

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalábbis 2¹/₂ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVIII. KÖTET.

1886. JANUÁRIUS

197-İK FÜZET.

I. A FOJTÓ LEVEGŐRŐL.*

A mult tavaszon, márczius 30-ikán, megrendítő szerencsétlenség történt Budapest külső városában, Kőbányán: Egy nagy kútba öt ember szállott alá egymásután, s mind az öt halálát lelte.

A szerencsétlenség hírére mindenki azt kérdezte először is, hogy mi ölte meg az embereket a kútban? A felelet sokféle volt: kútméreg, mondá az egyik; mérges gázok magyarázá a másik; fojtó levegő gondolta a harmadik. A természettudományokban járatos nem kételkedett, hogy ama szerencsétlenek halálát a kútban meggyülemlett valami fojtó vagy mérgező gáz okozta; csupán arra nézve foroghatott fenn kérdés, hogy minő gáz volt az?

Kútakban, pinczékben, gödrökben, barlangokban különféle természetű gázok gyülehetnek meg, a melyek az ember életét veszedelembé ejtik. Mielőtt vizsgálataimat a kőbányai kút levegőjére nézve előadnám, rövid és általános pillantást kívánok vetni a veszedelmes gázgyülemlésekre.

Ismeretes, hogy némely helyen gázokat lehel ki a föld, a melyekben ember és állat meghal. Ilyen halált okozó gázok áramolnak ki a földből a torjai *Büdös-barlangban*, melyet nem régen Ilosvay Lajos tanár, tagtársunk ismertetett igen szép és tanulságos előadásban.** Haláltokozó gázokat lehel ki a föld — ámbár sokkal kisebb mennyiségben mint a Büdös-barlangban — a nápolyi *Kutya-barlangban*, úgyszintén a jávai *Halálvölgyben*, a Korinthus melletti *Szuszak-barlangban* és sok más helyen.***

A torjai valamint a nápolyi barlang levegőjének elemzését e következőkben ismerteti Ilosvay:

* Előadatott a Társulat szakülésén, 1885. november 18-ikán.

** A torjai büdös barlangról. Népszerű természettudományi előadások gyűjteménye.

*** E. Reclus, A föld és életjelenségei. I. k. 531. l.

Van a levegőben

	A torjai barlang mélyében a talaj felszínén	A nápolyi kutya-barlangban, F. G. Young szerint (maximumban)
Széndioxid. . .	95.49 térfogat-százalék	71.00 térfogat-százalék
Hidrogénszulfid . . .	0.56 » »	— » »
Oxigén	0.01 » »	5.87 » »
Nitrogén	3.64 » »	23.13 » »

A torjai barlang levegője chemiai szempontból sokkal érdekesebb tehát, mint a nápolyié, mert nemcsak hogy sokkal több szén-savat tartalmaz, hanem egyszersmind hidrogénszulfid is van benne, egy szerfölött mérges gáz, a mely, ha csak 0.037% mennyiségben van is a levegőben, a belélekző nyulat megmérgezi.*

Mind a két barlang gáza, a föld színéhez közel, rendkívül gyorsan öl; a véletlenül belélekző ember vagy állat, mintegy villámcsapástól érve, összerogy, képtelen a legcsekélyebb menekülő mozdulatra; ha azonban gyorsan levegőre jut, ha a veszedelmes levegőből gyorsan kiragadják, magához térhet.

Mi okozza azt a villámcsapáshoz hasonló gyors eszméletvesztést s a halált?

A felelet nem oly biztos és határozott, mint a milyennek kívánnók. Azt tudjuk, hogy a szénsav mérges gáz, és hogy ha mintegy 20%-ot tesz a belélekzett levegőben, akkor megmérgezhethet. Ennélfogva azt gondolhatjuk, hogy a torjai barlang levegője úgy okozhat halált, hogy szénsava megmérgezi az embert. Éppen így gyanuba vehetjük a hidrogénszulfidot is a torjai barlang levegőjében, mert mint láttuk, oly mennyiségben van meg benne, hogy belélekkezve, kétségen kívül képes volna az embert megmérgezni.

És mégis nagyon is kételkedhetünk abban, hogy ama rögtön támadó eszméletlenséget és a halált a szénsavnak, vagy a hidrogén-szulfidnak mérgező hatása okozza.

