i>)	352

Katasztrófák, mérgek, vegyszerek

69. Valóban hátborzongató, ha egy kórházban brómciant találnak? (<i>Kovács Lajos</i>)	357
70. Tényleg másfél millió ember fogyaszt arzénnel szennyezett ivóvizet Magyarországon? (<i>Kovács Lajos</i>)	360
71. Ártalmatlanná tehető-e kénporral a kiömlött higany? (<i>Kovács Lajos</i>)	367
72. Tényleg több bajt okozott a DDT használata, mint amennyi hasznot hajtott? (<i>Kovács Lajos</i>)	371
73. A dioxin lenne a legveszélyesebb mérge? (<i>Kovács Lajos</i>)	377
74. Megmérgezték-e Napóleont? (<i>Lente Gábor, Kovács Lajos</i>)	382
75. Baj az, ha formaldehid van a ruhákban, az élelmiszerekben és bennünk? (<i>Kovács Lajos</i>)	386
76. Veszélyes hulladéknak számít-e a vörösiszap? (<i>Kovács Lajos</i>)	391
77. Valóban olyan jelentéktelen anyag a kálium-szulfát, hogy ismerni sem érdemes? (<i>Kovács Lajos</i>)	398
78. Valóban annyira mérgező a bárium-szulfát, hogy akár egy porszemcséje is halálos lehet? (<i>Lente Gábor</i>)	401
79. Folyékonyak-e a savak? (<i>Lente Gábor</i>)	403
80. Felfrissít-e az ózondús levegő? (<i>Lente Gábor</i>)	406
81. Tényleg hideg a gyémánt? (<i>Lente Gábor</i>)	409
82. Valóban örök a gyémánt? (<i>Lente Gábor</i>)	412
83. Tényleg az 5,5-ös pH-jú oldat a semleges? (<i>Lente Gábor</i>)	414
84. Mérgező-e az oxálsav? (<i>Lente Gábor</i>)	419
85. Minden fémet vonz a mágnes? (<i>Lente Gábor</i>)	422
86. Tipikus folyadék-e a víz? (<i>Lente Gábor</i>)	425
87. Lehet-e tűzvész úrhajóban? (<i>Lente Gábor</i>)	428

88. Mérgező-e a vezetékes gáz? (Lente Gábor)	431
89. Mérgező-e a szén-dioxid ? (Lente Gábor)	433
90. Hány áldozata volt a csernobili balesetnek? (Lente Gábor)	438
91. Történt atomrobbanás a csernobili és a fukusimai baleset során? (Lente Gábor)	440
92. Azonos-e a szilikon és a szilícium? (Lente Gábor)	444
93. Mi volt az öbölháború-betegség háttere? (Kovács Lajos)	446
94. Impotenssé tesz-e a hőérzékeny papírban található biszfenol A? (Kovács Lajos)	449
95. Tényleg mérsékelhető lett volna a tiszai ciánkatasztrófa hatása? (Lente Gábor)	453
96. Valóban a cián a legmérgezőbb anyag? (Lente Gábor)	457
97. Valóban olyan kockázatos-e Antal Vali tíz vegyületsorozatja? (Kovács Lajos)	461
98. Helyettesíthetők-e a műanyagok természetes polimerekkel? (Kovács Lajos)	465
99. Valóban az eltérő kémhatás miatt különbözik a búzavirág és a rózsa színe? (Kovács Lajos)	469
100. Megoldotta-e Erin Brockovich a mérgező krómsók rejtélyét? (Kovács Lajos)	473
A könyvben használt szakkifejezések magyarázata (Csupor Dezső, Kovács Lajos)	477
Felhasznált és ajánlott irodalom	
Általános források	489
Az egyes esszékhez kapcsolódó művek	490
A könyvben használt szakkifejezések magyarázatához kapcsolódó művek	552
Név- és tárgymutató (Kovács Lajos)	553

■ 21. Valóban a teljes kiőrlésű gabonákból készült pékáruk a legegészségesebbek?

Kovács Lajos, Gunda Tamás

A táplálkozási szokások folyamatos változása régóta ismert jelenség (→ 35). A gabonafélék fogyasztása terén ma az tekinthető „korszerűnek”, ha valaki teljes kiőrlésű gabonából készült terméket fogyaszt. A teljes kiőrlésű gabona, mint neve is mutatja, csak minimális mértékben vagy egyáltalán nem hántolt, így a gabonaszemek őrlése során nem keletkezik korpá, az a lisztbe kerül. A korpá magas rost- és ásványianyag-tartalmú, a rostoknak a táplálkozásban betöltött szerepéről még keveset tudunk. Hatásuk valószínűleg többrétű, az emésztőrendszer perisztaltikáját javítják, csökkentik a szénhidrátok **glikémiás indexét**, az ételekben előforduló potenciális karcinogéneket nehezebben hozzáférhetővé teszik, a vastagbélben található baktériumoknak (*Lactobacterium* és *Bifidobacterium* törzsek) kedvező táptalajt biztosítanak.

