

A búzatermesztés jövője.*

Bocsánatot kell kérnem, ha mindjárt a legelején számokkal vagyok kénytelen untatni hallgatóimat. A statisztika ritkán szokott vonzó lenni a közönségre, de valóban szükséges rossznak mondható s a mivel én akarok előhozakodni, az meg épen elkerülhetetlen. Ha azonban már egy kissé előre haladtunk utunkban, tapasztalni fogjuk, hogy a számok folyama még sem annyira nagyon visszariasztó. Ez a folyam majdnem teljesen ismeretlen területekre fog vezetni bennünket, a honnét a kutatásra érdemes csatornákat látunk jobbra-balra szerteágazni, melyek a statisztikus kutatóknak, ki forrásukig akarja nyomozni őket, dús jutalmat ígérnek, olyan aratást, minőről H u x l e y mondá, hogy »közvetlenül olyan dolgokká változtathatók át, melyeket a legzsugoribb emberek is becsesnek tartanak, t. i. pénzzé és életté«. Targyunk az egész világot érdekli, minden emberi fajt s minden emberi lényt. Korunknak egyik sürgős fontosságú kérdése ez s a jövendő nemzedékeknek élet-halál kérdése leend. Értem: *az élelem beszerzésének kérdését.*

Sokan riadalmasoknak fogják tartani adataimat; bizonyára elcsüggesztők azok, de konok tényeken alapulnak. Azt fogják elénk tární, hogy Angolország s az összes művelt nemzetek ama halálos

* Sir William Crookes elnöki megnyitó beszéde a British Association 1898. szeptember 7-ikén Bristolban tartott gyűlésén.

veszedelem előtt állanak, hogy nem lesz mit enniök. A mint az étkes ajkak szaporodnak, a táplálékforrások csökkennek. A termőföld mennyisége korlátolt s az a föld, melyen a búza terem, nehezen kitanulható s szeszélyes természeti tüeményektől függ. Kénytelen vagyok kimutatni, hogy búzatermő földünk teljesen elégtelen arra, hogy az emberiség várakozásának megfeleljen. De, ha bemutattam a várható általános inség képét, remélem, hogy megmutathatom a szörnyű sors mentő ösvényét is. A chemikusnak kell a veszélyeztetett emberiség segítségére sietnie. A chemiai laboratóriumnak kell a fenyegető inséget bőséggé átváltoztatnia.

Nézzük, Angolországnak mennyi az évenkénti búzaszükséglete? Angolországban évenként átlag 6 bushel (1 bushel = 36·348 liter) búzát fogyasztanak fejenként, a mi 40 millió embernél 240 millió bushelre rúg s ez az összeg, a lakosság szaporodásának megfelelőleg, évenként 2 millió bushellel növekedik. A brit szigeteken évenként elfogyasztott búzamennyiségnek 25 százaléka honi termés s 75 százaléka behozatal.

A búzaszükséglet kérdése oly fontos, hogy azzal már a parlament is foglalkozott s nemzeti gabonatárházak felállításának szükségét vitatták. Kétségtelen, hogy valamely európai nagy hatalommal való háború esetén a búza tiltott árúnak mondatnék ki és semleges hajóról is elkoboz-

nák, mint a hadi szereket. Nekünk tehát bele kell nyugodnunk a helyzetbe s a búzával úgy kell bánnunk, mint a hadi szerekkel; előre beszerezni, összegyűjteni s tárházba rakni, mint amazokat. Kimutatták, hogy búzakészletünk a legjobb esetben csak mintegy 64 millió bushel szokott lenni — tizennégy heti szükséglet — s 1897. évi áprilisban alig volt 10 millió bushel búzáunk; a legkevesebb, melyet ez évszakban ez ideig följegyeztek. Ugyanekkor Európa, az Egyesült-Államok s Canada »látható búzakészletei« csak 54 millió bushelre rúgtak; 10 millióval kevesebbre, mint az előző év ugyanezen szakának búzakészlete volt s majdnem 82 millióval kevesebbre, mint az 1893. vagy 1894-iki évek megfelelő évszakának búzakészletei. A függőben levő veszedelem elhárítására ekkor azt javasolták, hogy az állam vásároljon össze 64 millió bushel búzát, zárja nemzeti tárházakba, s ne nyissák fel, csak rossz termés esetén, vagy ha a nemzet közvetlenül inség küszöbén áll. Ez a 64 millió bushel búza 14 héttel hosszabbítaná meg a lakosság életét, föltéve, hogy ezen kívül a rendes készlet is megvan s így az ország 28 hétre táplálékkal biztosítva volna.

Többet érne ennél, ámbár nehezebb és költségesebb is volna, hogy a szükséges búzamennyiséget, ha nem is egészen, legalább legnagyobb részben itthon természetűk a brit szigeteken. Az utóbbi 11 év alatt az Egyesült Királyságok búzaterméséből 1 acre (= 40·467 are) búzaföldre átlag 29·46 bushel búza esik. Tizenkét hónap alatt 240 millió bushel búzára van szükségünk, melynek termesztésére az előbbi átlag szerint 8 millió 5 százezer acre — mintegy 13 ezer angol négyszög-mérföld — búzaföld szükséges, évenként 100 négyszög-mérföldnyi szaporodással, hogy Angolország maga láthassa el magát búzával. Ez a terület Angolországnak

körülbelül $\frac{1}{4}$ -ét teszi. Az a követelés, hogy az Egyesült Királyságokban ekkora terület kedvező éghajlattal s jó minőségben búzatermesztés alá vétessék, mely acenként 29 bushel búzát teremjen — korántsem egészen reménytelen. Bizonyos ugyan, hogy közönséges gazdasági viszonyok között eme 13 ezer négyszög-mérföldnek jelentékeny része nem felelne meg a czélnak, mert ama földnek nagy része, vagy talán az egész is, melyet jelenleg árpa- és zabtermesztésre használnak, búzatermesztésre nem volna használható. Mindenesetre a mi hűvös, nedves éghajlatunk alatt s szeszélyes időjárásunkban a búzatermesztés kockázatos dolog s ezért jelenlegi évi búzaficitünket — 180 millió bushelt — külföldről kell beszereznünk. S féltő, hogy az állandóan nagy búzaár olyan veszedelemmé növekedik, mellyel nemsokára szembe kell szállanunk. A megnövekedett árak azonban ösztönözni fogják a búzatermesztőket jobb művelésmódokra s így a termesztés növekedni fog a terület növelése nélkül is.