Sokkal gyorsabban roskad össze ugyanis az ember a torjai barlangban, mintsem a belélekzett levegő gázai a vérbe fölvétethettek s a vérkeringésbe juthattak — és így az agyvelőre s idegekre mérgező hatást gyakorolhattak volna; továbbá gyors segítség esetén ép úgy megmenthető az ember élete, utóbajok bekövetkezése nélkül, mint pl. a vízbe fuló, a kinek a vérébe nem jutott mérgező gáz, hanem csupán az életfenntartására nélkülözhetetlen oxigén vonatott meg tőle; végre tudjuk, hogy a barlangban fenállva lélekzők ugyanazon mérges levegőt szívják be, csak hogy hígítottabb alakban, és e lélekzés közben sokkal több szénsavat és hidrogénszulfidot kapnak tüdőjükbe és vérükbe, mint a ki lehajolva

* Biefel és Poleck, Zeitschr. f. Biol. XVI. köt. 299. l.

egyét lélekzik s azonnal eszméletlenül összerogy, és amazokon még sem mutatkozik mérgezés nyoma.

Ezeknél fogva sokkal valószínűbb, hogy a torjai barlang áldozata, a szokatlan levegőt belélekeztvén, ideges bénulás következtében veszíti el eszméletét; annál fogva összeroskad, megakad lélekzete, elájul s a kevés oxigént tartalmazó levegőben megfulad, mielőtt a szénsav és a hidrogénszulfid vérét mérgezhették volna. — A halált tehát fuladás és nem mérgezés okozza. A torjai barlang levegője *megfojtja* az embert. Nem szenved azonban kétséget, hogy ha az a barlangi levegő több oxigént tartalmazna, s ennél fogva nem veszítené el az ember benne oly gyorsan eszméletét s nem fuladna meg oly gyorsan, hanem inkább sokáig lélekezhetné be, akkor ama barlangi levegő *megmérgezné* az embert, sok szénsavánál s hidrogénszulfid tartalmánál fogva, épen úgy, a mint a szénoxidos levegő — mint látni fogjuk — megmérgezi a lélekzöt.

Azokat a geológiai erőket s viszonyokat, a mik a szénsavas s kénhidrogénes barlangok gázait szolgáltatják, nem ismerjük kellőképen, azonban nem kételkedünk abban, hogy azok a gázok a föld mélyebb részeiből törnek elő s vulkáni eredetűek (Reclus).

Egészen másféle gázok gyűlnek meg *bányákban*, különösen a szénbányákban.

A bányagáz legnagyobb részében úgynevezett mocsárgáz, vagyis szénhidrogén; ezen kívül van benne szénsav, kevés szénoxid és még kevesebb hidrogénszulfid.

Néha a bányagáz egészen eltölti a bánya egyes szakaszait, s ilyenkor (a robbanást nem számítva) könnyen halált okoz. A bányagáz nem mérges, és ha elegendő oxigénnel keverik, az ember belehelheti. Minthogy azonban a bányalégben néha nincsen elég oxigén, azért az ember ebben a levegőben is gyorsan eszméletét veszíti, elájul, megakad a lélekzete s oxigén hiányában megfulad.

Csodálatos dolog, hogy a bányalégben összeroskadót igen gyakran meg lehet menteni, ellenben a szénsavas barlangokban elbukót csak ritkán. Ennek igen természetes oka van: a bányalég könnyű levegő, a mely főképen a bányaüreg tetejét tölti el, a hol a fenálló munkás feje van és a hol lélekzik; ha a munkás oxigénhiány miatt elbódul és összeroskad, a föld színére esik, a hol kevesebb a bányalég s több a lélekzésre alkalmas levegő; itt, habár el van ájulva, nem fulad meg az ember s a hosszú idő múlva érkező segítség is megmentheti; sőt a bányalégben néha magához tér önmagától is a fuldokló s térdein csúszva menekül; ellenben a szénsavas barlangban a súlyos szénsav gáz épen a földön terül el, s a ki itt elbukik, az egészen elmerül a belélekezésre alkalmatlan levegőben.

Ha a bányalég felrobban, akkor az oxigén megég és nagy mennyiségű szénsav képződik. Ez a levegő is szerfölött gyilkos; oxigén hiányánál fogva gyorsan megfojtja a bányabeli munkásokat.

A bányalég is a földből áramol elő, s úgy látszik, hogy főképen a folyton chemiai változásban levő szénből származik.

Ismét más természetű gyilkos levegő az, a mi az *új borral telt pinczében* gyűl meg. A mustban erjedő czukor nagy mennyiségű szénsavat fejleszt, a mi súlyánál fogva elborítja a pincze fenekét, s ha a pincze nincsen kellőképen szellőzve, s az ember meggondolatlanul lemegy a lépcsőkön, nevezetesen pedig ha lehajol a földre, vagy pedig valami okból elesik: könnyen odafulad. Egy lélekzet abból a szénsavas levegőből elég, hogy mint a villámcsapás rabolja el a leg-erősebb ember eszméletét s ha nincs gyors segítség, menthetlenül megfojtja.