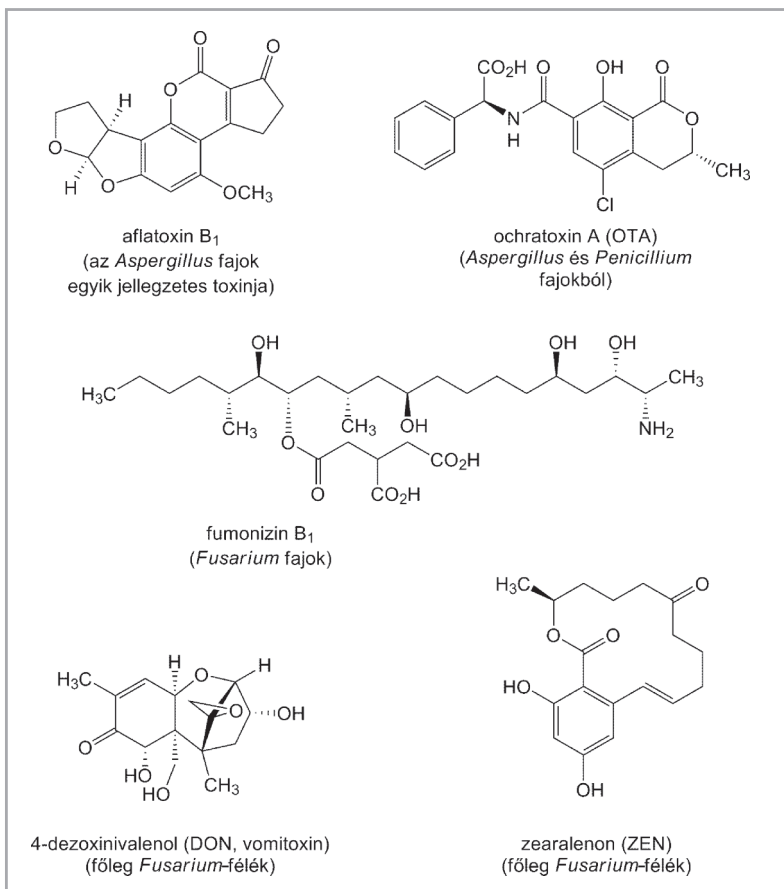
Nemcsak az emberek, hanem a haszonállatok táplálkozása is átalakult: a jőszágartásban egyre több premix és táp jelent meg, amelyek a korábban egyértelműen állati takarmánynak számító korpát részben kiszorították. A gazdag rosttartalmú korpának új felhasználási terület kellett. A rostok fent említett élettani hatása miatt a malomipari marketingszakemberek könnyű helyzetben voltak, és a teljes kiőrlésű gabonából készült, egészségesnek tekintett termékek bevezetése a köztudatba sikeres vállalkozás volt.

Nincs azonban rózsa tövis nélkül: a hántolatlan gabona és korpá komoly veszélyforrás is lehet a rajtuk szaporodó penészgombák miatt. A növények és terményeik penészgombával történő fertőződése a mezőgazdaság régről ismert problémája. A különböző penészgombák jelenléte a termés hozamot, és a termények értékesíthetőséget csökkenti, jelentős gazdasági veszteséghez vezet. Közismert, hogy a penészes takarmányt az állatok is visszautasítják, és ha mégis elfogyasztják, nem fejlődnek megfelelően, szaporodási zavarok lépnek fel, sőt megbetegedést, tömeges elhullást is észleltek. Szintén ismert, hogy a penészgombával fertőzött terményekből készült élelmiszerek rendszeres fogyasztása súlyos emberi megbetegedésekhez is vezetett. Ennek oka, hogy egyes penész-

gombák erős biológiai hatású anyagokat, ún. mikotoxinokat termelnek. A mikotoxinok az élelmiszerekben természetes módon képződő legveszélyesebb természetes mérgeanyagok közé tartoznak (→ 3). A leggyakrabban előforduló mikotoxin-családok az aflatoxinok, az ochratoxinok és a fuzárium-toxinok (4-dezoxinivalenol, fumonizinek, zearalenon) (21.1. ábra).

Az aflatoxinok egyes *Aspergillus* nemzetségbe tartozó penészgombafajok által termelt rendkívül erős mérgek. Elsősorban a májat támadják meg, károsítják a szervezet örökítő anyagát (genotoxikusak), és rosszindulatú daganatos megbetegedések előfordulását segíthetik elő (karcinogének). Nagymértékben szennyezett termék fogyasztása esetén akár rövid távon is kialakulhat a megbetegedés, amely halálához, állatoknál tömeges elhulláshoz vezethet. Kisebb mértékben szennyezett termék hosszabb ideig történő fogyasztása is máj- és génkárosító, karcinogén és immunszuppresszív hatású. Aflatoxinok mérsékelt égővi klímán nem termelődnek, így előfordulásuk elsősorban a hazánknál forróbb klímájú országokból származó import növényi élelmiszerekben várható. Az aflatoxinok közül legjelentősebbek az aflatoxin B1, B2, G1, G2, melyek közül legmérgezőbb az aflatoxin B1. Az emberi és állati megbetegedések előidézése szempontjából legveszélyesebb és ezért folyamatos ellenőrzést igénylő import élelmiszerek elsősorban az olajos magvak (földimogyoró, napraforgó, pisztácia, diófélék), a gabonafélék, a kukorica, a szója, a rizs, szárított gyümölcsök és a fűszerek (pl. csilipaprika). Az aflatoxinok hőstabilak, főzésnek ellenállóak, csak ultraibolya fény hatására bomlanak el.

Az ochratoxinok a *Penicillium* és *Aspergillus* nemzetségekbe tartozó penészgombafajok által termelt mikotoxinok, melyek közül az *ochratoxin A* (OTA) a legjelentősebb. Az OTA erősen toxikus, kifejezetten vesekárosító anyag, azonban májat, ideg- és immunrendszert károsító hatását is igazolták. Állatkísérletben nagy mennyiségben bizonyítottan rákkeltő, a szervezet ellenállóképességét csökkentő (immunszuppresszív) és magzatkárosító (teratogén). Az ochratoxin A kapcsolatba hozható a vese bizonyos megbetegedéseivel emberben is. Az OTA jelenlétét világszerte kimutatták már különböző élelmiszerekben, főleg gabonában, gabonatermékekben, hüvelyesekben, kávéban, sörben, szőlőlében, mazsolában, borban, kakaóban, mogyorófélékben és fűszerekben. A fenti élelmiszereken kívül kimutatható ehető belsőségekből és vérből is. Mérsékelt égővi körülmények között is termelődik, így az ochratoxin-szennyezettség hazai



21.1. ábra. A leggyakoribb mikotoxinok szerkezete

viszonylatban is figyelmet érdemel. Az Európai Unióban határérték-előírások vannak gabonafélékre, gabonakészítményekre, szárított szőlőre, pörkölt kávéra, borra, szőlőlére, valamint a csecsemők és kisgyermekek számára készült élelmiszerekre, melyek mind jelentős mértékben hozzájárulnak az általános emberi, illetve a veszélyeztetett fogyasztói csoportok, pl. a gyermekek szervezetének OTA-terheléséhez.