Angolország égető kérdése ez idő szerint: mily módon lehet az Egyesült Királyságokat az inségtől észszerűleg megóvni, ha a világ búzatermése két egymásután következő évben rosszul ütne ki, vagy, ha az európai nemzetek Angolországgal ellenséges viszonyba keverednének? Készségesen költünk milliákat partjaink s kereskedelmünk védelmére; még számosabb milliót hadi hajókra, hadi szerekre s emberekre; de elmulasztjuk kellőleg gondoskodni a hadi szerek legfontosabbikáról — az éleleléről.

Ha az élelem kérdését tudományos szempontból vizsgáljuk, nem szorítkozhatunk csupán nemzetünk szükségleteire. Ez a probléma korántsem szorítkozik csupán a brit szigetekre; az egész világ kenyérevő népeit egyenlőképen fenyegeti a veszedelem s ezért, azt hiszem, helyén

való, ha az egész világ búzatermésének forrásain áttekintő szemlét tartok.

A búza a nagy kaukázusi emberfajnak legállandóbb tápláléka, ama fajnak, mely magában foglalja Európa, az Egyesült-Államok, Brit-Amerika népeit, Dél-Afrika, Ausztrál-Ázsia s részben Dél-Amerika fehér lakosságát s az európai gyarmatok fehér népeit. Az utóbbi években a búza-fogyasztás egyénenként úgyszólván az egész világon növekedett. Skandináviában huszonöt év alatt 100%-kal növekedett, Ausztria-Magyarországban 80%-kal, Franciaországban 20%-kal s Belgiumban 50%-kal. Csupán csak Oroszországban, Olaszországban s valószínűleg még Törökországban csökkent ez idő alatt egyénenként a búzafogyasztás.

1871-ben a kenyérevők száma 371 millió volt. 1881-ben ez a szám 416 millióra emelkedett; 1891-ben 472 millióra s jelenleg számuk mintegy 516 millióra rúg. A kenyérevő népek számának geometriai arányban való szaporodása kitűnik abból a tényből, hogy az évi gyarapodás évről évre fokozatosan nagyobbodik. A hetvenes évek kezdetén az évi gyarapodás 4 millió 300 ezer volt, a nyolczvanas években pedig több, mint 6 millió s az évi kenyérszükséglet majdnem felével nagyobb volt, mint 25 évvel azelőtt.

Mennyi búza is kell hát, hogy mind ezt az éhes ajkat kenyérral ellássa? Ha minden kenyérevő ember megkapja rendes évi szükségletét, az 1899-ik évre táplálékul és vetőmagként mintegy 2324 millió bushel búza fog kelleni. Vajjon minő kilátásaink vannak e búzamennyiség beszerzésére?

A leghitelesebb adatok szerint, az 1897—98-iki aratás összes termése 1921 millió bushel. Ezt a számot összevetve az 516 millió kenyérevő ember ellátására szükséges 2324 millió bushellel, világos, hogy 403 millió bushel hiány mutatkozik,

a mely hiány eddig azért nem volt nagyon nyomasztó, mert az előző évről 300 millió bushel fölösleg került át. A folyó évi aratás kilátásait tekintve, nem szabad felednünk, hogy 103 millió bushel hiánnyal indulunk a jövőnek s hogy a kenyérfogyasztók száma $6\frac{1}{2}$ millióval szaporodott. Következik tehát, hogy a szükséges búzaszükségletnek $\frac{1}{6}$ -a hiányzik, ha csak a déli tartományok korai aratása nem segít.

Az 1882-iki és 1896-iki évek közti aratások legnagyobb része fölösleget adott s tetemes tartalék halmozódott fel, a közben eső négy gyenge aratás kisebbszerű hiányának pótlására. De azóta a tartalék majdnem mind elfogyott, s mivel az 1897-iki aratás az átlagon alul maradt, a helyzet komollyá változott. Hogy az utóbbi években búzaszükség s nagy árak nem köszöntettek be, annak oka az volt, hogy a világ 1889-től kezdve hét olyan búzatermést és hat olyan rozstermést kapott, a mely jóval felül van az átlagon. E bőséges termések olyan fölöslegeket halmoztak össze, a mik az 1895-iki és 1896-iki szűk évek szükségletét is kielégíthették. Tartalékjaink tényleg most már ki vannak merítve s a kenyérfogyasztó népeket a folyó termésből kell eltartani. Ez kitűnik abból a tényből, hogy egy, az 1894-iki-vel egyenlő termés — mely termés mind a művelés alá vett búzaföld, mind pedig a termés mennyiségére nézve, az eddig följegyzett termések között a legnagyobb volt — kevesebb volna, mint a folyó szükséglet.

Világos, hogy olyan problémával van dolgunk, mely próbára teszi a legbölcsebbek elméjét. Ha a kenyérfogyasztók föltették az egész 1897—98-iki termést, 103 millió bushel búza hiány marad s nincs rá kilátás, hogy valahonnét pótolassék; kivévén azt az esetet, ha az európai népek rá volnának vehetők, hogy kukoricza- vagy rozskenyeret egyenek. Egész a legújabb

időig a búzatermesztés lépést tartott a szükséglettel. A búzafogyasztás arányában a búzatermő földek szaporodtak. A világ annyira megbarátkozott a szükséglet és termesztés szabályszerű sorrendjével, hogy a távoli búzatermő országok nagy síkságait kimeríthetetlen gabonatárházaknak tekinti és bizonyos könnyelműséggel azt is, hogy a földkerekség búzatermő területe évről évre több millió acre földdel szaporítható. Elfeleltük, hogy a búzatermő terület földünkön szigorúan korlátozva van és hogy évenként néhány millió acre szaporodás rövid idő alatt roppant számösszegge fog növekedni.

A jelen ennyire borús levén, vizsgáljuk jövődöbéli kilátásainkat. Milyen a búzatermő országok tehetsége a felhasználható területek, a gazdasági viszonyok s a termesztés mennyisége dolgában.

Az utóbbi 30 év alatt az Egyesült-Államok voltak az uralkodó tényezők a búzaszállítás terén, mivel onnét évenként nem kevesebb, mint 145 millió bushel búza került külföldre. Ez bizonyítja, hogy a kenyérfogyasztó világ táplálkozása mennyire függött — és most is függ — az Egyesült-Államok természetű erejétől. 1869 óta az egész világ gabonatermő területe évenként átlag 4 millió acrevel növekedett. Nagyon kevéssé valószínű, hogy ez az átlag, a fenforgó körülmények között, a jövő 25 év alatt megkettőztethető legyen. Az Egyesült-Államokban 1885-től kezdve a búzatermő föld évenkénti szaporodása majdnem minden évben kisebbedett s a lakosság ehhez képest úgy gyarapodott, hogy a megnövekedett táplálékszükségletet az azelőtt kivitelre kerülő gabonamennyiségből kellett pótolni. Jelenleg az Egyesült-Államokban úgyszólván már semmi műveletlen prairie-föld sincs többé, mely búzatermesztésre volna használható. A régi szűz talajt gyorsan felhasználták s a búzatermő föld már nem szaporítható, legfeljebb a kukoricza,

rozs vagy más hasznos növényfajok rovasára.