És milyen álnok és roszakaratú ez a fojtó szénsav. A mentésre siető gyakran áldozata lesz jó szívének. A mint t. i. lehajol a földre, hogy szerencsétlenül járt társát kivonszolja, akár véletlenül is lélekzik egyet az alant elterülő szénsavas levegőből, e lélekzet elég arra, hogy ő is oda roskadjon a halál karjai közé. Ily módon fuldott meg a pinczében épen e napokban három ember Miskolczon.

Halálos gázok gyűlnek meg néha *csatornáknban, szennyödrökben*, ha nagyon el vannak zárva a szabad levegőtől. A bennük levő rothadó anyagok hamar elfogyasztják a levegő oxigénjét, és szénsavat, továbbá mocsárgázt, hidrogénszulfidot, ammoniákat, s ammoniumsulfidot fejlesztenek.

Ebben a gázban is gyorsan, úgyszólván rögtön eszméletét veszíti az ember s állat, és gyorsan meghal, ha belélekzi. A halált itt is rendszerint *fuladás* okozza, a mi gyorsabban következik be, mint a mennyi idő arra kell, hogy a hidrogén- és ammoniumsulfid, valamint a szénsav mérgező hatását gyakorolhatta volna.

Az az ember, a ki ilyen levegőben elbukott, csak ritkán menthető meg, mert a földön elterülve épen a legveszedelmesebb levegőbe kerül; sőt maga a mentő is életveszedelemben forog, ha nem tudja, hogy mennyire kell óvakodni mentés, lehajolás közben a lélekzetvételtől.

Ismét más módon ölt meg 1884. telén a föld lehellete több embert Budapesten. A szerencsétlenséget Dr. Dumitreanu Ágoston rendőri orvos írta le igen alaposan és tanulságosan a »Közegészségügy és törvényszéki orvostan« 1884-iki 1-ső számában. Az esemény röviden e következő volt: Ó-Budán, a szent-Endreicutcza egy kicsiny házában, földszinten, egy térfi és nő 1884-iki január 30-ikán főfájással ébredt fel. Egész nap roszerű voltak. Ro-

konok, ismerősök jöttek mentek náluk s két látogató rosszúl lett szobájukban; senki se gondolt azonban arra, hogy a halál kerülgeti őket. Este lefekszik az egész család, abban a reményben hogy az éjjeli pihenés javulást hoz; becsukják jól az ajtókat, ablakokat. Reggelre halva találják a szomszédok a nőt az ágyában; mellette halva fekszik öreganyja, a ki az este az ágy lábához ült, hogy leánya fölött virraszson; halva találták a cselédleányt is, a ki mellettük a földön feküdt, — míg egy $3\frac{1}{2}$ gyermek a bölcsőben, továbbá a férfi s ápolásra jött anyja eszmélet nélkül találtattak nyugvó helyükön. E gyászos házzal szemközt, egy más kis földszintes házban halva találtak az ágyban egy öreg házaspárt; cselédjük a földön elterülve, eszméletlenül feküdt. Ezeken kívül még mások is panaszolták ugyanazon házban, hogy rosszúl vannak. Ezek, valamint az eszméletlenül talált egyének orvosi ápolásra magukhoz tértek s meggyógyultak; öten azonban a gondatlanságnak s részben tudatlanságnak áldozatául estek.

Mi okozta halálukat? A házak talaján keresztül a meleg szobákba beáramló *világító gáz*, a mely az utczán, egy megrepedt gázvezető csőből ömlött szerte a talajba.

Ilyenmő gázbeáramlás lakásokba nem ritka; Budapesten is már több eset fordult elő; épen úgy Bécsben és más gázzal világított városokban.

A gáz főképen a pincze nélkül épült házak földszintes szobáit s a pinczeszobákat fenyegeti. A világító gáz szerfölött mérges, s a halált oly módon okozza, hogy a gázban levő s mintegy 6% térfogatot tevő szénoxid a vért megmérgezi. Az óbudai szerencsétlenség alkalmával, a mint Dumitreanu kimutatta, a gáz legfőlebb 5%-ot tett a szobák levegőjében, s így a levegő legfőlebb 0.29% szénoxidot tartalmazott s mégis, hosszú időn keresztül belélekezve, öt ember életét olthatta ki.