A fuzárium-toxinok Európában és hazánkban is rendszeresen előfordulnak, elsősorban a gabonákat és szemes terményeket károsító *Fusarium* gombafajok (Magyarországon elsősorban a *Fusarium graminearum* és a *Fusarium culmorum*) anyagcseretermékeként találhatók meg. Ezeknek a gombáknak egyik része toxintermelő, míg másik részük nem termel toxint. A toxinok képződése a betakarítás után is folytatódik, ha a termény kezelése és szárítása nem megfelelő. A toxinok döntően gabonamagvak (a kukorica és a búza) és az azokból előállított termékek fogyasztása során kerül be az emberi szervezetbe. Az állatok egészségét is károsítják, és a gabonák értékének csökkentésével gazdasági károkhoz is vezetnek. A növényekben a növekedési időszak alatti, különösen a virágzáskori időjárási viszonyok nagyban befolyásolják a fuzáriumtoxin-tartalmat. Helyes mezőgazdasági gyakorlattal, a kockázati tényezők minimálisra csökkentésével a *Fusarium* gombák általi szennyezés jelentősen csökkenthető. A gabonákban és gabonakészítményekben a fuzárium-toxinok (4-dezoxinivalenol, zearalenon, fumonizinek) szennyezésmegelőzéséről és -csökkentéséről szóló 2006/583/EK bizottsági ajánlás a védekezés általános elveit tartalmazza. A rendelet értelmében a kifogásolt szennyezettségű tételt tilos bekeverni alacsony toxintartalmú termékkel azzal a céllal, hogy a határérték alatti szintre állítsák be a kifogásolt tétel toxintartalmát. A *Fusarium*-fajok által termelt mikotoxinok közül a zearalenonnak (F-2 toxin), a fumonizineknek és a trichotecéneknek van legnagyobb jelentősége gyakorlati szempontból. Hatásuk toxinféleségenként változó. A fumonizinek rákkeltő hatásúak lehetnek, a zearalenon (F-2 toxin) ösztrogényszerű hatásokat válthat ki. A trichotecének (pl. 4-dezoxinivalenol, DON, más néven vomitoxin; T-2 és HT-2 toxin) a sertés- és baromfitartásban különösen nagy veszteséget okoznak, mert csökkentik a takarmányfogyasztást, gátolják a fehérjeszintézist, így rontják a hús- és tojástermelés hatékonyságát.

A 4-dezoxinivalenolra, a zearalenonra és a fumonizinekre EU jogszabály tartalmaz határértékeket bizonyos élelmiszerekre. Állatkísérletes toxikológiai vizsgálatok eredményei alapján a 100-szoros biztonsági faktorttal számított **megengedhető napi beviteli** (TDI) érték 4-dezoxinivalenolra 1 mikrogramm/ttkg/nap, fumonizinekre 2 mikrogramm/ttkg/nap, a zearalenonra 0,2 mikrogramm/ttkg/nap. A fuzárium-toxinok többnyire a gabonaszem külső rétegeiben halmozódnak, a potenciálisan leg-

szennyezettebb termékek éppen a teljes kiőrlésű gabonafélékben is megtalálható csíra és korpa, ez alól még a tönkölybúza sem kivétel.

A gabonaféléket leginkább érintő fuzáriumfertőzés (fuzáriózis) és a fuzárium-toxinok keletkezése teljesen nem küszöbölhető ki, azonban a fuzáriózis kialakulásának és a gombák toxintermelésének csökkentésére számos, a helyes mezőgazdasági gyakorlatra épülő agrotechnikai, növényvédelmi és tárolástechnikai megoldás áll rendelkezésre. A toxinnal szennyezett gabonából a toxint utólag eltávolítani nem lehet, noha a különböző tisztítási, malomipari eljárásokkal a toxinszint csökkenthető.

21.1. táblázat. A Helyes mezőgazdasági gyakorlat hatása a fuzáriumtoxin-tartalomra a Brit Élelmiszer-biztonsági Hatóság (Food Standards Agency, FSA) ajánlása szerint

Helyes mezőgazdasági gyakorlat	Kiváltott hatás
Vetésváltás és elővetemény <i>a kukorica-előveteményt kerülni kell</i>	Nagy
Növényi maradványok <i>az elővetemény maradványainak mennyiségét le kell csökkenteni, mert ezek a gombák táptalaját adják</i>	Nagy
Fajtaválasztás <i>kevésbé érzékeny fajták választása</i>	Közepes
Gyomszabályozás <i>gyompopuláció szabályozása</i>	Kicsi
Kártevők elleni védekezés <i>rovarpopuláció szabályozása</i>	Kicsi
Műtrágya használata <i>megfelelő tápanyag-utánpótlás</i>	Kicsi
Növekedésszabályozó (PGR) használata <i>ahol szükséges, megdőlés ellen használható</i>	Közepes
Gombaölő szerek használata <i>meg kell fontolni a használatát a fuzáriózis elkerülése érdekében</i>	Közepes
Betakarítás és tárolás <i>megfelelő időben való betakarítás és szárítás</i>	Közepes

Gyógyszerek

36. Hatékony rákgyógyszer-e a „B₁₇-vitamin”?

Kovács Lajos

Jason Vale-t, a New York államban működő Christian Brothers cég vezetőjét 1998-ban az USA egyik vezető internetszolgáltatója, az AOL bepepeltelte, mert a cég hálózatát mintegy 20 millió kéretlen levél (*spam*) küldésével túlterhelte. Vale csúcsidőben óránként százezer levelet küldött, és így reklámozta a cég termékeit (sárgabarackmagot, amigdalint, „B₁₇-vitamint”/laetrile-t és a hozzájuk kapcsolódó reklámanyagokat) mint alternatív rákgyógyszereket. 1999-ben az USA Szövetségi Bírósága rekordösszegű, 631 585 dollár pénzbüntetésre ítélte Vale-t. 2000-ben az USA Legfelsőbb Bírósága megtiltotta Vale-nek a fenti termékek árusítását. Jason Vale ebbe látszólag beleegyezett, ám eközben egy arizonai postafiókot, különböző honlapokat és telefonszámokat üzemeltetett, amelyeken tovább folytatta a tiltott tevékenységet. Végül 2003-ban a brooklyni bíróság Vale-t börtönbüntetésre ítélte.