Majdnem bizonyos, hogy a következő emberöltő ideje alatt az Egyesült-Államok népessége annyira megnövekedik, hogy a határai közt termő gabonaneműeket maga fel fogja emészteni, sőt behozatalra is szorul, s épen úgy fog kaparászni az oroszlánrészt a világ termésében, miként jelenleg Angolország. Ilyen kilátások közepett a búzakivitel az Egyesült-Államokból csak ideiglenes értékű s fokozatosan semmivé fog válni. De, ha az Egyesült-Államok, melyek eddig az egész világ gabonatermesztésének $\frac{1}{5}$ -ét s az összes kivitelnek $\frac{1}{3}$ -át szolgáltatták, kiesnek a versenyből s belépnek a bevételre szoruló államok sorába, mit várjunk a többi búzatermő országtól; mennyire fogják betölthetni a támadó hézagot s búzatermő földjeik szaporítása útján pótolni azt a szükségletet, mellyel az Egyesült-Államok olyan sokáig hozzájárultak a világ táplálékához? Bizony, a 145 millió bushel búza elmaradása nagy ürességet fog támasztani a búzabevételre szoruló országok táplálékszükségletében, s ha e hiányt más országok fölöslegéből nem fogják pótolhatni, helyenként nagy inség fog bekövetkezni.

Az Egyesült-Államok után Oroszország exportál legtöbb búzát, évenként mintegy 95 millió bushelt. Ámbár Oroszország mai nap még ennyire pazar módon szállít külföldre, ez a fölösleg is csak ideiglenes és bizonytalan. Az orosz parasztság gyorsabban szaporodik, mint Európa népessége bármelyik országban. Európai Oroszországban a búzatermés acrenként gyér — alig 8'6 bushel — s némely adatok szerint csak 4'6 bushel. A termesztés költsége csekély, még csekélyebb, mint az Egyesült-Államok szűz földjein. A termékeny, de gyakran túlbecsült »fekete föld« művelése, mely föld a birodalom déli részéből, az Ural-

hegyeken túl, Szibériába vonul át, gyorsan fejlődik. De, mint már jeleztük, a fogyasztani való kenyér annyira csökkent, hogy már veszélyessé kezd válni. Az orosz parasztság inséget szenved s az »éhtífusz« szedi áldozatait, mikor a nagy búzatermesztők a külföldre szállítják azt a gabonát, a mit otthon kellene elfogyasztani.

Ha Szibériát vesszük sorra, mint búzatermő országot, első sorban éghajlatát kell figyelembe vennünk. Itt a nyarak rövidek s a búzaérésre 55—65 napig legalább 18° C. átlagos meleg kell. Mivel egész Szibéria a 18° C. nyári izothermától északra fekszik, ebből következik, hogy ez a terület búzatermesztésre nem igen alkalmas, kivévn, ha helyenként bizonyos enyhítő éghajlati viszonyok keletkeznek. De tényleg egész Szibéria, ide nem értve a két legnyugotibb kormányzóságnak némely nagyon korlátolt kerületeit, rendkívül kedvezőtlen a búzatermesztésre. Nyugat-Szibériának búzatermesztésre alkalmas területei Jowa, Minnesota és Nebraska államok búzatermő földjeivel sem terjedelemre, sem pedig termő erőre nézve nem versenyezhetnek. Közép-Szibériában s az Amúr-folyó déli folyásánál szintén vannak ugyan korlátolt nagyságú búzatermő területek, de kicsiny voltukkal csak kevés számú népesség ellátására nyújtanak elegendő táplálékot. Chilkov herceg, orosz kereskedelmi miniszter, 1896-ban úgy nyilatkozott, hogy »Szibéria búzát és rozst sohasem termesztett, és sohasem fog termesztetni annyit, a mennyi Szibéria lakosságának ellátására elegendő lenne«. S egy évvel később Krapotkin herceg ezt az állítást szintén igaznak mondta.

Nagy terjedelmű és bámulatos termőerejű földek vannak Canada észak-nyugoti tartományaiban, különösen Manitobában. Itt eddigelé 1 millió 290 ezer acre pom-

pás búzatermő föld került művelés alá, mely terület tavaly 18261950 bushel búzát termelt, melynek mintegy 1/5 része került az éhes Angolországba. Sokan abban a reményben ringatták magukat, hogy Canada észak-nyugoti része az egész világot könnyen el bírná látni búzával s az ottani, búzatermesztésre alkalmas területek mértékéről vérmes híreket olvastunk. Eddig azonban az eredmény nem felelt meg a várakozásnak s 1884 óta egész Canada búzatermő területe kevesebb, mint 500 ezer acre földdel növekedett s a kivitel sem gyarapodott nagyobb arányokban. A mint ugyanis Manitoba és az észak-nyugot búzaföldjei gyarapodtak, Ontario és a keleti tartományok búzaföldjei csökkentek s a megyarapodott búzaföldek csak kevés adtak több termést, mint a mennyi a megszorodott lakosság szükségleteire elegendő volt.

Ausztrál-Ázsia, mint a világ búzaszükségletének egyik jelentékeny fedezője, más területet nyujt elmékedésünk anyagául. Éghajlata miatt a búzatermő terület a déli tengerparti öv egy kis részére szorul. Azt mondják, hogy Queenslandban még 50 millió acre búzatermesztésre alkalmas terület van, de eddig ott sohasem volt 150 ezer acerenál több művelés alatt. Mindamelltt Déli Ausztráliában a termés acrenként sohasem rúgott 3³/₄ bushelnél többre, s a honi szükségletek fődözése után kivitelre csak mintegy 684 ezer bushel marad. A többi ausztráliai területeken a búzatermés átlaga olyan alacsony, hogy sokan méltán csodálkoznak, hogy ott egyáltalán búzát művelnek.