A világító gáznak a talajon keresztül a lakásokba áramlása annál veszedelmesebb, mert a mérgezés nagyon alattomosan történik. A gáznak ugyanis tudomás szerint igen erős szaga van. De ha a gáz földrétegeken szüremkedik keresztül s így jut a lakásba, a föld a szag nagy részét elveszi, úgy hogy csak alig lehet szagot érezni és máris mérgező lehet miatta a levegő.

A gázszag, még ha csak gyengén érezhető is, mindenkor figyelmeztető legyen, mint a halálharang, hogy veszedelem lappang körülöttünk.

A kőbányai szerencsétlenséget más okozta, mint a mit eddig leírtam. Kőbányán a *talajlég* ölte meg az embereket.

A talaj belsejében, a mint jól tudjuk, levegő van. Ez a levegő

a szabad levegőből áramol a talajba, és ha a talaj organikus anyagokat tartalmaz, arra használtatik, hogy oxigénjével emez organikus anyagokat oxidálja, látatlanul elégesse, a mi közben a talajbeli levegő szegényebb lesz oxigénben, ellenben gazdagabb szénsavban.

Talajlég elemzéseim, miket Kolozsvárott és Budapesten végeztem, épen úgy mint mások analízisei bebizonyították,* hogy a talajbeli levegő épen oly mértékben szegényedik oxigénben, a mily mértékben szaporodik szénsava. Kolozsvári talajokban foglalt levegőnek elemzése alkalmával tapasztaltam, hogy ez a talajlég szerfölött megtelt szénsavval, és ugyanoly arányban elszegényedett oxigénben. Így pl. 4 méter mélységben e következő összetételű talajlevegőt találtam: 100 rész levegőben volt 7·46 (21·0 helyett) oxigén és 13·85 szénsav (0·04 helyett).

Már ezen vizsgálataim alkalmával kifejeztem abbeli aggodalmamat, hogy, ha ez a talajlég valami helyiséget, pl. pinczét, kútát megtölt, az ember nem bírna benne élni, megfuladna. Azóta megértük, hogy már több ember fuladott meg talajlégben**; azóta tudjuk, hogy *a szennyes talaj levegője az embert megfojthatja.*

Az irodalomban több ilyen talajlégben való fuladás esete van már följegyezve***, azonban olyan valóban szomorú katasztrófa, a minő a kőbányai volt, nem ismeretes.

Kérésemre egy hivatott szakértő, Dr. Bereczky Endre, kőbányai kerületi orvos, leírta úgy a szerencsétlenség színhelyét, mint az eseményt magát. Minden időkre nézve tanulságos levele kivonatban következőképen szól:

»A szállás, a hol a szerencsétlenség történt, korábban legelő volt, melynek közelében terült el (ezeelőtt 7—8 évvel) a sertésstrágyalerakóhely. Megtörtént, hogy a fuvarosok lopva a mostani szállás-területre is lerakták terhüket. A kérdéses terület igen hápa-hupás volt, úgy hogy esőzések alkalmával nagy vizállások képződtek rajta. E miatt a tulajdonos ezen telket mintegy egy méternyi homokréteggel töltette fel. — A szállásban 1800—2000 drb. sertés szokott állani. Ezeknek itatására, az aklok naponként kétszeri felmosására, az árpa s kukoriczadara áztatására, végül az usztatóknak vízzel való táplálására naponként mintegy 600 hektoliter víz kell. Ezen napi vízszükségletet két — a szállás egyik aklában ásott kút fedezi. E

* L. Term. tud. Közlöny 1875. 340. l.

** 1885. szept. 7-ről írják a budapesti napilapok, hogy egy szobafestő a Csalogány-utczában három év óta bezárt pinczébe bemenvén, szénsavmérgezés következtében elszedült, s a Rókus-kórházba vitetvén ott másnapon meghalt. Nyilván talajlég által való fojtás volt a súlyos sérülésnek s a halálnak az oka.

*** L. Annales d'hygiène publique, 1884. május.

két kút egymástól mintegy 2 méternyire van, s két év előtt voltak megásva; az *A*-kút 8 méter, a *B*-kút több mint 9 méter mély; mindkettő belvilágának átmérője 4—4 méter; falzatukat mészkőkoczkák képezik. — Az *A*-kútnak fedője két év óta nem volt felnyitva. Megjegyzendő, hogy az *A*-kút felett fél méter földréteg van, s ez végül téglákkal van még kirakva.