A „B₁₇-vitamin”/laetrile történetében nem ez az első bírósági ügy, és lehet, hogy nem is az utolsó. Ebben a sztoriban a felbukkanó jellemek, sorsok, történetek minden képzeletet felülmúlnak, és bármelyik író megirigyelhetné őket. Irving Lerner (University of Minnesota, USA) szerint a „B₁₇-vitamin”/laetrile „a gyógyítás történetének legravasabb, legkifinomultabb és kétségtelenül legjövödelmezőbb hamis rákgyógyszere”. Vizsgáljuk meg először a kérdéses anyagot.

A népszerű internetes böngészőkbe a „vitamin b17” keresőkifejezést beírva sok tízezer találatot fogunk kapni, pl. Yahoo: 871 000 (8460 magyar nyelvű találat), Google: 180 000 (11 300 magyar nyelvű találat), 2011.

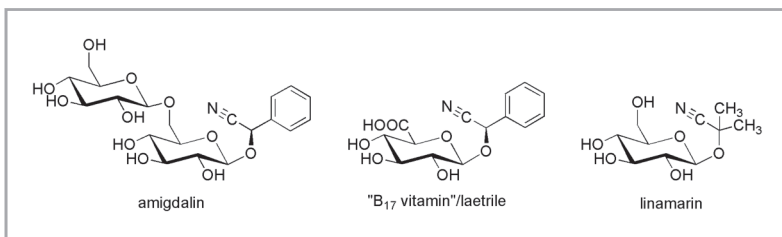
március 13-án. A legnépszerűbb magyar oldalakon (<http://www.b17hu.info/>, <http://www.s-barackmag.hu/>) hosszasan olvashatunk ennek az anyagnak a csodás, rákgyógyításban megmutatkozó hatásáról. Ugyanakkor a „B₁₇-vitamin” (más néven laetrile-t) az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Rákkutató Intézetében (NCI) 23 állati daganatmodellben és emberekben is megvizsgálták, és semmilyen jótékony hatást nem tapasztaltak, viszont mellékhatásként a cianidmérgezésnek megfelelő tüneteket írták le. Mi is ez a csodaszer? A 36.1. ábrán látható az említett anyagok szerkezete. Mexikóban a „B₁₇-vitamin”/laetrile leginkább amigdalint takar (36.2. ábra), ugyanakkor ezen anyagok hívei mindkét anyagra használják a „B₁₇-vitamin”/laetrile kifejezést.

A csonthéjas gyümölcsök magvában (pl. barackmag, keserűmandula) előforduló amigdalin és a szintetikus „B₁₇-vitamin”/laetrile egyaránt az ún. cianogén glikozidok közé tartoznak, béta-glükozidáz enzimek hatására a megfelelő monoszacharidokra (cukrokra), benzaldehidre és hidrogén-cianidra bomlanak, ez utóbbinak tulajdonítható az említett „mellékhatás”. Az ember nem rendelkezik béta-glükozidáz enzimmal, ugyanakkor a vékonybélben a táplálékkal együtt kerülhet a szervezetünkbe ilyen enzim, illetve savak (pl. a gyakran javasolt C-vitamin adalékanyag) szintén elősegítik a bomlást.

Hogyan lehetséges, hogy nem halunk bele kis mennyiségű sárgabarackmag, mandula vagy marcipán fogyasztásába? Az ellentmondás abból ered, hogy az amigdalin sorsa attól függ, éppen mennyi amigdalin-bontó béta-glükozidáz enzim található az emésztőrendszerünkben. Ha kevés, akkor az amigdalin nagy része változatlanul távozik a széklettel, ha sok, akkor bizony fennáll a cianidmérgezés veszélye. Patkányokban az amigdalin LD₅₀-értéke **880 mg/ttkg**, ugyanakkor béta-glükozidáz enzimmal együtt lenyelve már 600 mg/ttkg azonnali halálhoz vezetett patkányokban. Marcipán esetében a készítés során alkalmazott hőkezeléssel az amigdalin mennyisége jelentősen csökkenthető. Ugyanezt az eljárást használják a trópusi manióka (tapióka, kasszava, *Manihot esculenta*), a világ egyik legfontosabb tápláléknövénye esetében is, amely egy másik cianogén glikozidot (linamarin, 36.1. ábra) tartalmaz. Hőkezelés nélkül a manióka gümója mérgező, a kivont linamarint nyílméregként használják.

Ismerkedjünk meg a regényes történet néhány szereplőjével!

Idősebb Ernst T. Krebs (nem tévesztendő össze a Nobel-díjas Hans Adolf Krebszel!) San Franciscóban kezdte a pályafutását, ahol 1903-ban



36.1. ábra. Néhány természetes és mesterséges cianogén-glikozid szerkezete



36.2. ábra. Egy mexikói B₁₇/amigdalín-injekció
(<http://vizionizator.hu/forum/viewtopic.php?f=16&t=17>)

orvosi diplomát szerzett. Az I. világháború alatt spanyolnátha ellen egy petrezselyemkivonatot árusított, amit az USA Élelmiszer- és Gyógyszerhatósága (FDA) betiltott. Krebs később a kimotripszin-tartalmú Mutagen nevű készítménnyel próbálkozott, amelyről azt állította, hogy hatásos a rák ellen. Fiával, ifjabb Ernst T. Krebszel együtt a pangámsavat („B₁₅-vitamin”) is szabadalmaztatta, mint a szívbetege, rák és más súlyos betegségek gyógyszerét. A pangámsav vitaminjellegét ez idáig nem sikerült bizonyítani. Id. Krebs 1970-ben hunyt el.