Ausztria-Magyarország lakossága az utolsó 27 év alatt 21·80/o-kal szaporodott, a mivel szemben a búzatermő terület 54·60/o-kal növekedett. A gyarapodás ilyen különbségének ellenére, a búzakivitel úgyszólván megszűntnek mondható, azon

oknál fogva, mert az egyéneként való fogyasztás 80%-kal emelkedett. Nagyon valószínű, hogy rövid idő múlva Ausztria-Magyarország is az importáló országok sorába fog lépni, ámbár Magyarországon a búzatermő terület még tetemesen gyarapítható.

Románia szintén fontos búzatermő ország; 1896-ban 69 millió bushel búzát termesztett s ebből 34 millió bushelt külföldre szállított. Az országban még jelentékeny nagyságú fölösleges területek vannak, melyek búzatermesztésre használhatók, de azért nem valószínű, hogy a termesztés hosszú ideig fogja felülmúlni a honi szükségletet.

Franciaország a termesztett búza mennyiségére nézve mindjárt az Egyesült-Államok után következik; de a bevételre szoruló országoknak nem sok hasznuk van belőle, mert Franciaország maga is bevételre szorul s átlag termése 14%-ának megfelelő mennyiséget külföldről szállít. Állíthatjuk, hogy Franciaországnak semmi olyan fölösleges földje nincsen, mely búzatermesztésre fogva, többet termesztené, mint a mennyi a rendesen gyarapodó lakosság ellátására szükséges.

Németország roppant mennyiségű búzát importál s az utolsó 25 év alatt búzabevitele 700%-kal emelkedett s jelenleg az évi bevétel átlaga 35 millió bushelre rúg. A többi importáló európai országokról nem szükséges részletesebben megemlékeznünk, mert bizonyos, hogy semmiféle körülmények közt sem volnának többre alkalmasak, mint legfeljebb arra, hogy szaporodó lakosságuk szükségletét kielégítsék, sőt valószínű, hogy a jövőben ezek is nem tölteni, hanem csak csökkenteni fogják a világ élelemtárait.

Argentina és Uruguay búzatermő erejét nagyon túlbecsülték. Ez országok művelésre alkalmas földjei mintegy 100 millió acre-t tesznek, jót-rosszat mindent összevéve. Nem valószínű, hogy Argen-

tina valaha 30 millió acre-nál több földet búzatermesztésre fordíthasson; eddigi búzatermő területe 6 millió acre körül van, mely a legközelebbi 20 év alatt megkétszerezhető. Uruguay a legközelebbi 20 év alatt leginkább 1 millió acre-val szaporíthatná búzatermő területeit, de a társadalmi, politikai s gazdasági állapotok jelentékenyen gátolják a gazdasági fejlődést.

Dél-Afrika még most búzaimportáló terület s gabonatermesztésre használható földjei csak egy pár millió acre-ra rúgnak. Sokat vártak Közép-Afrika némely területeinek termékenységétől, remélvén, hogy búzatermesztésre is használhatók lesznek. Ámde a búzatermesztés megszűnik ott, a hol a banána megérik; már pedig egész Közép-Afrikában a banána virágzik, legfeljebb néhány magasan fekvő korlátolt terjedelmű területet kivéve. Afrika számos részében a rovarok pusztítása lehetetlenné teszi a gabonaműek elrakását s rakodók nélkül nagy kivitelt alig lehetséges.

Észak-Afrika valamikor a rómaiak bőséges gabonátára volt s most évenként 5 millió bushel búzánál kevesebbet szállít külföldre s a meggyarapodott honi szükségletek következtében ez is apadóban van. Rendszeres öntözéssel Egyiptom három annyi búzát termeszthetne, mint most, de ez is csak úgy volna lehetséges, ha a Nilus deltájának jelenlegi pamuttermő földjeit gabonatermesztésre fordítanák. Algírban és Tunisban a művelés alá kerülő újabb földeket majdnem valamennyit bortermesztésre használják, mivel ez irányban igen nagy a kereslet. Ha ezeket a területeket búzatermesztésre fordítanák, évi 5 millió bushel búzagyarapodás keletkezne ez úton.

India rengeteg búzatermő területein az utóbbi években némi hanyatlás állt be. 1895-ben a 20 millió acre-t meghaladó terület 185 millió bushel búzát termelt.

Eme termésnek $\frac{7}{8}$ -a honi fogyasztásra szükséges s átlag csak $\frac{1}{8}$ -a kerül kivitelre. A lakosság évi szaporodása több mint 3 millió, a mi évenként nem kevesebb, mint 1 millió 800 ezer acre gabonatermő föld szaporodást tenne szükségessé. Az utóbbi években az évi búzaföld szaporodás kisebb volt, mint ez összegnek egy-egyede.

Áttekintést nyujtván a búzatermesztes határai és akadályai fölött, igyekeztem tartózkodni minden túlzástól s kerültem, hogy kétes pontokra helyezzek súlyt. Lehetőleg igyekeztem pontos adatokat s számokat gyűjteni össze, de a dolog természetében van, hogy lehetetlen tökéletes pontosságot elérni. Nagy óvatossággal kell a világ összes búzaterméséről s összes búzatermő földjeiről keringő sokféle adatokat gondosan megrostálni, hogy végre, mint megbízhatókat elfogadhassuk. Minél közelebből vizsgáljuk a hivatalos becsléseket, annál hiányosabbnak találjuk őket s aránylag csak kevés szám alkalmas arra, hogy következtetéseket vonjunk belőlük. Kétes esetekben az illető ország hatóságaihoz folyamodtam; így adataim 95%-a hiteles forrásból való s a többi 5% esetében a legmegbízhatóbb kereskedelmi becslésekre támaszkodom.

A felsorolt számok és tények tanulságai könnyen megérthetők. Egy acre termésének jelenlegi alacsony évi átlaga mellett a buza nem tarthatja fenn soká uralmát a művelt világ éllelmiszerei között. A fenyegető katasztrófa részleteit senki sem jövedölheti meg előre, bár általános irányzata eléggé világos. Ha az összes búzatermő országok búzatermesztésre alkalmas összes földjeiket művelés alá vennék, a világ búzatermő területe ekkor is csak mintegy 100 millió acre-val növekednék; mely terület acen-ként átlag 12·7 bushelt számítva, évenként 1270 millió bushel búzát termesztené, csak annyit, a

mennyi a búzafogyasztó népség természet-szerű növekedésének az 1931-ik évig megfelelne. Jelenleg, a búzafogyasztó népség kívánalmaihoz képest, 31 ezer négyszögmérföld hiány van az összes búzatermő terület terjedelmében, a mit jelenleg az a tény főd el szemünk előtt, hogy az 1896-ik évvel végződő tíz év búzatermése több, mint 50%-kal volt nagyobb az előző huszonhat év terméseinek átlagánál.

