

A
NÖVÉNYTÁPLÁLKOZÁS ÜGYE
NAPJAINKBAN.

Olvasta

az erd. o. muzeumegyleti választmány tudom. 2-dik ülésében

mart. 10-dik. 1860.

BRASSAI SÁMUEL,

muzeumi ideiglenes igazgató.

A ki a természeti tudományok birodalmában, jelesen a kémia terén bár egy kis körutat vagy kitérőt tett, kérdjük meg tőle, ki neve ütötte fülét legsűrűbben? Minden bizonynyal azt feleli tétovázás nélkül, hogy a „Liebig“é. Ugy is van az, salonok és hallgató termék egyformán hangoztatják vissza e nevet. Tanár és tudománykedvelő egyformán hódol tekintélyének. A szigorúan tudományos és a népszerű irodalom lapjain egyaránt találkozunk vele. Hazája,— mintha meg akarná ezáfolni a prófétáról szóló ősi közmondást,— egyformán tiszteli a külfölddel.

Ezen rendkívüli kitüntetés okait puhatolva, tudakozódásunkkal a tudomány történelme avatottaihoz folyamodunk. Tán radikál-reformer volt s a kémia egész rendszerét meglepően új idomba alakította mint Lavoisier? — Felelet: nem! Tán bámitó tényekkel, új elemekkel gazdagította a tudomány készletét mint Davy? — Azzal sem! Tán a rendszerre tartósan és gyümölcsözőleg kiható új elméleteket állított fel, mint Dalton? — Azt sem! Tán hát az egész tudományt felölelte oriási karokkal, s egyszersmind minden részletében előlépteket tétetett vele? — Hm! Berzelius-Napoleon művelte ezt, és még sem jutott fel az egyetemes elismerés azon polczára, a melyre Liebig, ki alig dicsekedhetik kamatjával a nagy svéd tőkénének. Vagy tán újra meg újra kiadott tan- vagy kézi könyvet írt s ezzel ezereknek meg ezereknek, tanároknak és tanítóknak adott kulcsot a kezébe a kémia dús tára megnyitására, mint Gmelin vagy Graham? — Nem tette s nem is szerzett volna vele magának helyet a salonok selyem pamlagain, hol csak Hora-

ius idejében heverték a „libelli stoici“. — Ugy hát a tudománynak életre való alkalmazásával érdemesítette és jogositotta magát hirnevére, mint Dumás? — Ebben van valami, de sokan sikeresben működtek e téren mint Liebig, s azért mégis neveiket csak a szakbeli emberek ismerik.

Ennél több felvilágosítást nem birunk nyerni; mert ime: a kit a közvélemény a tudomány zászló-sává emelt, azon tudomány szigorúan bíráló történelme nem ismeri el annak!

Ha már ennyire is ébresztém tisztelt hallgatóim újságvánását, kötelességem legalább megkísérteni a rejtély teljesebb vagy hiányosabb megoldását. Van nekem e felől egy gondolatom, egy igen egyszerű gondolat, melyet magyaroltam sugall, s a melyet magyar hallgatóim könnyebben fel birnak fogni, mint más akárki tehetné.

Nálunk is van egy név, melynek hallására író és irodalomkedvelő, mondhatjuk tudós és nem tudós egyaránt kalapot emel, egyaránt magas talapra helyezi a szellemi műveltség fényes termében, egyaránt nevére esküszik. Ez a név a Kazinczy Ferencz neve.

Az érintkezés első fő pontját már kiemelém. Ámde éppen úgy talál a másik. Nem vonunk le semmit nagy férjfiunk igazi, mondjuk egy vonással: hazafiúi érdemeiből, ha megvalljuk, hogy ha szakonkint vesszük, még nemzeti irodalmunk korlátolt egén is lelünk nagyobb szerű csillagokat. El kell ismernünk, hogy Vörösmarty nagyobb költő; Jókay vagy Józsika vonzóbb regényíró; Haller (itt már egy kissé hátrább kell tekintenünk) vagy Faludy Ferencz művésziobb

fordítók; Pázmán Péter (itt még hátrább) meg Káldy György erősebb stylisták, Kölesey talán mélyebben fejtegető criticus, és Révay bizonyosan sokkal nagyobb nyelvész — mint Kazinczy Ferencz.

Ne tartsanak tőle, nem folytatom tovább ez oldalról a mindig gyűlöletes, és a mostani, ért kilist képzelgető kényes időben a hasonlítóra nézve még gyűlöletesbé válható hasonlítást. Sietek a dolog velejére, a kitűzött kérdés megfejtésére.

Van t. i. egy pálya, melyet minden versenyző társ nélkül mindkettőjük — Liebig és Kazinczy — csak egymaga futott meg. Van egy minden kifogáson kívüli dicső koszoru, mely mind a kettőt egyformán illeti, s a melyet nem hogy fejökről letépni, de benne csak osztolni is velök bizonyosan meghiusulandó remény büntetése alatt senkinek eszébe sem juthat. Van egy kevesektől igényelt bár szép vonás, melynek szentelte mind a kettő lelke legnemesebb tehetségeit, áldozta mind a kettő élte minden működését, s a mely egyenlően jellemzi mind a két férfit — a tudomány emberét s az irodalom emberét.

És ez a vonás, ez a koszoru abban áll, hogy mind a kettő a felkarolta ügynek kifáradhatlan szolgálója, buzgó apostola, lelkes ragója és a mi mind ezeket megkoronázza, sikeres elésegítője vala.