Ifj. Ernst T. Krebs (1911-1996), a laetrile „szülőatyja” volt, gyakran Dr. Krebsként emlegették, bár sohasem szerzett doktori címet, még a főiskolai tanulmányait is csak öt intézmény látogatásával tudta befejezni. A doktori címet az azóta megszűnt American Christian College bibliaszé-

mináriumán 1973-ban tartott egyórási előadásért kapta cserébe. Az intézmény doktori cím adományozására nem volt jogosult.

A laetrile eredetét illetően több változat is létezik. Id. Krebs a csempeszett whisky illatanyagának előállításánál során került kapcsolatba a sárgabarackmaggal, ebből vont ki egy anyagot, melyről daganatellenes hatást tételezett fel. Ifj. Krebs apja eljárását 1949-ben módosította, és az anyagot laetrile-nek nevezte (a laevo-mandelonitrile beta-D-glucuronoside szavak rövidítéséből). Ugyanakkor id. Krebs egy FDA-interjú során egy másik változatot ismertetett, amelyben 1951-et jelölte meg a laetrile születési időpontjaként, feltehetően azért, hogy a vonatkozó FDA-szabályokat kijátszsa. Ifj. Krebs apjával együtt 1961-ben szabadalmaztatta a laetrile előállítását.

1945-ben ifj. Krebs létrehozta John Beard skót embriológus emlékére a John Beard Memorial Foundation alapítványt, azért, hogy Beardnek a rák keletkezésével kapcsolatos elméletét továbbfejlessze. 1950-ben ifj. Krebs azt állította, hogy a rákos sejtek gazdagok egy olyan enzimben, amely az amigdalint cianidra bontja, és ez utóbbi képes elpusztítani a rákos sejteket, míg az egészséges sejtekben nincs ilyen enzim. Ebben az időben kezdtek az engedélyező hatóságok a laetrile gyógyszerkénti használatát támadni. Ifj. Krebs ezután azt állította, hogy az amigdalín vitamin, és a rákot ennek a vitaminnak a hiánya okozza. Ifj. Krebs egyik elméletét sem sikerült eddig igazolni. Krebs kezdetben a laetrile-t rákgyógyszerként, később olyan szerként hirdette, amely képes a rákot „kontrollálni”, majd a „vitamin”-elmélet idején a rák megelőzésére javasolta.

A „B₁₇-vitamin”/laetrile klinikai alkalmazása akkor kapott lendületet, amikor 1956-ban Andrew R. L. McNaughton kanadai „üzletember” a színpadra lépett. McNaughton a II. világháborúban berepülőpilóta volt, majd a háború után az olcsón megszerzett hadianyagokat jókora haszonnal továbbadta, pl. fegyvert szállított Izraelnek, a kubai Batista-rezsimnek, amit ügyesen átjuttatott Fidel Castrónak (ez utóbbiért tiszteletbeli kubai állampolgár lett). McNaughton létrehozott egy saját nevét viselő alapítványt, majd később az International Biozymes Ltd. céget a kanadai terjesztés előmozdítása érdekében. Az 1970-es években McNaughtonnak pénzügyi nehézségei támadtak: az olasz rendőrség egy 17 millió dolláros csalás ügyében körözte, 1974-ben pedig a kanadai bíróság részvényesekért 10 000 dollár bírságra és egy napi börtönbüntetésre ítélte, amely elől elszökött.

McNaughton nemcsak a „B₁₇-vitamin”/laetrile gyártását és forgalmazását szervezte, hanem a marketinget is. Dr. John A. Morrone sebész és Glenn Kittler szabadúszó újságíró rábírta „B₁₇-vitamint”/laetrile-t propagáló szakcikkre, illetve egy könyv írására. Mindez nem maradt eredménytelen. Dr. Ernesto Contreras, aki a mexikói hadseregben egykor patológusként dolgozott, az amerikai határ közelében, a mexikói Tijuánában egy klinikát állított fel, ahol amerikai rákbetegeket kezel a „B₁₇-vitamin”/laetrile alkalmazásával. Az üzlet gyorsan felvirágzott, hamarosan egy alapítvány (International Association of Cancer Victims/Victors and Friends) szervezte a betegek utaztatását és szállását egy Tijuánához közeli kaliforniai motelből. Dr. Contreras állítása szerint 1974-re havonta már 100-120 új beteget látott el számos visszatérő beteggel együtt, és a havi laetrile-kúra átlagosan 150 dollárba került betegenként. 16 év alatt az általa kezelt betegek száma 1979-re elérte a 26 000-et. Amikor az FDA érdeklődött az általa 30 százalékos gyógyultra ítélt betegarányról, Dr. Contreras csupán 12 esetet tudott felmutatni: ebből hat beteg rákban hunyt el, egy hagyományos rákterápián vett részt, egy más betegségben halt meg, egynek továbbra is rákja volt, három beteget pedig nem sikerült fellelni.