A mostani száraz tavaszi hónapokban a kútak gyengén adván a vizet, f. év márcz. 30-ikán a szállásnak ispánja Pap István (30 éves) meg akarta vizsgálni a két év óta ki nem nyitott *A*-kútnak víztartalmát. E célból d. e. 11 órakor a téglaburkolatot s a földréteget elhanyagván, a vasfedőt kiemeltette, s a kútba egy mérőönt bocsátott le; ezt visszahúzáván megjegyezte, hogy a kútban 160 centiméter mély a víz. E közben a kabátzsebből mérőpálczája a kútba esett s hogy ezt kivétesse, odaszóllította Oroszki Lajos és Pajkos Pál napszámosait, hogy a kútba létrát eresztve le, egyikök a víz színén úszó (10 kros) pálczát kihozza. Oroszki Lajos ment le, s kezében egy seprőt vitt, hogy ezzel a pálczát maga felé hajtsa. Alig ért azonban a létrának a vízből kiálló mintegy *alsó második* fokára, teste hátra kezdett hanyatlani, s a vízbe zuhant. Ezt látva az ispán, gyorsan sietett le a létrán kimentésére. Ugyanazon magasságból ő is lezuhant minden hang nélkül. A zajra odasiető napszámosok közül most Balogh József akarta a »fuldoklókat« kisegíteni; gyorsan lement s a létráról hasonlóan lezuhant. Ekkor érkezett oda az ispánnak 18 éves fiatal neje, és kétségbe esve ereszkedett le férje kimentése végett a kútba; midőn a létra közepén alul volt, elkezdett egész testében reszketni s a létra fogát kezeiből kieresztve, szó nélkül esett alá. Jankó Mihály kocsis, gazdája s asszonya kimentése végett lépett most a végzetes létrára, s őt is hasonló sors érte. — A kint levők fokonyként növekedő kétségbeesett zajára a magyar államvasútak egyik közelben elfutó vágányán rendszeren őrt álló váltó-őr, Vastag Mihály figyelmessé tétetvén, a végzetes kúthoz szaladt, s bele nézvén, a vizet erősen hullámozni látta; ezen hullámozásból azt következtette, hogy a vízben levők még élnek, s kapkodásuk okozza a mozgást, tehát ő is lement a létrán menni, de az e közben (a közeli vasúti állomásról) oda hozott kötelet kötötték előbb derekára, nehogy mentés közben ő is »lecsúszszék«. Míg a kötelet ráerősítették, az előszerzett csáklával kihúzták Pap Istvánnét, ki már meg volt halva. Vastag Mihály a létrán leereszkedvén, egy második kötél végét vitte magával, hogy a legközelebb ért testre kösse, a mi sikerült is neki; azonban egyszerre csak lehanyatlott. A fent levők a kötélnél fogva felhúzták, — valamint a kötéltre kötött egyik napszámost is.

Ez utóbbi meg volt halva. Vastag Mihály némi lélekzési mozgásokat tett, s ezért elkezdték őt hideg vízzel locsolni; mintegy 15—20 perc múlva magához jött.

E közben oda érkezett Pap Istvánnak József nevű öcscse, és Kovács József ácsmester, kik a csákyakkal való további mentést vezették. Egyik hullát a másik után húzták fel; a legutolsó volt az ispan hullája.

Én — írja tovább Dr. Bereczky — a szerencsétlenségről értesítettvén, a helyszínére siettem. A midőn oda érkeztem, három hullá volt már a kútból kiemelve.

A hullákon életmentési kísérleteket tettem, de, természetesen, siker nélkül.

Az egész szerencsétlenség, illetőleg öt embernek a halála alig 10 percznyi idő alatt történt.

A magához tért Vastag Mihály váltóórt megvizsgálván, őt igen sápadtnak, rendkívül gyengének, egész testén (még egy óra múlva is) hideg izzadtsággal borítottnak találtam. Főfájásról, szédülésről s émelygésről panaszkodott; hányt. Estvére e tünetek megszűntek, csak a szédülést érezte még három napig. — Állítja, hogy a midőn a kútba lement, igen nehéz, dohos »pincze-szagot« érzett, melyben nem tudott »jól lakni levegővel«; mellét nehéznek érezte. Magánküüli állapota rögtön állhatott be, mert ő annak semmi előjeleit nem érezte. — Pap Istvánnak az öcscse azt állítja, hogy ő a kút szájánál, fejével behajolván, már ott fenn nehéz »szagot« érzett, s ezért akadályozta meg, hogy többen is leszálljanak, mert azok az emberek sorba ereszkedtek volna le társaik kimentése végett.«

Eddig van Dr. Bereczky Endre leírása. Az esemény maga elég fontos volt s a kísérő körülmények elég tanulságosoknak látszottak arra, hogy a gyilkos kutat és környékét megvizsgáljam.