Itt már elválnak a pályák, a czélok egymástól. Kazinczy ügye az irodalmi ízlés thronra való emelése, a gráciáknak áldoztatás, a magyar nyelv képesítése arra, hogy ezen magas czélok elérésére eszközül szolgáljon. A Liebigé a kémia érvényesítése, a tudománynak az élet anyagi ügyeiben kalauzá, tanácsadóvá, segédeszközzé tétele.

De megmarad ám a külön két pályára nézve a hasonlatosság, meg az irány, meg az érintkezés, a párhuzamosság. Mind a kettő határtalan szeretettel ragaszkodik választott ügyéhez, emez a tudományhoz, amaz az ízléshez és édes hazai nyelvéhez; de mind a kettő tisztelettel is hajol meg előtte. Bosszankodva távoztatják, miut Urunk a vásárosokat a templombál, úgy ök is az avatatlanokat, a kontárokot az előttök szent helyről. Lótnak, futnak, fáradsznak, mindenik a maga világában, egyik Európában, a másik a kis Magyarhóban, — mert hiszen másutt „nincsen számára hely“, de van ám itt tenni való elég, — segédek, tanítványokat, Moecenasokat keresnek, nyerne, gyűjtenek. Működésük térhelyén ügyöket illető egy mozzanatot sem kerüli ki figyelmöket, mindenütt ott vannak biztató, lelkesítő, tanácsadó, ha kell igazító szózatukkal. Kiváló bizalommal folyamodik mind a kettő az elfogulatlan elmékhez, a fejledező friss erökhöz. Fiataloknak — mit mondok? — fiatalok sergének adnak tüzet, irányt, szakmát, munkát. És minthogy a legszentebb törekvés sem lehet féreértés, ellenzés, sőt ellenségeskedés nélkül, minthogy — oláh hazánkfiaikint — a hol jószág ott kár is van, mind a kettőjüknek olykor szenvedni is kellett fáradaimk díjában; végre nem lehetne egykönnyen megmondani, vajjon ellenségei vagy — tanítványai tettek-e több kárt mind a kettőjüknek?

Szóval Liebig úgy, mint Kazinczy nem csupán szervei valának a tudománynak, az irodalomnak: személyökben a tudomány, az irodalom élt, járt, kelt és cselekedett.

Ezt tették ök s ezt nem tették mások, kik mint szakférfiak névalán magasabban állottak mint ök s ezért vannak fejeik a közvélemény előtt — és méltán — fénylőbb gloriával körítve!

Nem tudom kielégítette-e valamennyire tisztelt hallgatóimat a feltett kérdés kísértett megoldása; de megvallom, engem nem nyugtatott meg egészen. „Természetvizsgálói gyakorlott szemem“ egy vonást lát Kazinczynál, melyet Liebigre nem alkalmazhatni. Ez a nemzetiesség sympatheticus vonása, mely egymaga elégséges volna irodalmunk tárogatóját előttünk becsessé tenni; de a német tanár európai híret legkisebbé sem magyarázza; mert az az európai közös nemzetiesség még IV. Henrik korától fogva sem gyarapodott testesebb eszmévé, mint a — „deutsche Einheit.“

Leltem én azonban szerencsémre ama hiányzó helyett egy pótló vonást a mi kimikuskunkban. Liebig a nagy közönség előtti első fellépte óta, melynek kezdő pontja „die org. Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“ czimű munkája kiadása, ha valaha meg minden esetre igen bajosan oldható kérdést tüzött ki a világ elébe; mi több foglalkodtatja vele folytonosan és tágitatlanul a mivelte emberiséget.

Ne kicsinyeljék e vonást, urhölgyeim és uraim! Egy kérdés, egy feladat, egy rejtély, nem tekintve voltaképpeni és benső fontosságát, ha egyszer a közfigyelmet meg birta ragadni, éppen nem csekélység, és képes hiresebbé tenni feltevőjét, mint megoldóját is. Látni a hajdankor regés sphynx-e mily sokaig rettegettette az egész Göröghont és Oedipus feloldván kérdéseit azonnal megszünteté hatalmaskodását. A mathesisnek legragyogóbb s mondhatni még a laicus világot is viszhangoztató korszaka akkor volt, midőn Europa mathematicusai egymást felhívó kérdéseikkel tartották örökös eleveségben a tudományt: a midőn a felsőbb analysis feltalálásának maig is döntetlen kérdése felett meg volt oszolva a világ Newton és Leibnitz között. És végre eszökbe jutassam-e tisztelt hallgatóimnak azon magas állásu egyént, a ki oriási kérdésjel gyanánt lebeg örökösen a legújabb történelem láthatára felett, mint az Orion csillagesoportja ragyog folyvást az ég boltján téli derült éjeinken?

Liebig feltett kérdése ez: „Miképp táplálkozik a növény?“

Tudom hogy kedvök volna t. hallgatóimnak reám alkalmazni Horatiusnak azt a versét, melyet Édes Gergely imígy magyarit:

„A hegy nyög, vajudik s születik kacajukra egérke.“

Hiszzen, mondják, ez oly régi kérdés, mint maga a növénytan; mit mondok? — még régiebb, majdnem egykoru a földmíveléssel és tökélyesen egykoru azal az idősakkal, melyben a hosszas míveléssel erejéből kivett föld elsoványultát tapasztalá a veritékező

gazda. Aztán még nevetnek is történelmi járatlanságon, hogy én a Liebig idejére teszem át a szóban forgó kérdést.