Ha a mérsékelt égövekben levő szántás-vetésre alkalmas összes földterület mind művelés alatt lesz, hogy az 1931-ik évig 230 millió egyénnel megszorodó búzafogyasztó népség élelemmel el legyen látva: kérdés, honnét fog tíz évvel később az éhes búzaevő emberiség táplálékára szükséges 333 millió bushel búza előkerülni? Mi lesz akkor, ha a népese-dés jelenlegi aránya megmarad s ha a búzatermő földeket a roppant éhes ember-sereg gyarapodásának megfelelőleg nem lehet majd szaporítani? Éhezni fogunk-e s meg kell-e ismerkednünk az inséggel? Biz' ez fogas egy kérdés. Harmincz év egy nemzet életében csak egy napot számít. A kik közülünk harmincz év mulva is életben lesznek, látni fogják, mennyire teljesedtek mostani jövedöléseim.

Ha nem lesz elegendő búzakenyér, mit fognak tenni a világ búzafogyasztó népei? Hiszen mi született búzaevő faj vagyunk. Más emberfajok, sokkal számszabbak, de az anyagi és szellemi haladás tekintetében nagyon különbözők tőlünk, kukoriczával, rizzsel, kölessel s egyéb gabonafélével táplálkoznak; de eme gabonaművek között egyiknek sincs annyi tápláló értéke s annyi egészség-föntartó ereje, mint a búzának s ez az oka, hogy a művelt emberiség — hosszas tapasztalásai alapján — a búzát jelölte ki az izom- és észfejlődés legalkalmasabb táplálékául. Azt mondják, hogy mihelyt a búzabevitelre szoruló országok észre-

veszik, hogy az Egyesült-Államok nem tudnak többé a szükséglettel lépést tartani, szaporítani fogják saját búzatermő területeiket s rajta lesznek, hogy *pari passu* fentartsák szükséges búzakészleteket. De, be fog-e válni ez a vigasztaló és sokaktól hangoztatott állítás, ha majd megvalósítására kerül a sor?

Az olcsó búzatermesztés sokféle októl függ s a különböző országokban is nagyon változik. Ha egy bizonyos mennyiségű búza termesztésének költségét az Egyesült Királyságokban 100 shillingre tesszük, ugyanannyi az Egyesült-Államokban 67 shillingbe, Indiában 66 shillingbe s Oroszországban 54 shillingbe kerül. Nekünk olcsó munkára, termékeny talajra, könnyű szállító eszközökre, alacsony adóra, csekély földbérre s arra van szükségünk, hogy a búzára kiviteli vagy beviteli vámok ne nehezdedjenek. A munka ára emelkedni s a termékenység csökkenni fog, mihelyt a szűz talajnak trágyaalkotó részei kimerültek. A szállítás vasúton meg van könnyítve, de a vasút építése lassú és költséges s a búzának vasúton való szállítása bizonyos távolságon túl nem fizeti ki magát. Láthatjuk ezekből, hogy a búza ára emelkedésre hajlandó; de viszont megvan a hajlam, hogy az adók és vámok mesterséges nyüge abban a mértékben csökkenjen, a melyben a szükséglet növekedik és az árak emelkednek.

Mondtuk, hogy a fenyegető inséget elhárítani a laboratórium hivatása. Mielőtt a tényleges inség karmai közé jutnánk, a chemikus fog közbe lépni s a szükség napjait olyan későre elodázza, hogy fiaink s unokáink a jövőn való szükségtelen aggodás nélkül nyugodtan fognak élni.

Elismert tény, hogy minden növény termesztésére első szükség az ú. n. »főtrágya«. Némely növénynek nitrogén kell, másoknak kálium, harmadiknak foszfátok

és így tovább. A búza mindenk előtt nitrogént kíván, még pedig ammoniák vagy salétromsavas sók alakjában. A többi szükséges alkotó rész megvan a talajban, de a nitrogén főleg a levegőből származik, a honnét lassú és bizonytalan módokon válik »kötötté« s különös meteorológiai és földrajzi tényezők találkozására kell arra, hogy a kellő mennyiségben s elegendő gyorsasággal jusson a talajba.

A hasznavehető nitrogénnek többféle mesterséges forrása van. A világtógázgyártásakor a desztillált kőszén nitrogénjének egy részét ammoniák alakjában bocsátja el; s ez a termék ammoniumszulfáttá átalakítva, a gázgyáraknak fontos kereskedelmi anyaga. De az így kapott nitrogénmennyiség aránylag igen kevés s egész Európa évenként nem termeszt többet 400 ezer tonnánál. Figyelembe véve, hogy a világ búzatermesztésének tetemes növelésére határtalan mennyiségű nitrogénre volna szükség, a csekélymennyiségű kőszén-ammoniáknak nincs nagy jelentősége. Jó sokáig a guánó volt a nitrogéntartalmú trágyák egyik legkiválóbb forrása, de a guánó-telepek olyan közel vannak már végkimerülésükhöz, hogy méltatásukat mellőzhetjük.

Az utóbbi években sokat beszéltek Hellriegel és Willforth fölfedezéséről és nagy reményeket is kötöttek hozzá. A fölfedezés abban állt, hogy a hüvelyes vetemények gyökereiken számos kinövést hordanak, melyekben nagyszámú bakteriumok tenyésznek s ezeknek az a sajátságuk, hogy a légkörbeli nitrogént »kötötté« alakítják át.* Azt javasolták tehát, hogy a gabonafélék

* A Bővebben olvasható erről a »Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz« 1893. évi első pótfüzetének 11. és következő lapjain s a Természettudományi Közlöny 1897. évi folyamának 524. lapján »A nitrogéngyűjtő növények jelentősége s a talajoltás« című cikkben.

termesztésére szükséges nitrogén úgy adassék a földnek, hogy a földet be kell vetni lóherével, s ha a nitrogén-asszimiláció be van fejezve, be kell a földbe szántani s azután a földet gabonával bevetni. Kérdés azonban, hogy ez az eljárás növelné-e annyira a gabonatermesztést, hogy nyereséges volna? Tény, hogy a gyakorlat régen megelőzte a tudományt, s a termesztők rég idők óta becsülték s ültették a hüvelyes veteményeket. A répa, árpa, lóhere s búza egymásra következő négy éves váltó-folyamata már több, mint két ezer év óta ismeretes. A kontinensen néhány helyen bizonyos terjedelemben megkísérelték a mikróbas művelést, de az eddigi tapasztalások arra a következtetésre vezettek, hogy a lóherének ugyanazon a földön egymásután való ismételt termesztése — még ha a mikróbatenyésztés sikeres volt is s a föld kellőleg el volt látva a szükséges ásványos táplálékokkal — bizonytalan és nehézségekkel jár. A föld nemsokára mintegy »megúnja« a lóherét s meddővé válik.