A hizlaló felvilágosodott tulajdonosa készségesen megengedte, hogy udvarán és kútjában mindazon vizsgálódásokat végezhessen, a melyek a talajnak, a talajlégnek, a kútnak, a kút levegőjének s vízének megismerésére szükségesek voltak.

Mindenek előtt ismerni kívántam a levegőt, a mely a kútban volt. E végből a szerencsétlenség után harmadnapra felbontattam a kutat, a melyet előtte való napon vaslappal, e fölött pedig földdel és téglával elzártak volt, s felaspiráltam a kút mélyéből a levegőt. Keresztül vezettem tiszta, híg kénsavon, eczetsavas ólomoldaton, palládium-chlorürön. E folyadékok az ammoniák, kénhidrogén, szénhidrogén és szénoxid jelenlétére jellemző tüneményt nem mutattak; e gázok tehát nem voltak a kút levegőjében. Keresz-

túlszívtam azután a levegőt baritvizen; ebben erős zavarodás támadt, jelöl, hogy a levegő szerfölött sok szénsavat tartalmaz.

Ezután a kút megint befödett. Május 27-ikén, — tehát a szerencsétlenség után 57-ik napra — megnyitottam ismét a kutat s megelemeztem levegője szénsavát.

E levegőt a kút szájától 2 méter mélységből, továbbá a víz felületéhez közlről (a víz 563 cm. mélységben volt a talaj színe alatt) aspiráltam. Az előbbi légrétegekben a szénsav mennyisége 13.0 térfogat-százalék, az utóbbiban közel ugyanannyi, t. i. 13.8% volt.

Látható, hogy szerfölött sok szénsavat tartalmazott a kút levegője. S ha tekintetbe vesszük, hogy a kút a szerencsétlenség után felbontatott s sokáig nyitva állott, úgy hogy némileg kiszellőzödhetett, föltehetjük, hogy a szerencsétlenség napján a kút levegőjének szénsava valamivel még több volt, mint a mennyit elemzésemel találtam.

Képes a levegő, a mely 13.8% szénsavat tartalmaz fojtani? Ha az a levegő a talajból származik s ennél fogva ugyanoly arányban fogyott benne az oxigén a mint szaporodott a szénsav, akkor igenis képes.

A tapasztalás bizonyítja ugyanis, hogy ember és állat megfulad olyan levegőben, a melyben az oxigén annyira fogyott, hogy a láng benne elalszik. Olyan összetételű levegőben pedig, a minőt a kút tartalmazott, a láng rögtön elalszik.

Megvizsgáltam a kút vizét is. E víz egy litere tartalmazott: 110 C⁰-nál beszárítva, maradékot = 1242 milligrammot.

Szerves anyagot = 71.5 »

Chlört = 145.5 »

Salétromsavat = 3.8 »

Salétromossavat = 0 »

Ammoniákat = alig nyomokban.

Szabad és félig kötött szénsavat = 148.2 köbc centimétert.

Az a víz tehát igen szennyes volt, ámbár távolról sem annyira, mint a legtöbb budapesti kút víz.

Látva a kút víz nagy szénsavtartalmát, azt a kérdést vethetné fel valaki, vajjon nem származott-e a kút levegőjének szénsava talán a vízből? Ha azonban tekintetbe vesszük a kút levegőjének szénsavát (13.8%) valamint a víz hőmérsékletét (körülbelül 10 C⁰) azt fogjuk találni, hogy az a víz 163 kbc. szabad szénsavat volt képes 1 literben elnyelni, és nem csupán 148-at. Ennél fogva még abszorbeált az a víz szénsavat, nem hogy a kút levegőjébe kiárasztott volna.

Megvizsgáltam a kút közvetlen közelében a talajt is. Fúróval

megfúrtam 4 méter mélységig, s minden méternyi mélyből földpróbát vettem.

Egy méter mélységben a föld sötét, finomszemű homok volt; 2 méter mélységben még sötétebb, 3 méter mélységben egészen fekete, finom szemű homok találtatott, ellenben 4 méter mélységben tiszta fehér, igen finom szemű agyagos homok terült el. A próbák chemiai elemzése következő eredményt adott; 1 kilo levegőn száritott föld tartalmazott:

	1	2	3	4
	méter mélységben, milligrammot			
Nitrogéntartalmú szerves anyagot ($N \times 3 \cdot 8$)*	4'355	4'630	4'864	1'083
Széntartalmú szerves anyagot ($C \times$ 1'72)*	54'000	61'400	81'870	10'320
Salétromsavat	181	142	108	33'4
Ammoniákat	20'61	12'75	11'05	4'25

Ezek szerint a talaj igen szennyes volt; és különösen sok szerves szenet tartalmazott; e mellett rothadott is, mert ammoniákja igen sok volt. A szennyezés legnagyobb volt 3 méter mélységben; a szennyező anyagoknak elbomlása ellenben legerősebb volt a felső rétegben s lefelé fokozatosan csökkent.