Lássák hibáztatóim, e mind igaz, a kérdés elég régi arra, hogy abban az időtájban, melyben Liebig fenn idézett könyvét kiadá, a legteljesebben megfejtettnek tartásák. S egy ily világban tekintett kérdést megújítani sokkal nagyobb merészség, talán éppen oly eredetiség, mint egészen újat tűzni ki. Jól is tette, hogy kitzíte; mert a képzelt igazsága fejében megnyugvással elfogadott felelet, a csaló bizonyosság ártalmasabb mint maga a tétovázás is, ámbár e sem irigylendő állapot. Mig kétség lebeg bárminő elmélet felett, csak hebehurgya s divaton kapó ember épít reája — légvárat, szervez talán költséges módszereket, állit fel s tán követ is hiedelmét biztossággal kecsgetető gyakorlati szabályokat. De a közeszü nagyobb rész ösztönszerűleg tartózkodik az ily koczkatésektől, s a mai verebet nem hagyja el a holnapi tűzokért. Egészen megfordul a viszony, mihelyt közmeggyőződésé válik az elmélet. Most már csak az ultraconservatívek, az „úgy kaptam úgy hagytam“-féle makaes elmék, a hitetlen Tamások, és így a legkisebb töredék üszik szembe a folyammal; a nagy közönség az ártól hagyja magát vitézni, minden ember szintűgy szégyenlené az illető ügy színvonalán alúl maradni, a divatot nem követni, a világgal nem haladni.

S hátha mégis aztán csalni talál a közvélemény, ha nem igaz az elmélet? Mennyi embert tesz bolondá, mennyi tökét emészt fel sikeretlenül! Hány emberrel veszti el a tudományba vetett hitet, bizalmat! S pedig biz' éppen ilyen volt a kijelöltem időszakban a növénytaplálkozás elmélete, a híres humus-theoria.

Ha akármely istenadta növényt a „Libanus czedrusfájától fogva mind az izsópig, mely a falból nevededik ki“, szárazon pörkölni kezdünk, eleinte csak senyved, megasz, aztán a hőség nagyobb fokával meggyulad, lángot vet, nagyobb része elillan a levegőbe s csak kevés százada marad meg a pörkölő edény fenekén, azon állapotban, melyet a közbeszéd és a tudomány egyformán „hamu“nak nevez.

De a tudomány még más nevet is ad az imént mondottaknak: az elégett, elenyészett állományokat szervies (organicus), a hamuban maradtakat, melyeket már semmi hőségfok elillasztani nem képes, szervietlen (inorganicus) alkotó részeknek nevezi.

A humus-theoria mindezekkel igen katonásröviden elbánt. A szervies rész, úgymond, áll oxygenből, hydrogenből és carboniumból, vagy akarom mondani, hogy valamelyik purista szüz fülét meg ne sértsem: éfenyből, könnyből és szényből. És, mivel a két első körülbelöl azon arányban van benne, melyben a vízben, tehát — még rövidebben — úgy lehet tekinteni a szervies növényanyagot, mint szénből és vízből álló egyletet. A szervietlen rész a humus theoriának csak ásvány-anyagokból állott, melyek semmi szükségképpi kapcsolatban nincsenek a növény szervezetével, melyek, mint a növénybe felszitt nedvek tisztátalanságai, csak történetesen jutottak beleje.

Ugyan ez a nézet az állat és növény közti (kímiai) különbséget is eligazította egy pár szóval. Az állati test is szervies és szervietlen alkotó részekből áll; csak hogy itt a szerviesekhez még egy negyedik állomány: a nitrogen vagy azot, — akarom mondani — legeny is járul. A növény szervies részének kímiai jelképe hát: $C^m H^n O^p$, az állaténak: $C^m H^n O^p N^q$.

Az utóbbiakkal nem levén most semmi közünk, haladjunk tovább a humus-theoria ismertetésében. — A növény hát lényegesen szénből és vízből állván, ezekből kell állni a táplálékának is. A vízre nézve nincs nehézség, oda szorítkozik hát a kérdés, honnan és miképp kapja a növény a szenet? A kezünk alatti elmélet azt feleli reá, hogy a humusból. — Mi a humus? Felelet, állatok és növények elkorhadt szervies részei, melyek a talajföldbe kisebb nagyobb részben belévegyülve alkotják a tevékeny vagy termő földet. A humusból és humussal veszi fel hát a növény a szenet, részint az egyenesen általa kövéritett nedvekkel, részint szénsavanyyná változott állapotban mint a melynek a vízzel való vegyülése kétségtelen.

Gyakorlati tekintetben kész vala az alkalmazás. A termőföld olyan, mint a házigazdasszony éléskamarája. A humus a liszt, szalonna, zöldség, eczet, cukor, füszer s kitudja még mi abban a kamarában. A gazda tehát csak humust gyűjtön a földébe, majd a nagy szakács, a természet, kifőzi eledelnek a természetendő növények számára.

Tehát humus-t minden áron! Humus for ever!!