A kötött nitrogénnek még egy másik, megbecsülhetetlen forrása van; értem azt, a mi városaink ürülékvezető csatornáiban gyülekezik össze s eddig nagyrészt használatlanul pusztul el. Egyénenként véve az így elveszett anyag csekély, de ha e veszteséget sokszorozzuk az összes lakosság számával, arra a meglepő eredményre jutunk, hogy az Egyesült Királyságokban az ürülék- s szennyvezető csatornákkal évenként a tengerbe vezetett s közmegelegedésre elvesztegetett kötött nitrogén értéke legalább 16 millió font sterlinget képvisel. S ez a rengeteg pazarlás folyton tart s még eddig semmiféle hatásos és általános mód nem ismeretes, mellyel az emberi ürülék nitrogénjét gabonává változtatnók át. Liebig, több mint fél századdal ezelőtt, a következő jósoltszerű szavakat írta az ürülék trá-

gyázó alkotó részeinek barbárszerű elvesztegetéséről: »Semmi sem fogja bizonyosabban tönkretenni Angolországot, mint a termékenyítő trágya gyér volta, a mi az élelem meggyérülését jelenti. Lehetetlen, hogy a természet isteni törvényeinek ily bűnös megsértése örökké megtorlatlanul maradjon, s az idő el fog jönni és pedig Angolországban hamarabb, mint bármely más országban, hogy Angolország egész arany-, vas- és szén-gazdagságával nem fog tudni ezredrészt annyi táplálékot összevásárolni, mint a mennyit századok folyamában meggon-dolatlanul eldobott magától.«

Minél nagyobb terjedelmet ölt az a pazarló rendszer, hogy a tengernek adjuk, mit a földtől vettünk el, annál biztosabban és hamarabb fog a világ termő talajában levő korlátolt mennyiségű nitrogén elfogyni. Ne feledjük, hogy a növény semmitsem teremt s a kenyérben nincs semmi, a mi nem a földből került volna bele s ha ezt az elvont nitrogént vissza nem adjuk a földnek, termékenysége végre is ki fog merülni. Ha a föld nátrium-nitrátját, ammoniumsulfátját vagy guánóját használjuk fel, egyszerűen a föld tőkáját fogyasztjuk s ez nem fog örökké fizetni nekünk. Tapasztalati tény, hogy a szűz talaj több évi művelés után elveszti termő erejét s mesterséges segítség nélkül teljesen terméketlenné válik. S az erőfeszítés, hogy a szükségletnek megfelelhessünk, folyton nagyobbodik. Figyeljük csak meg, hogy egy acre búza-föld kedvező körülmények között 40 bushel búzát terem s a kimerült talaj alig ad 7 bushel sovány magot s a korlátolt mennyiségű kötött nitrogénnel való helyes gazdálkodás szüksége rögtön szembe fog ötleni. A levegőben foglalt szabad nitrogén mennyisége, úgyszólván határtalannak mondható; de a vegyületekhez kötött s a növények útján asszimilálható alakban levő nitrogént csak rendkívül

lassú kozmikus folyamatok készítik elő. Az a nitrogén, a mit egy hadihajó sor-tüzeiben kötöttségéből könnyű lélekkel felszabadítunk, milliónyi apró organizmusnak századokig tartó türelmes munkájába került, míg a légkörből vegyületté lekötnie sikerült.

Egyetlen anyag van, mely elegendő mennyiségű kötött nitrogént tartalmaz s nitrogén-trágyaként a világforgalomban is szerepel: ez a nátriumnitrát vagy chili-salétrom. Ez az anyag Chili északi részének síkságain termés állapotban található. Ezeken az esőtlen, száraz vidékeken a légköri nitrogénnek, milliónyi apró organizmusok útján való lekötése s nitráttá való átalakítása, számlálhatatlan éveken át volt folyamatban, míg végre annyi gyűlt össze, hogy Chili nitrátföldjei korunkban nagy kereskedelmi fontosságra tettek szert s még nagyobb jövőt ígérnek. Az egyre növekvő nitrát-kivitel Chiliből jelenleg évenként mintegy 1 millió 2 százezer tonnára rüg.

Jelenleg a Föld kerekiségén mintegy 163 millió acre földön természetesen búzát. Ez a terület — acreként átlag 12·7 bushel számítva — évenként mintegy 2070 millió bushel búzát termeszt. De 30 év múlva évenként 3260 millió bushel búzára lesz szükség s bajos megtalálni azt a területet, mely a szükséges többletet természetesse. Ha a jelenlegi átlagos búzatermesztést acreként 12·7 bushelről 20 bushelra tudjuk emelni, a szükséges búzamennyiséget a jelenlegi területen is elő fogjuk tudni állítani. Pedig az acrekénti termesztést 12·7 bushelről 20 bushelra emelni elég szerény kívánság s kétségtelen, hogy nitráttal trágyázva, többet is lehetséges elérni.

A nátriumnitrát javító hatását a búzaföldekre a gyakorlatban többen tanulmányozták. A rothamsted-i kísérleti földön, trágyázás nélkül, 13 évig egymásután búzát termesztettek s ez évek átlagos ter-

mése acrenként 11·7 bushelt tett. A következő 13 év alatt e földeket ismét búzával vetették be, de egyúttal acrenként 5 mázsa nátriumnitráttal s más ásványos anyagokkal trágyázták. Ez évekre az átlagos termés acrenként 36·4 bushel volt, vagyis 24·5 bushel növekedés jelentkezett. Más szóval 22·86 font nátriumnitrát 1 bushel búza gyarapodást eredményezett.

Hogy ez arány szerint a világ búzatermesztését acrenként 7·3 bushellel növeljük, minden acre földre 1½ mázsa nátriumnitrát volna évenként alkalmazandó. S hogy a világ jelenlegi 2070 millió bushel búzatermése 3260 millió bushelre emelkedjék, a 163 millió acre búzaföldre összesen 12 millió tonna nitrát volna a búzatermelő országok közt arányosan szétosztandó. Azokban az országokban, melyek a 12·7 átlagnál többet termesztnek, kevesebb, és azokban, melyek az átlagon alul állnak, aránylagosan több nitrát volna szükséges; de, hozzávetőleg szólva, mintegy 12 millió tonna megfelelné a szükségletnek; nem számítva bele azonban azt az 1¼ millió tonna nitrátmennyiséget, melyet a világ jelenleg is évenként elhasznál.