A „B₁₇-vitamin”/laetrile-terápia körül tovább gyűltek a jogi problémák az USA-ban. 1961-ben ifj. Krebs és a John Beard Memorial Foundation-t a pangámsav illegális államközi terjesztésért 3750 dollár bírságra és Krebs felfüggesztett börtönbüntetésre ítélték. 1962/1963-ban a kaliforniai Ráktanácsadó Testület (Cancer Advisory Board) több mint 100 esetet vizsgált meg, és nem talált semmilyen bizonyítékot, arra hogy a „B₁₇-vitamin”/laetrile-terápia hatásos lenne a rák ellen, ezért javasolta az említett szerek betiltását. A Krebs család ezután még többször megfordult a bíróságon. 1965-ben id. Krebs a laetrile terjesztéséért egy év felfüggesztett börtönbüntetést kapott. 1974-ben ifj. Krebs és bátyja (Byron) a kaliforniai egészségügyi törvény megsértéséért álltak a bíróság előtt: mindegyikük 500 dollár pénzbírságot és 6 hónapnyi felfüggesztett börtönbüntetést kapott. Ifj. Ernst Krebs megszegte a próbaidőszakot, és 1983-ban ezért 6 hónapot ült börtönben.

Időközben Howard H. Beard, aki Krebsékkel dolgozott együtt, három ráktestet dolgozott ki, amelyekről az állították, hogy a rákot időben tudja jelezni, és ifj. Krebs 1963-ban kijelentette, hogy a „B₁₇-vitamin”/laetrile „tudományos alkalmazása” Beard tesztjein alapszik. A kaliforniai Rák-

tanácsadó Testület megvizsgálta Beard tesztjeit, és megállapította, hogy azok a vizelet laktóz-tartalmán alapulnak, és nincsenek semmilyen kapcsolatban a rák előjelezésével. Beard tesztjeinek forgalmazásáért 6 hónapnyi felfüggesztett börtönbüntetést kapott egy év próbaidőre.

A történet egy másik érdekes szereplője Dr. John Richardson, az „anyagcseredoktor”. Richardson háziorvosként szerény jövedelemmel bírt, amikor 1971-ben megismerkedett ifj. Krebszel és hamarosan a „B₁₇-vitamin”/laetrile elkötelezett híve és „rákszakértő” lett. Betegenként 2000 dollárt számolt fel a terápiáért, adóbevallása alapján 1973 és 1976 között már 2,8 millió dollárt keresett. Michael Culbert, a *Berkeley Daily Gazette* újság szerkesztője és lelkes laetrile-hívó szerint ugyanakkor Richardson 4000–6000 beteget kezelhetett, és betegenként átlagosan 2500 dollárt számolva a fenti jövedelem inkább 10–15 millió dollár lehetett. Dr. Richardson ugyanakkor elismerte, hogy a legtöbb betege meghalt. Terápiája különleges étrendet, vitaminokat és nagy adag „B₁₇-vitamin”-t/laetrile-t foglalt magában, aminek az „anyagcsere-terápia” nevet adta. Dr. Richardsont 1972-ben letartóztatták a kaliforniai ráktörvény megszegéséért, majd 1976-ban visszavonták orvosi engedélyét. Ezután Mexikóban egy rákklínikán, később Nevadában homeopataként dolgozott haláláig.

Dr. Richardson letartóztatása nagy visszhangot keltett, és a Committee for Freedom of Choice in Cancer Therapy (A Ráktérápia Szabad Választásáért Küzdő Bizottság, CFCCT) megalakításához vezetett, amelynek elnöke Robert Bradford, a Stanford Egyetem korábbi laboratóriumi technikus volt. A már említett Michael Culbert két könyvet írt a „B₁₇-vitamin”/laetrile védelmében. A CFCCT-vel szorosan együttműködött a John Birch Society, amelynek Culbert, Bradford és Richardson is tagja volt.

Az áldoktorok, kuruzslók és szerencselovagok mellett két akadémiai múlttal rendelkező szakember is megjelent a „B₁₇-vitamin”/laetrile történetében: dr. Dean Burk biokémikus és dr. Harold W. Manner, a Chicagói Loyola University Biológia Tanszékének a vezetője. Utóbbtól munkahelye hamarosan megvált, Manner ekkor egy tijuani klínikán dolgozott tovább. Steve McQueen filmszínészt (többek között *A hét mesterlövész* és a *Pokoli torony* c. filmek szereplőjét) szintén egy mexikói rákklínikán kezelték „B₁₇-vitaminnal”/laetrile-lel, de a kezelést követően hamarosan meghalt.

Az 1970-es években a „B₁₇-vitamin”/laetrile forgalmazását az USA 27 szövetségi államában engedélyezték, de a szövetségi törvények tiltották.

Egy szenátusi meghallgatáson dr. Richardson azt állította, hogy az USA Élelmiszer- és Gyógyszerhatósága, az Amerikai Orvosi Szövetség, a Nemzeti Rákkutató Intézet, a Rockefeller család, a fontosabb olaj- és gyógyszercégek összeesküdtek a laetrile ellen. Ugyanakkor ifj. Krebs és dr. Richardson a meghallgatáson nem tudtak megegyezni a laetrile képletén, a szenátus nem kis derütségére.

A növekvő társadalmi nyomás hatására az USA Nemzeti Rákkutató Intézete (NCI) két nagy kutatást is végzett a „B₁₇-vitamin”/laetrile alkalmazását illetően. Az elsőben mintegy 455 000 egészségügyi szakembernek írtak levelet, és arra kérték őket, hogy számoljanak be a tapasztalataikról. Becslések szerint mintegy 70 000 amerikai kaphatott „B₁₇-vitamin”/laetrile-kezelést, ugyanakkor csupán 93 esetről kaptak visszajelzést, amiből 68 volt értékelhető. Ebből két esetben teljes, négy esetben részleges gyógyulás volt tapasztalható, míg 62 esetben nem volt változás. Bár az NCI nem kért beszámolót negatív esetekről, 220 orvos több mint ezer esetről számolt be, amelyekben a „B₁₇-vitamin”/laetrile-nek nem volt jótékony a hatása. Egy másik alkalommal 1980-ban szigorúan ellenőrzött klinikai vizsgálatokat végeztek 178 betegen, akik „B₁₇-vitamint”/laetrile-t, vitaminokat és enzimeket kaptak négy neves klinikán. Miután a „B₁₇-vitamin”/laetrile hívei nem tudtak pontos összetételt, illetve kezelési módot megadni, a legnagyobb mexikói forgalmazó, az American Biologics készítményét, valamint ifj. Krebs és a Bradford Alapítvány leírását használták. A kezelés eredménye egyértelmű volt: egyetlenegy beteg esetében sem tapasztaltak javulást, a túlélőknél a daganatok növekedését, számos betegnél pedig a cianidmérgezés tüneteit tapasztalták. A vizsgálatot követően az érintettek három esetben beperelték az NCI-t, de mindhárom pert elveszítették.