Igy állott az ügy, midön Liebig belépendő vala a sorompók közé. Dogmatikai tekintéllyel parancsolgatott a rendithetlennek tartott elmélet, s ellene szólni oly eretnkség lett volna, mint ma abban kétkedni, hogy a magyar nyelv rokontalan eredeti alak s Etelközből a csárdással s palotással együtt hozott attilája a „külszenvedő szófűzet.“ No de az eretnek, a turkáló Liebig mégis megszólala, még pedig nyersebben, harsányabban, mint a bévett vélemény puha vánkosán édesen szendergők szivelték volna. Kimutatá a nagy hiányt a humusisták adataiban: azt hogy a legendy elhanyagolták, holott jelenléte éppen oly közönséges a növény, mint az állatországbán. Ki a lézagot okoskodásaikban, mert a humus a vízben oldhatatlan levén maga egyenesen táplálékul nem szolgálhat; oly kímiai processust pedig, melynél fogva a humusbéli szén a termőföldben természetes úton szénsavanyná alakulna, a tudomány nem ismert. Ki azt, hogy a növény a benne lerakódó szén legeslegnagyobb részét szénsavany alakjában ugyan, de éppen nem a gyökerei által s így nem is a humusból, hanem a levelei által s a légkörből veszi bé. Kimutatá, hogy azok a fitymált, vagy legfeljebb izgatónak nézett szervietlen, ásványos anyagok nem jelentéktelenek vagy éppen nélkülözhetők a növény alkatában, hanem életi működésére okvetlenül szükséges szerek, annyira hogy a humusban legdúsabb föld, bizonyos ásványszerek híjával bizonyos növényt nem terem vagy tökélyes kifejlését eszközteni nem bírja, mint p. o. phosphor nélkül a búzáét.

Hizelkedem magamnak, hogy egy némely t. hallgatóm figyelemmel kísérte idáig előadásom fonalt, s kötelességemnek tartom a benne őszinteségem iránt néhalán keletkező gyanút születésben elfojtani. „Hisz' ön,“ gondolják, „feljebb úgy szólva minden új leleményt megtagada Liebigtől, s most halommal hordja elé őket!“ — Az ellenvetés, illetőleg szemrehányás igen helyén volna, de csak egy feltét alatt, t. i. ha mindazon szép dolgokat a tisztelt tanár fedezte volna fel. De ez nem áll; azok mind, és már jókora idő óta a tudomány birtokában voltak s csak elükbe kellett terjeszteni a humus-theoria főnökeinek s pártolójának.

Hanem itt ismét más nehézség bukkan elő. Bajos megfogni úgy-é, hogy a tudomány oly sürgő életében s élénk közlekedésében, minőt a mivelő Németthonban teszünk föl, miképp keletkezhetett oly csalfa elmélet, annyi világos ténynyel s igazsággal szemközt?

Lássák, t. h., az ily kétségek eloszlatására is jó a többek közt, ha az ember nem fél oly nagyon a pedáns ethnographiáktól s a nemzetek szellemi életét nem akarja, „szellemdús“ collegám Jókay Mór kívánata szerint, csak a néphumor nyilvánulásaiból s adomákból, mint legbővebb és legtisztább kútfőkből meríteni. Én ugyan ez oldalról nem szándékszem világosítani a kérdést, főképp mivel a két következő okot fontosabbnak tartom. Egyikök az elbeszéltem elmélet egyszerűsége. — Alig képzelhetni, mily csudahatásu ajánló levele az bármi ügynek a közönség előtt! Nem hivatkozom arra, hogy ha egy órát három kerékből lehetne összeállítani, mint megszaporodnának az órák; hogyha a természettant vagy mechanikát két három elybe lehetne prézselni, mennyi lenne a physicus. Ez mind csak lenne; de tény ám a forróviz, a hidegvizkurák, a Leroy-féle hánytató rendszer, a Morison labdacok, a Baunscheidt-féle szurkálások roppant népszerűsége s gyors elterjedése. Tény az, hogy minden vallásfelekezet, melynek keletkezéséről tudomásunk van, az ismeretes legrégebb reformatiótól a Szákhja-Muniétől fogva a legújabbig, kezdetekor egyszerűbb rendszeren alapult, mint az a melynek vagy a melyeknek rovására elterjedett. Ezért kapott fel egyikért oly gyorsan és szétömlőleg a humus-theoria is.

„Ugyde tudományos elmélet tudományos igazságokkal ellentétbe?“ — O erre még könnyebb a felelet. Az az elmélet és ezek az igazságok mind a tudományba tartozók ugyan, de más-más tudományba. A pedig nagyon nem mindegy; mindjárt megmagyarázom.

Mióta Smith Ádám a nemzeti gazdaság nagy elvét, a munka felosztását elméletileg is kimondá, a világ nem csak teljesen meggyőződött helyességéről, hanem az általánosítás erős ingerénél fogva sok más dolgokat is uralma alá húzott s a többek közt olyanokat, melyeknek természete azt a nyügöt nehezen tűri. Mindjárt a „tudósság“ után nincs népszerűbb guny tárgy mint a „sokat tudóság“ — Kotzebue egész komédiát írt róla. Azt még valahogy elengedik, hogy szaktudós valaki; de „polyhistor“, vagy éppen „en-

cyclopaedista“ az éppen synonym a „nyeglé“-vel. Hadd tekintsük egy kissé visszaját is az éremnek.