Igen kíváncsiak lehetünk ezek után arra, hogy minő volt a szennyes talajban a talajlég szénsava?

Az elemzés (Pettenkofer módszerével) e következő eredményt adta:

100 térfogat talajlég tartalmazott szénsavat:	
1 méter mélységben	0'125 térfogatot.
4 » » »	7'210 »

Ez az eredmény megfelel annak, a mit Pest talajában több helyütt tapasztaltam; hogy t. i. a felületes talajrétegben — a homoktalaj erős ventilációjánál fogva — aránylag kevés a szénsav; a mélységgel azonban sebesen megszorodik viszonylagos mennyisége. És ha látjuk, hogy 1 méterről 4 méterre a szénsav 0'1-ről 7'2-re szaporodott, bizvást következtethetjük, hogy ismét lejjebb még sokkal több volt a talaj szénsava, mert a szénsav mennyisége sokkal gyorsabban szaporodik, mint a minő arányban a talaj mélysége növekedik. Ennélfogva a talajvíz tükre közelében, vagyis 5 $\frac{1}{2}$ méter mélységben, a talajlég legalább is ugyanannyi szénsavat tartalmazott, mint a mennyi a kút levegőjében találtatott, a miből még

* E számítás indokolását lásd: »Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg« című munkám, II. része, 316. l. — Igen szennyes talajpróbák, miket csatornák alól ástak ki, Budapesten, egész 46'9 gramm N tartalmú és 80 gramm széntartalmú szerves anyaggal voltak szennyezve.

inkább következtethetjük, hogy a kút szénsavdús levegője a talajból származott s így, hogy *a szerencsétlen áldozatokat valóban talajlég fojtotta meg.*

A kőbányai esetből tanulságos következtetést vonhatunk. Nyilvánvaló ugyanis, hogy valamint a kőbányai kútba, úgy más földben fekvő helyekbe, pinczékbe, pinczesobákba stb. is beáramol a szénsavas talajlég a szennyes talajból. Tudva pedig azt, hogy minő szennyes Budapest talaja, elgondolhatjuk, hogy minő ártalmas levegő áramol ebből városszerte az úgynevezett pinczelakásokba. Valóban, az a meggyőződésem, hogy gyakori volna a megfuladás ezekben a pinczesobákban, ha — szerencsére — ki-be nem járnának az emberek s ily módon ki nem szellőznék onnét némileg a rothadó talajlevegőt. Nem csodálkozhatunk ennélfogva, ha látjuk, hogy a pinczelakások milyen egészségtelenek, hogy mily gyakoriak bennük a tifusz, kolera s más fertőző betegségek.

A kőbányai kút fojtó talaj-levegőjében is — úgy mint a már előbb leírt másnemű fojtó levegőben — szerfölött gyorsan elveszítették az emberek eszméletüket és menekésre törekvés, segítség hívása nélkül egymásután hullottak alá a kút mélyébe. Alig kétséges, hogy nem a vér mérgezése ölte meg az embereket, mert a kútban a szénsavon kívül nem volt mérges gáz. Nem is voltak azok megmérgezve vagy megfuladva, a mikor a létráról lehullottak, mert az a néhány másodperc nem elég se a vér mérgezésére, se a megfuladásra. Azok a szerencsétlenek a rémületnek estek áldozatúl. A lélekzet elszorulása e fojtó levegőben halálos ijedelemmel megdermesztette őket; elakadt szívük verése s ájultan a vízbe zuhantak. Itt, úgy látszik, némileg magukhoz tértek s vergődtek, — a vizet ugyanis erős hullámlásban látták — azonban nem volt többé erejük és elég világos eszméletük a szabadulásra s lassan megfuladtak. Ebből következik, hogy ha a szerencsétleneket elég gyorsan kihúzzák a kútból, s célszerűen, az egészségtan elvei szerint ápolják vala, még magukhoz térhetek volna, mert a létráról leesve nem voltak megmérgezve vagy meghalva, hanem csupán elájulva.