A linamarin (36.1. ábra) kapcsán meg kell említenünk, hogy 2002-ben brit kutatók olyan rekombináns fehérjét állítottak elő, amellyel a linamarint szelektíven a rákos sejtekben lehet cianidra bontani, és azokat ténylegesen elpusztítja (*antibody-guided enzyme nitrile therapy*, AGENT). A felhasznált fehérje azonban számos kedvezőtlen tulajdonsággal rendelkezik, és nem valószínű, hogy valaha gyógyszer lesz belőle, így mind ez csupán elvi lehetőség a rák gyógyítására.

Az ügy magyar vonatkozásai kapcsán meg kell említenünk, hogy Magyarország Európai Unió csatlakozása (2004) óta kb. 8000 élelmiszerkiegészítő jelent meg a hazai piacon, amelyeket nem kell engedélyeztet-

ni, csupán bejelenteni. Becslések szerint 2008-ban a tízmilliárd forintot is elérhette a különféle vitaminok és egyéb étrend-kiegészítő készítmények forgalma. Mindehhez persze megfelelő felvevő közeg is kell: egy felmérés szerint az USA állampolgárai után a magyarok bíznak a leginkább az étrend-kiegészítőkben. Bár a tabletták, pasztillák, kapszulák és pezsgőtabletták egy részét garantáltan feleslegesen (vagy miként a „B₁₇-vitamin”/laetrile esetében láttuk, önvészélyesen) fogyasztjuk el, erről épp a fogyasztókat a legnehezebb meggyőzni. Vajon meddig folyik ez így?

■ 37. Gyógyíthatók-e az ízületi bántalmak glükózzal vagy kondroitin-szulfáttal?

Kovács Lajos

Az osteoarthritis (ízületi kopás) degeneratív ízületi betegség, amelyet az ízületben található porc krónikus károsodása (elvékonyodása), illetve végleges elvesztése okoz (37.1. ábra). Ez a betegség nagymértékben rontja az életminőséget, és gyakran rokkantsághoz vezet. Az egyes csontok közötti ízületi rés beszűkülése súlyos fájdalmakat eredményez, és gyakran műtéti beavatkozást igényel. A betegség általában 60 év felett gyakori, sportolóknál előfordulhat korábban is. Csak az USA-ban mintegy 27 millió ember szenved ebben a betegségben. Magyarországon egy családorvos napi betegforgalmában a betegek kb. 13 százaléka osteoarthritis panaszokkal keresi fel orvosát.

Az osteoarthritisben a csontvégeket burkoló, védő porcfelszíni réteg az ízület területén károsodik, és a porc fokozatosan pusztulni indul, apró csontkinövések képződhetnek. A kopás oly mértékű lehet, hogy a végén már a csontvégek érintkeznek egymással. Ez komoly fájdalommal jár, nem szólva a károsodásról, a degenerációról. A betegség főként a teherviselő ízületeket érinti (csipő, térd, kéz, lábfej). A kisebb-nagyobb csontkinövéseken túl az ún. Heberden- vagy Bouchard-csomók jelentkeznek, amelyek főként a kézen észlelhetők. A túlsúly, az elhízott állapot fontos kockázati tényező. Az ízületekre háruló teher ez esetben még nagyobb, hiszen a saját, megnövekedett súlyát is hordoznia kell a betegnek. Éppen ezért mindenfajta súlycsökkentés hasznos lehet, főként a tér-

80. Felfrissít-e az ózondús levegő?

Lente Gábor

A közvélekedés szerint az ózondús levegő nagyon kellemes dolog. Nem kell viszont sok kémiát tanulnunk ahhoz, hogy rájöjjünk, ebben a kifejezésben az ózondús szónak az égvilágon semmi köze nem lehet az ózonmolekulához, ugyanis az igen súlyosan mérgező.

Az ózon az oxigén elem egyik ritkább módosulata (a kémikusok az oxigén egyik allotrópjának szokták nevezni). Az oxigén gyakoribb módosulata a levegő mintegy egyötödét adó, két oxigénatomból álló oxigénmolekula. Az ózonban ezzel szemben három oxigénatom kapcsolódik össze egyetlen molekulává: van egy középső, amely mindkét másik oxigénatomhoz kapcsolódik kémiai kötéssel, és két szélső, amelyek csak a középsővel hoznak létre kovalens kötést (80.1. ábra). Az oxigén két allotróp módosulata között ez az eltérő kötésmód nagyon nagy különbségeket okoz mind a fizikai, mind a kémiai tulajdonságokban. A kétatomos oxigénmolekulák szobahőmérsékleten nem túlságosan hajlamosak kémiai reakciókban részt venni, ezért is halmozódhatnak fel a levegőben. Ezzel szemben az ózon nagyon reakcióképes és bomlékony, gyakorlatilag minden szerves anyagot roncsolni kezd, s ha nincs lehetősége más reakcióra, akkor viszonylag könnyen átalakul a stabilabb kétatomos változáttá. A kétatomos oxigénmolekulákból álló gáz szagtalan, ha másért nem, hát azért, mert az ember evolúciós fejlődése során aligha lehetett elkerülni a hozzászokást. Az ózonnak viszont igen kellemetlen, kis mennyiségben is érezhető szaga van, ami bizonyára nem teljesen ismeretlen azok számára, akik voltak már működő fénymásoló közelében. A szag annyira jellegzetes, hogy a molekula még a nevét is erről kapta: Christian Friedrich Schönbein (1799-1868) svájci kémikus 1840-ben alkotta meg ezt a szót a görög *ozein*, vagyis 'bűzleni' szóból. Az ózon a levegőben szikrák hatására keletkezik kétatomos oxigénmolekulákból, ennek Thomas Mann *A varázshegy* című regényében is nyomát találjuk:

„- Milyen szag van itt tulajdonképpen?