Midőn p. o. egy óragyárban egy ember csupán kereket s ezt is tán csak bizonyos nagyságot esztergál, kétségkívül tíz vagy húsz annyi kereket állít elő, mint az tehetné, a ki más részeit is készítené felváltva az órának s még össze is állítná. Igen de amattól aztán nem is kívánnak semmi egyebet, csak hogy a kerekek illő számát kiállítsa; mert ott van egyfelől a gyárnok vagy provisor, ki a munkát kiszabja; s ott másfelől az órás a ki géppé szerkeszti. Amde ily napszámosi szerep a tudomány egész uralmában nem létezik, elvileg legalább nem kellene léteznie. A legjelentéktelenebb osztálybeli munkásnak is teljes tudata kell hogy legyen feladata és az egész tudomány céljáról, mivéne a rendszerben foglalandó helyéről. A kimikus a laboratóriumában nem adhat ki tanítványának oly móddal egy analysis-t, mint a patikás a szolgájának törni való mandulát. Oly egyént, kinek az egész növénytanról tiszta fogalma nincsen, egy növényfaj meghatározásával sem lehet megbizni. Igen de a növénytan ismerete csak úgy megkélyes, ha zoologiai sőt ásványtani párhuzamos ismeretei is vannak a fűvészeknek. Azt a hegymászót, kinek képletei meghatározása végett idegen palaeontologhoz kell folyamodni, azt mondhatni igazán nyeglének, ha geolognak meri magát nevezni. Vagy tán megfordítva a historicust nevezzük nyeglének, ha mathematicai s astronomiai ismereteket szerez, hogy chronologiai adatait teljes megnyugvással felhasználhassa? kímiaikat hogy érmei vásott, rozsdázott vonásait olvashatóbbakká s példányait vele tenkre ne tegye? meg ha philosophiát tanul, hogy néhalán egymásnak ellenmondó tanui kihallgatásából az igazi tényállást megközelíthesse s előadásában az emberiség magas érdekeit szembe elől el ne tévessze? Ugy-é nagyon igazságtalanok lennünk? Ne legyenek hát ott túl is igazságtalanok azok, kik az efféle dieteriumokra, mint: „Pluribus intentus minor est ad singula sensus,“ vagy „sokhoz kapó, semmivel bíró“ s a t. igen sokat építenek; ne becsmérlejk oly nagyon a polyhistorst, s akkor én sem emlegetem, hogy a mivelttség történelmében epochát jelelő nevek: Mózes, Homerus, Plato, Aristoteles, Michelangelo, a két Baco, Kepler, Newton, Leibnitz, Bayle, Voltaire, Humboldt inkább vagy kevésbé polyhistorokéi voltak. Akkor én sem bizgatom, hogy Laplace, ki genialis számító, de rossz finanszminister volt, s a kinek integráló fogásai nélkül Neptun tán nem fedezték volna fel, mint mathematicus oriási magasságban állott Arago felett; de emez a ki mérnök, csillagász, természet-tanár, szép stylista, szónok, népképviselő vala, nem csak a tudományokon hagyta tevékeny keze nyomát, hanem az emberiség miveltségére általában hasonlatlanul nagyobb hatással volt, mint tudós collegája. A tudományok szoros rokonságánál s szellemi általánosságánál fogva hát azt kell állítunk, hogy a szaktudós sem lehetne igazában olyan mint a sajtukacsz, vagy a tormába esett féreg; de meg kell vallanunk, hogy e bizony csak eszményi képe az ügynek. A valóságban, tudósok százai meg százai

kärhoztatják maguk magukat szenvedélyből, szükségből, rosszul érzett ambícióból vagy a munka-osztás elvének helytelen alkalmazásából arra a kukac-, arra a gyári napszámos szerepre. És innen van, hogy éppen azon nemzetnél, mely a szaktudóságban ma kétségtelenül az első helyet foglalja, több az elfogultság, a korlátolt láthatárság, az egyoldalúság, mint másutt akárhol. A juridica facultásnál nem tudják mi történik a medicában, s itt talán még le is nézik a philosophicaibeli törekvéseket. A mathematicus ügyet se vet a fűvézet haladási momentumaira, a kémikus nem tartja méltónak ismeretére az emeltyi törvényét s a physiologus nem hiszi, hogy a kimiának valami szólója volna az ő keze alá. Azaz, hogy már most még igens hiszi, sőt önmegtágadásával egészen karjai közé vetette magát; de akkor még e tekintetben is másképp volt s Liebignek a fenn ezimzett könyvében az volt a fővádja az agriculturisták és physiologusok ellen, hogy nem levén ismeretesek a kémia által felfedezett igazságokkal, valótlan és bolondnál bolondabb állításokra vetemültek.

Igy állhatván fel hát a kémia daczára a humus-theoria, Liebig az ellentétet kiegyenlítendő, mint a világra nézve egészen friss kérdést tűzé ki, hogy „miképp táplálkozik a növény?”

Nem tudom érdekesbé teszem-e vele értekezéssem hátra levő részét, vagy a mi kis érdeke lenne attól is — és nagyobb valószínűséggel — megfosztom, de az igazság kénszerit kimondanom, hogy e kérdés maig sincs megfejtve — a Sphynx még él és uralkodik.

A mit Liebig maga tett feloldására, csak arra szolgált, hogy az agriculturisták és növényphysiologusok táborában szakadást okozott s oly belháborut idézett elé, melynek minden peripetiáival való elbeszélése bizony mulatságosb lenne, mint a divatlapok olvasóinak Homerus Iliasa. Sajnálom, hogy ezélem s időm csak a legfőbb mozzanatokra enged szorítkoznom szárazon.