Nem könnyű dolog a chilibeli nitrát-földek összes nitrát-tartalmáról megbízható adatot kapni. A közhír szerint kimeríthetetlenek; de óvatos helyi tekintélyek azt állítják, hogy a jelenlegi kiviteli arány szerint, mikor évenként 1 millió tonnán felül emelkedő nyers anyagot szállítanak külföldre, olyat, mely csak 25—50% tiszta nitrátot tartalmaz — az egész készlet 20—30 év alatt kimerülne.

Dr. Newton, ki éveket töltött e nitrátmezőkön, azt állítja, hogy ott nagy mennyiségű hitványabb anyag is fordul elő, mely annyira kevés nitrátot tartalmaz, hogy jelenleg nem dolgozható fel haszonnal, de valószínűleg kieszelnek még olyan módot, mellyel ennek is hasznát fogják venni. Ha elfogadjuk,

hogy ez az alacsonyabb rendű nitrátföld, összevéve annyi tiszta nitrátot tartalmaz, mint a jobb minőségű föld, akkor is a készlet, évenként 1 millió tonnát számítva, legfeljebb 50 évig fog tartani; olyan arányú fogyasztással azonban, hogy a világ búzatermése a 30 év múlva szükséges fokra emelkedjék, nem fog tovább tartani, mint 4 évig.

A fönnebbieket után tehát a helyzet a következő: A világ búzaszükséglete — vagyis a legfontosabb kenyéryanag szükséglete — évről évre gyors arányban növekedik. A földkerekség összes használható földjeit fokozatosan mindaddig lefoglalják búzatermesztésre, míg csak el nem érkezünk oda, hogy az utolsó acre hasznavehető föld is elfogyott. Akkor azután, hogy a búzaföldek termékenységet növeljük, vagy hogy a 12·7 bushel acerenkénti alacsony átlagot magasabb átlagra emeljük, a nitrogénes trágyákra kell támaszkodnunk. Ha a kenyérfogyasztó népeket táplálékkal kellőleg ellátni törekszünk s a nitrogénes trágyákat hathatósan felhasználjuk, néhány év alatt az egész nitrátkészlet ki fog merülni. A múltban a kötött nitrogént vétkes módon elpazaroltuk, nem vetve rá ügyet, hogy mily rendkívül lassan és nehézséggel válik az kötötté, holott felszabadulása mindig gyorsan és néha heves robbanással történik.

Néhány év előtt figyelmeztettek bennünket Angolország kőszénbányáinak közeledő kimerülésére. A világ kötött nitrogénjének kimerülése ennél sokkal nagyobb fontosságú, minthogy a búzafogyasztókra nézve nemcsak az éhenhalás veszedelmét, hanem közvetve azoknak a népeknek is inségét jelenti, a kik alacsonyabb rendű gabonafélével táplálkoznak s alacsonyabb életmódra szorítja a húsvöket is, mert megritkul a birkahús és a marhahús, s végül eltűnik a használatból a puszkapor is.

A csüggedés eme sötétségében azonban némi világító sugarat is láthatunk. Szabad állapotban a nitrogén egyike a legbőségesebb anyagoknak a Föld felszínén. De a szabad nitrogén teljesen értéktelen s a búzatermesztésre kötött nitrogén szükséges. Évek óta különféle kísérleteket tettek a légkörbeli szabad nitrogén megkötésére s némelyik eljárás, ámbár csak részleges, mindamellett elegendő sikert ért el, hogy a kísérletezőket további munkára sarkalja; eddig azonban, sajnos, még egyik eljárás sem olyan, hogy akár a költséget, akár pedig a termeszthető nitrogénvegyület mennyiségét tekintjük, sikeresnek lenne mondható. Több módon is lehetséges a légkörbeli nitrogénből egy bizonyos mennyiséget megkötni, de mindegyik móddal ez csak olyan kis mértékben sikerül, hogy az így kapott kötött nitrogén ára sokkal nagyobb a kereskedésben levő nitrogénvegyületek áránál.

A légkörbeli nitrogénnek kötötté való átalakítása tehát ama nagy fölfedezések közé tartozik, melyeket a chemikusok találékonyságának még csak ezután kell megoldani. Ha sikerül, bizonyos, hogy a művelt emberfajok jólétére s boldogulására rendkívül nagy hatással leend. Ez a megoldatlan probléma, melyen eddig hajótörést szenvedett mindazok buzgó-sága, kik a természet titkainak feltárásán igyekeznek, lényegesen különbözik ama chemiai fölfedezésektől, melyek még éretlenül, úgyszólván a levegőben vannak. A nitrogén megkötése ugyanis életkérdés a művelt emberiség haladásában. Más fölfedezések kényelmünknek, fényzésünknek vagy egyéb alkalmatosságnak váltak javára; könnyebbé tették az életet, megsegítették a vagyonygyűjtést, időnket, egészségünket kimélik meg, vagy bosszúságoktól óvnak meg. Ha a nitrogén megkötése nem tartozik a közel jövő bizonyosságai közé, akkor a nagy

kaukázusi emberfaj elveszti vezető szerepét a világon, s helyét kénytelen lesz olyan emberfajoknak engedni át, melyekre nézve a búzakenyér nem életszükséglet.

Lássuk, nem lehetne-e már most is valahogy megoldani a nagy problémát? Már 1892-ben a Royal Society egyik esztéjén egy kísérletet mutattam be »az égő nitrogén lángjáról«. Kimutattam, hogy a nitrogén éghető gáz s hogy egyszer meggyújtva, a lángja nem terjed el az egész légkörön át s hogy a világot nem önti el a salétromsav özönével, annak oka az, hogy gyuladásának hőfoka magasabb, mint lángjának hőfoka s ezért nem elég meleg arra, hogy a környező nitrooxigén-gázkeveréket meggyujtsa. De egy erős indukció áram sarkai között a levegő meggyulad és erős lánggal ég, mi közben salétromossav és salétromsav keletkezik. Nem valószínűtlen, hogy ez a jelentéktelen kísérlet egy hatalmas iparág fejlődésére fog vezetni, mely hivatva lesz a nagy táplálék-problémát megoldani. Lord Rayleigh azzal a céllal, hogy a levegőből a nitrogént kiégesse s argon maradjon hátra, az iménti elven nagyobb szabású készüléket szerkesztett s egy lóerőnyi erővel 29·4 gramm nitro-oxigén vegyületet állított elő. Egy tonna nátriumnitrát ily módon 26 font sterlingbe kerülne. De nagy ipari vállalatokra a szén és gőz segítségével előállított elektromosság igen drága; a Niagara esése adta elektromosság majdnem hatszor olyan olcsó s ily arány szerint egy tonna nátriumnitrát alig kerülne 5 font sterlingbe. De az olcsó előállítás határa még így sincs elérve, mert hisz a kezdetleges adatokat csak kis arányú kísérletek útján kaptuk, melyeknek nem a takarékoság volt céljuk, hanem csak az, hogy az elégetés módjának lehetősége és célszerűsége az argon elkülönítésére bebizonyíttassék. S ez az 5 font sterlinges nátriumnitrát is