- Oxigén - felelte Brehrens. - Az oxigént érzi a levegőben. A szobavivatar mellékterméke, tetszik tudni...”

A szobazivatar elég furcsa szó, a szövegekörnyezetből sejtethető, hogy a (XX. század eleji) röntgenkészülék működésekor átütő szikrákra utal. A szikrák hatására létrejövő jellegzetes szag vonatkozásában a nagy német írónak teljesen igaza van, de az okot illetően téved: az oxigén, mint már volt róla szó, szagtalan, és folyamatosan nagy mennyiségben jelen van a levegőben. A kis mennyiségű ózon teszi ilyenkor kellemetlenné a körülményeket.

Az ózon elég kis koncentrációban is káros az élő szervezetekre, mert az elemi oxigénnel csak nagyon lassan, szabályozottan folyó oxidációs folyamatok vele nagyon gyorsan, molekulák szerinti válogatás nélkül lezajlanak. A szmog oxidáló, vagy Los Angeles-típusú változatának éppen az ózon az egyik legkárosabb alkotóeleme, s a nagyvárosokban egyre többet használt levegőtisztasági jelentések is beszámolnak koncentrációjáról. Súlyos mérgező hatása és bomlékonysága miatt meglehetősen jól használható fertőtlenítőszer; víztisztító művekben a helyszínen előállítva a kórokozókat gyorsan megöli, majd kis idő múlva akár magától is elbomlik. Hogy az ózon pozitívabb szerepéről is szót ejtsünk: a légkörben nagy (10–50 kilométer) magasságban lévő ózonomolekulák védik a földi életet a Nap ultraibolya sugarainak káros hatásaitól. Ezt egy másik írás (→ 9) hosszabban is ismerteti az ózonlyuk kapcsán.

Bár ez a könyv semmiképpen nem akar bűjtött kereskedelmi reklám színterévé válni, azt is meg kell említeni, hogy Magyarország egy hegyvidéki területén létezik Hotel Ózon nevű szálloda is. A tulajdonos aligha az ózon súlyosan mérgező hatásaira akart utalni a névválasztáskor, hanem inkább az ózondús levegő kellemességének tévhiedelmében élve a tiszta hegyi környezetet kívánta hangsúlyozni. Nem tudunk róla, hogy valaha számba vették volna a szálloda kémiai végzettségű vendégeinek számát vagy véleményét.

Mit is nevezhet akkor köznyelv „ózdondús” levegőnek? A *Magyar értelmező kéziszótár* meghatározása iránymutató lehet az ügyben. Ez így definiálja az *ózdondús* címszót: Friss, tiszta, üdítő <levegő(jű terület)>. Tehát a szótárszerzők – igen helyesen – nem teremtettek kapcsolatot az ózon főnév és az ózondús melléknév között. Néhányan azt állítják, ózondús levegő helyett inkább oxigéndúsról kellene beszélni. A tények viszont ezt sem támasztják alá: a szokásosnál sokkal több oxigént tartalmazó levegő sem lenne különösebben egészséges az ember számára, erről Jules Verne még egy kisregényt is írt *Doktor Ox teóriája* címmel. Így hát nem marad más, mint viszontatérni a *Magyar értelmező kéziszótár* bölcsességéhez: az ózondús szavunk

egyszerűen tiszta (vagyis a városokban gyakori szennyező gázoktól és portól mentes) levegőt jelent, függetlenül az ózontól és oxigéntől.

Az interneten több helyen olvasható információ szerint az ózondús szót Jókai Mór honosította meg a magyar nyelvben. Ennek nyomát a nagy író műveinek elektronikus kiadásában lévő számítógépes kereséssel sem sikerült fellelni. Az viszont kétségtelen, hogy Jókai az ózon szót valóban használta. Legnevesebb regénye, amelyben előfordul az anyag neve, a *Fekete gyémántok*:

[Berend Iván] „Nyugodtan figyelt a percingára, a gép hőmérőjére, a légsúlymérő észrevehető változataira, az ózon, a villany mérlegeire, s jegyzetété tárcájába észrevételeit.”

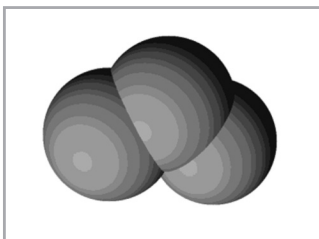
Ebből sajnos nem dönthető el, hogy Jókai Mór számára világos volt-e az oxigén és az ózon közötti különbség. A mondat tudományos logikájában az oxigén szó (amely egyébként ebben a regényben sehol nem szerepel) jobban beleillene. Néhány bekezdéssel később viszont a néma villám szikrázásáról olvashatunk, tehát igazából azt sem lehet kizárni, hogy Berend Iván valami módon tényleg az ózon mennyiségét figyelte. A *Rákóczy fia* című, kevésbé népszerű Jókai-műben lelhető fel a következő töredék:

„Svájc regényes tájai, magnetikus jéghegyei, ózonteljes levegője...”

Valóban az ózondús szót használta viszont Mikszáth Kálmán *Két választás Magyarországon* című írásában:

„Ózondús levegő, szép, tiszta lakások, árnyékos sétaterek, remek koszt, nevetségesen olcsó árak, fölséges kiszolgálás, üdítő ásvány- és gyógyvizek, gyönyörű kiránduló helyek, lawn tennis, tombola stb.”

Így hát a magyar szó keletkezésének és elterjedésének Jókai korához való kötése nem tévedés.



80.1 ábra. Az ózonnak térkitöltéses modellje