Előre kell bocsátnom, hogy a kérdés fő ereje, t. i. a mi a világot ma is függőben tartja, nem abban áll, hogy mivel táplálkozik a növény? Liebig fellépte után csak hamar elég közönségessé vált az a meggyőződés, hogy a növénynek tápszerei mindazok az anyagok, a miket a kémiai analysis az élő növényben kimutat, hogy az ásványiak vagy szervetlenek nem kevésbé lényegesek mint a gázneműek és a szeneny; és a csupa izgatók (stimulansok) eszméjét, kisebb nagyobb vonakodással csakugyan eldobták. Elismerték ellenben elég készséggel a legenda nagy fontosságát.

Hanem abban a kérdésben a nagy momentum, a gyakorlatra nézve oly lényeges elem az, hogy melyek azok a tápszerek, melyekhez a növény úgy szólva maga, illetőleg a nem segített természet erején jut, melyeknek kifogyásától nem lehet tartani; és másfelől, melyek azok, a miket az ember, a természet adhat és szükség esetében, azaz a néptalan kifogyott talajnak, adnia kell, hogy természetének sikerét arathassa. Ez a sibbole, mely éppen az új tan zászlaja alá gyűlt táborban a schismát okozá.

Liebig s hozzája legközelebb álló tanítványai a sulyt egészen a szervetlen ásványos anyagokba helyezték. A szemet, mondának, szénsavanygáz képeben veszi bé a növény; e pedig mind a légkörben. mind a talaj által beszívott esővizben bővön van. Soha bé nem duguló forrása továbbá az állatok lehellese és az égések. A legenda felvételére megint a tudomány más kulcsot nem ad, csak az egy ammoniakot, mely mind a légben, mind a földben — emlékezzünk csak a salétrom képzésére — megint elegendő mennyiségben van s a szüleséget még a szervies tetek korhadása is untalan szaporítja.

A tulajdonképpi ásványi anyagokat ellenben csupán a talajból, még pedig felettébb korlátolt termő helyéből veheti a növény. Nincs ennek lába mint az állatnak, hogy ha egy helyt kifogy másutt keresse eledelét. De biz' a föld sem megy hozzája, mint az örökös forgásban levő levegő, mely az egy helyen fel nem használt gáz-táplálékot oda viszi a hol több szükség van reá. Úgy de egy bizonyos talajban bármely bővön legyenek azok az ásványos anyagok, egyiköket vagy másikat az ott termett s onnan természetesen elhordott növények milliói idővel kifogyasztják s az embernek, a természető gazdának kell kipótolni.

Még egyet ne feledjünk, azt sugja fülünkbe a kémia. A növény gyökere csak folyadékot szívhat bé, az emlegetett ásványos anyagoknak hát ezen folyadéokban, mondjuk egyenesen, a—tisztá, szénsavanyos vagy ammoniakos vízben oldhatóknak kell lenni, hogy a növénybe béjuthassanak. Megeshetik már, hogy a talajban ott vannak a kívánt szerek, de oldhatlan állapotban s ebből születik már a természető második teendője: a szervetlen tápszerek oldhatóvá tétele.

Kell-e ennél tisztább, logicaillag s természettanilag megdönthetlenebb okoskodás? Egyszerűbb még a humus-theoriánál is és felhasználva benne a segéd-tudományok elvei s elméletei. El is hatott gyorsan, mint az avarban harapódzó tűz Európának minden országaiba, melyekben a földmivelés életkérdés és a talaj ijesztő soványulása az okszerű gazdaságot a gyakorlati tudományok legfontosbikává tette. De lásuk elméleti és gyakorlati következéseit. „Mert minden fa az ő tulajdon jó gyümölcseiről ismertetik meg,” azt mondja a szentkönyv.

A növények különbözők levén, különbözőknek kell lenni tápszereiknek is, ha anyagban nem, minden esetben az elemek arányában, mértékében. Ezen arányt természetesen visszatükrözi az illető növény alkata. A kívánt tápszer minőségét megtudandók, hát a növényt kell kémiai bontás alá venni, még pedig új elméletünk szerint illó, füstbe menő részeit füstbe is hajtva, csak az ásványos anyagokat vesszük számba. Mennyire egyszerűsíti ez ismét a dolgot. Az egész növény helyett csak a hmvát szükség bontogatni. És lön nagy sürgés és hamubontás Europa minden laboratoriumában a Themsetől a Dunaig, s a Spreetől vagy tán Memeltől a Girondeig. A kitűzött cél a vala, hogy minden természető gazda tudja meg minő tápszer kell a búzájának, zabjának, luczernájának, répájának, repcejének s a t. szintoly jól és biztosan, mint tudja hogy miféle eledellel kell tartá-