kiállja a versenyt a 7 $\frac{1}{2}$ font sterlinges chili-salétrommal; s minden eddigi tapasztalat azt bizonyítja, hogy, ha az út valamely kisszabású laboratóriumi kísérlettel ki van jelölve, a nagyipari műveletek, melyek a nyomában haladnak, mindig olcsóbban hajthatók végre, mint a hogyan a laboratóriumi számokból következtetni lehetett.

Mielőtt elfogadnók, hogy az elektromos nitrát csakugyan kereskedelmi lehetőség, még egy utolsó kérdést kell megvitatnunk. Kiindulunk a búzatermesztés deficitjéből, és hogy a természetes orvosság az lenne, hogy minél több földet vegyünk művelés alá. De mivel a földet nem lehet tetszés szerint kinyujtanunk s bizonyos mennyiség van belőle, és semmi több, az lesz a feladat, hogy a megművelhető földterületet nátriumnitrát-trágyázással tegyük termékenyebbé. A nátriumnitrát mennyisége azonban korlátozott s nemsokára kimerül. Seba, mesterségesen fogjuk készíteni a levegő elégetése útján. Ez a tárházunk kimeríthetetlen. De hogy állunk az elektromossággal? Tudunk-e annyi elektromos energiát készíteni, mely éventént 12 millió tonna nitrátot elő tudjon állítani. Némi előzetes számítás arról tanuskodik, hogy ez irányban nincs mitől tartanunk. Maga a Niagara vízesése szolgáltatná a szükséges elektromos energiát, még pedig a nélkül, hogy hatalmas folyama jelentékenyen szenvedne.

Nem kell aggódnunk, a jövő tud magáról gondoskodni. A nitrát mesterséges előállítása tisztán a szemhatáron van s az ő segítségével a búzaföldek termő erejét acenként 30 bushelre lehet emelni. S még későbbi időkben, ha majd a szükséglet megint nagyobb lesz a természetnél, utódaink bizonyára megint fognak módot találni, hogy a táplálkozás nagy problémájában magukon segítsenek.

A legközelebbi nemzedék korszakában valószínű, hogy a helyett, hogy ama

táplálékokban bíznánk, melyek a mérsékelt éghajlat alatt teremnek, inkább a trópusok bőséges táplálékaira fognak támaszkodni, a hol a mérsékelt éghajlat évi egyetlen jóra való termésén kívül — a mit a hűvösebb nyári napok vagy a kevés eső veszélyeztet — a természet két, vagy három bőséges termés adására mindig elég meleget s nedvességet szolgáltat.

A miénkhez hasonló fejtegetéseknek kell végre a jövődöbeli kereskedelem

útjait s mértékét, esetleg egész kontinensek sorsát eldönteni. A természetben levő rejtett erőket ki kell fejlesztenünk és vezetnünk, ki kell használnunk az erők legtitkosabb műhelyeit, be kell vonnunk a kereskedelembe Közép-Afrikát és Braziliát s ily módon helyreütnünk Odessza és Chicago kereskedelmi mérlegének hiányait. (Nature, 1898. 1506. sz.)

Közli KRÉCSY BÉLA.

A rovarok reflex-vérzése.

A reflex-vérzés a reflex-feldarabolódással és öncsonkítással egészen analóg jelenség. Az utóbbi abban áll, hogy az állat szokatlan ingerek hatása alatt testét darabokra metéli, a mi pl. földi gilisztáinkon észlelhető, vagy, hogy egyes testrészeit, pl. a gyíkok farkát, más állat lábait, mint némely tengeri rák, a kaszás pók lerázza, elveti magától. Reflex-vérzésen pedig azt értjük, hogy az állat szokatlan ingerekre vért bocsát magából. E váratlan s első pillanatra egészen logikátlanak látszó jelenség meglehetősen ritka, csak néhány rovarról (katiczabogár), a földi gilisztákról (*Lumbricus*, *Allolobophora*, *Pericheta* stb.) és néhány gyíkról (*Phrynosoma*) ismeretes.

A reflex-vérzést Cuénót vizsgálta újabban a rovarokon. E vizsgálatok érdekes eredményét a következőkben ismeretjük.

A bogarak (*Coleoptera*) közül a következőkön észlelhető a reflex-vérzés: *aranybogarak* (*Chrysomelidae*): *Timarcha* (a nemnek majdnem valamennyi faja), *Galeruca tanaceti* L., *Megalopus aequatorialis* (Amerika). *Katiczabogarak* (*Coccinellidae*): *katiczabogár*, *Coccinella*, *Halyzia*, *Chilocorus*, *Adalia* stb. *Hólyag-*

húzó (*Vesicantia*): *nünnike*, *Meloë* (a nemnek majdnem minden faja), *kőrishogár*, *Lytta vesicatoria* L., *Epicauta vittata* Fabr., *Cerocoma* Geoff, *Zonabris* Harold stb.

Régóta ismert jelenség, hogy, ha a rovarok akármelyikét megérintjük, az végtagjait és csápjait hasa alá húzva, a földre ejti magát s ott egy ideig mozdulatlanul fekszik (akár 6—7 perczig is); mintegy holtan tettei magát. Ha a veszély megszűnt, lassanként kinyújtja végtagjait s rendes foglalkozása után néz. E csselfogásnak, mely a rovarok között igen közönséges, két jó oldala van: először rászedik vele azokat az állatokat, melyek csak mozgó állatokat nyelnek el (péld. békák, gyíkok stb.); igaz ugyan, hogy ezek is várnak, hogy befalják zsákmányukat, mikor megmozdul, de többnyire elvesztik türelmüket a hosszas várakozásban, vagy valami esetleg másféle tereli figyelmüket; másodszer pedig az, hogy azok, a melyek, mint pl. a katiczabogarak s a kőrishogarak, rendszeren magasabb növényeken találhatók, a legkisebb érintésre a földre esnek, s itt a mindenféle törmelék közé gurulva, elvesznek, így a ragadozó elől megmenekülhetnek.