Szerencsétlenül járt embereknek fojtó levegőből való kimentése — mint az elmondottakból láthatjuk — nagy elővigyázatot kíván. Ezen elővigyázat szabályait az egészségtan tanítja. Épen így a kimentetteknek életre ébresztése is egészségtani ismereteket tételez fel, a miket hasonlóképen meg kell tanulni.

Ha az egészségtan ismerete legalább főbb részeiben el volna terjedve a nép között, nem történhetett volna meg, hogy öt ember rohant egymásután, elővigyázat nélkül a kútba, a biztos halálba, — meg nem történhetett volna, hogy szemük láttára hagyták az emberek oda-

fuladni s lassan megdermedni vízből kihúzott társaikat, a nélkül hogy mentésükre azonnal, a messze lakó orvos megérkezése előtt, megtették volna a legszükségesebbet, hogy végezték volna rajtok a *mesterséges lélekezést*.

A kőbányai szerencsétlenségnek tehát az volt a fő oka, hogy az emberek járatlanok, tudatlanok az egészség oltalmazásában és az élet mentésében.

FODOR JÓZSEF.

II. A HÍMEK ÉS NŐSTÉNYEK SZÁMARÁNYA A ROVAROK KÖZÖTT.*

Minden entomológus tudja, milyen föltűnő különbség van némely rovarfajnál a hímek és nőstények száma között; némelyeknél a hímek, másoknál a nőstények vannak többségben.

Ismerünk olyan rovarfajokat is, különösen a *gubacsdarazsak* (*Cynipidae*) között, melyeknek egyáltalán nincsenek (vagy legalább ismeretlenek) hímjeik, és csakis ivartalanul, parthenogenesis útján szaporodnak, s az ivadék minden egyes egyéne ismét nőstény. A *levéldarazsak* (*Tenthredinidae*) között is vannak egyes fajok, melyeknél hím példányt eddig még sohasem sikerült fölfedezni; ilyenek pl. az *Eriocampa ovata* és a *Poecilosoma pulveratum* fajok. Hogy ezeknél a hímek egészen hiányzanak, abból is következtethető, hogy a fogságban tenyésztett, és hímeiktől nem termékenyített petékből ismét csak nőstények keletkeztek.

A parthenogenesisnek (szűznemzésnek) és a vele összefüggő körülményeknek, továbbá a hímek és nőstények miként való kifejlődésének tanulmányozása egyik újabb és legérdekesebb része az állattannak; be kell azonban vallanunk, hogy a munkának még csak a legeslegelején vagyunk, mert a rendelkezésre álló tények és adatok még oly csekély számúak, hogy azokból érvényes következtetéseket vonni még alig lehet.

Hogy a méheknek a sejtek nagyságától és a táplálkozás bőségétől függ, vajjon nőstények vagy munkások kelet-

keznek-e az álczákból, azt biztosan tudjuk. Mert ha a munkássejtből kivesszük a petét és áthelyezik egy királynő számára épült sejtbe, akkor a kifejlődő egyen nem dolgozó méh, hanem királynő lesz. Más kérdés azonban, van-e a rovarvilágban a táplálkozásnak arra is befolyása, hogy a petékből *hímek* vagy *nőstények* fejlődjenek, vagy általában minő körülmények határozók e tekintetben. Erre a kérdésre a tudomány mostani állapotában biztos feleletet adni még nem lehet, mert a körülmények és az adatok nagyon bonyolulttá teszik a kérdést, és az igenlő, valamint a tagadó érvek egyaránt gyarapíthatók.

Hogy a megoldás nehézségeiről némi fogalmat nyújtsak, csak egy érdekes tényt említek föl. A levéldarazsak némely fajánál, mint pl. a *Nematus palliatus* Dlb. és *Strongylogaster cingulatus* nevűeknél, a szabadban majdnem csupa nőstény példány van, s a hímek a legnagyobb ritkaságok közé tartoznak. Föltehető tehát, hogy a nőstények legnagyobb része hímeiktől *nem termékenyítve* tojja petéit, és az így származott ivadék megint legnagyobb részt csupa nőstényekből áll. Es íme! midőn az egyiket Fletscher, másikat Cameron fogságban nevelte hímek jelenléte nélkül, a parthenogenetice keletkezett petékből majdnem kizárólag *hímek* fejlődtek. Itt önkéntelenül is azon gondolat merül föl, hogy talán a fogságban gyérebben nyújtott táplálék, a kevésbé jó, elzárt levegő lehetnek részben okai annak, hogy csupa hím keletkezett.

* Kivonat az 1884. nov. 19-iki szakülésen tartott előadásból.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.