nia lovát, ökrét, tehenét, juhát, sertését, kutyáját, macskáját. Eljutott-e a célhoz — én megmondani nem tudom; mert historiát s nem criticát írok. Az új elmélet bajnokai azt állítják, hogy el. Fennyen kérkedve hivatkoznak arra, hogy a trágyának évszázak óta vitatott kérdése: „mi a hatás szer s miképp hat benne?” — el van döntve elméletek s az emlegetett kísérletek által. Azt mondják, hogy a trágyában csak a benne foglalt szervetlen anyagok a termékenyítők, talajjavítók; hogy a zsiros vagy sovány, szalonnás vagy porföldes, éretlen vagy érett trágya mind csak felesleges metaphorák; mert mindezek az állapotok a trágya ásványos, egyedül lényeges részeiben semmit sem változtatnak. De ki van mutatva, szerintök az is, mily okszerűtlenül cselekesznek a gazdák, midőn különböző terméseik gyarapítása végett mind csak azt az egyféle — pajtabeli — trágyát hordják szántókra s réteikre. Még több az, hogy mily ok nélkül fárastják marháikat s viselik szekereiket a sok ezer mázsa teher kihordásával, midőn elégetvén a trágyát, hamva éppen azt a szolgálatot tenné, s 40 szekér teher helyett csak egyet kellene kivinni. Önkintelenül tolakodik az a reflexionk, hogy a mezősegi s magyalföldi földész ugyan mily ösztönszerű de mély philosophiát tanusít öntudatlanul, midőn trágyája kihordásával nem vesződik, hanem elégeti — igaz hogy aztán a hamvából sem kap a szántóföldje. — De mire is kapna? Hisz' úgy se volna elérve vele az a cél, hogy a különböző nemű növények különböző táplálékot is nyerjenek! Itt vala hát a bökkenő. De segített a bajon Liebig az ő mesterséges trágyáival, melyeket búza, rozs, kolompir sat. számára külön-külön nem a pajtában, hanem kémiai gyárakban készítenek egyenesen az illető ásványokból. Hogy aztán a gazda mit csináljon a pajtájában s aklaiban gyűlt trágyájával, azzal a kémiai gyáraknak semmi köze!

Nagy, iszonyu nagy dolognak kellett volna ebből a „Patentdünger“ből lenni, ha Isten is úgy akarja mint Liebig. Ő pedig nem akart kevesebbet, mint oly radical reformot idézni elé a gazdaságban, melyhez képest mind az, a mit a vasutak és telegraphok társadalmi hatásáról képzeltek a vérmes reményűek, el kell hogy halványuljon. Eddig a gazdát nyugította az eső, nyugította a szárazság, a szél, a csendes idő, a hideg, a meleg, nyugította talaja, trágyája, ökre, lova, bérese. A „Patentdünger“ mindezekről a nyugóktól megszabadítja s teljesen egy láb-
ra állítja a gyárnokkal. A posztógyárnok ennyi s ennyi posztót akar termelni. Megveszi a hozzá kellő gyapjút, se többet se kevesebbet, gépeivel megfo-

natja, megszöveti, megfesteti, végekbe összefogatja s megvan a készlet. Így a gazda is. A zsidó megrendel nála ezer köből búzát. Ehhez kell egy ennyi s ennyi mázsa Patentdünger, ennyi s ennyi köből magbúza, a gőzgép megszántja, béveti s elboronálja a földet, s annak idejében learatja, kicsépli, megrostálja a termést: éppen ezer vékát — se többet se kevesebbet, mert hiszen a tudomány számításai nem csalnak. Annál kevésbbé pedig, hogy a Patentdüngerben a kémia s physiologia minden elvei fel levő használva, a búza természetéhez szabott trágya a növény tenyészési korszakát legalább egy harmaddal megrövidíti — hiszen tán ismeretes t. hallgatóim előtt a treibolt ugorka, kárfiol sat. — s ezáltal a nétealan nem kedvező idő mostoha befolyását tökélyesen semlegesíti és neutralizálja.

„Ah!“ mondaná egy francia, ha hallaná: „c'est trop beau pour être vrai!“ — én pedig azt kezdem sejtetni, hogy a historia már rövid időn nem fogja ellenezni criticali tisztemet.

Ugyanis az ásványos elmélet és gyakorlat a „Patentdüngerrel“ érte el tetőpontját. Iskolai s társalkodó termek csengtek a kémia és physiologia ígéjétől. Buzgó és mesterök szavára esküvő tanítványok fáradoztak az új tan hirdetésében s, hogy úgy mondjam, világiásításában. Egyletek és magán társulatok gazdasági kimikusokat szegődttettek a gazdasági növényhamvak és a talaj bontogatására. A kémiai gyárak nem győzték termelni a csudatevő „Patentdünger“t s mindezeknek kétségbehozhatlan következése gyanánt Liebig zsebe sok fényes tallérral telt s ősi czimerét a fejedelem elismerése bárói hétgombos koronával díszíté.

Kár hogy a tetők rendszeren keskenyek szoktak lenni, hogy a hágót lejtő követi és mint egy régi magyar operában énekelték:

„Az evező út az aérben sík,
A ki magasra hág, nagyot esik.“

Az actiot, mint mindig, nyomba követé a reactio. A mesterséges trágya nem csak a divat utáu vaktába rohanók, hanem fontolva haladók kezébe is eljutott. Puhatóló kísérleteket tőnek vele nem csak ellenek, barátok és részrehajlatlanok rovatai alá sorozandó magánosok, hanem tekintélyes társulatok, gazdasági egyletek is, és én nem járhatok el méltányosan s időkimélőbben, mintha a criticusi szerepet a historicuséval egyesítve egy ily kísérlet eredményeit belátható táblácskában ide igtatom:

Kísérletek:	Trágya mennyisége egy hectarera (2780 bécsi □ öl)	Mag szem	Szalma, polyvasat.	A mag aránya a szalmához	A trágyázatlan földbeli terméshez való arány.	
					Mag	Szalma
	Kilogramm.	Kil.	Kil.	Kil.		
1. Sz. Őszirozs:						
a) tehén ganéjjal .	64800	1490	4039	1: 2, 71	164	187
b) ásványos trágyáv.	540	1253	3067	1: 2, 61	138	142
c) trágya nélkül . .	—	907	2160	1: 2, 38	100	100
2. Sz. Tavaszbuza:						
a) ásványos trágyáv.	325	1444	2273	1: 1, 57	86	88
b) trágya nélkül . .	—	1685	2570	1: 1, 53	100	100
3. Sz. Árpa (skotziai):						
a) ásványos trágyáv.	1020	1703	3968	1: 2, 32	83	132
b) trágya nélkül . .	—	2046	2992	1: 1, 45	100	100
4. Sz. Árpa (Chevalier):						
a) ásványos trágyáv.	676	1428	1949	1: 1, 37	130	119
b) trágya nélkül . .	—	1096	1636	1: 1, 50	100	100
5. Sz. Árpa (közöns.):						
a) tehén ganéjjal .	15187	3834	3848	1: 1, 00	112	114
b) ásványos trágyáv.	270	3321	3578	1: 1, 08	98	106
c) mézszel.	520	2363	2754	1: 1, 17	69	83
d) guanóval	270	3065	3375	1: 1, 10	89	100
e) trágya nélkül . .	—	3429	3375	1: 0, 98	100	100

Ide járult még az ellenmondási viszketeg s a haszonérdek. Az elsőt nincs miért magyarázni, sem mentegetni, hogy még tudós kebelben is helyet foglalhat; de a másik egy kis világoztást igényel. — A kémiai gyárók megszokallák a kémikus bárónak találmanya használatáért fizetendő díjját s gondolkodtak miképp lehetne kijátszodni. Ezt a mi ipar-patentes időnkben, midőn esudálom hogy valaki még nem váltott kirkesztő szabadalmat a halhatatlanság italára, vagy a bölcsék kövére, nem volt nehéz megtenni. Mesterséges trágyát más is szabadon és a Liebig jogai megsértése nélkül készíthetett, sőt patenst nyerhetett reá, mihelyt kimutatta, hogy az ő rendszere más elvre van építve. Ez az elv, magában az elméletben szintugy kínálkozott. Láttuk feljebb, hogy a humus-theoria két nagy fogyatkozása közül egyik az ásványos anyagok elhanyagolásában, másik az azót s következőleg az ammoniák számba nem vételében állott. Liebig az elsőt emelte ki egyoldaluan, a mi szabad kezet kereső gyárnokunk természetesen a másikba kötött belé. Elutasíthatlan adatok bizonyítják, hogy némely elsoványodott talajok a természetű növény kifejlésére szükséges ásványokban elég gazdagok s még sem teremnek, holott a bennök foglalt szervetlen anyagok oldhatóság tekintetében sem különböznek más kövérebb és elég bő termést adó talajbeliektől. Azt sem lehetett továbbá tagadni, hogy a használni szokott természetes trágyák, milyen jelesen a pajtabelin kivál a haltrágya, a guano sat. legenyben bővölködnek. Elég ok arra, hogy az újnemű „Patentdünger“ az ammoniaktartalmat tűzze ki czégérül; de elég arra is, hogy az okszerű gazdák s az okszerű gazdaság tudományos vezérei közt a nagy, schisma, a már feljebb érintettem szakadás, alakuljon.

Az egyik fél zászlaján az ásványos szerek, a másik lobogóján az ammoniák; tudós, szakember, gyárnok, okoskodó gazda egyfelől: tudós, szakember, gyárnok, okoskodó gazda másfelől! Képzeltetni a versengést, a villongást, a számítások taticáját, a folyó iratok hasábjait töltő polemikiák, az önálló pamphletek nyilzaporát, a kísérletek bombáit, az erősségek kardesattogását, a szemrehányások, a szidalmak fütyölő golyóit, ki nem véve még az élczek, a gunyok perzselő röppentyűit is! Mint mondam, e-gész kis epos, és oly bevégzetlen mint a trojai háboru az Iliásban. És még van egy érintkezési pont a két ügy között: t. i. hogy Liebig nagyon megharagudt, mint Achilles, és ismét megbékélt, mint Thetis gyors fia. Talán még abban sem hibáznánk felettébb nagyot, ha feltennők, hogy haragja folytában a Patentdünger viselte, ha gyengén is, a Briscis szerepét. Annyi igaz, hogy a legutóbbi időkhben tetemes concessiokat adott Liebig az ammoniáknak. Nem növénytápláló természetére nézve, mert hiszen ez az eszme éppen az övé nagy részben, hanem az ammoniáknak és savainak a talajra való hatását ismerte el, a mennyiben a benne levő oldhatlan ásványos szerek oldhatóvá és így a növénybe felszívhatóvá tételét eszközölni képes.

De a másik fél ezzel természet szerint nincs megelégedve s azért mind e mai napig úgy — nem áll, hanem — hányódik a növénytáplálkozás ügye, mint egy lapt a szembe álló két párt között.*) En

*) A ki bővebben és alaposban kíván értesülni a mondottakról, útasítom a Gazd. Lapokban 1855-ban közlött értekezésemre, hol a kémia követeléseit a gazdasági miveletek irányában rostába vettem.

lát a bé nem végzettet, mint hü historicus magam sem végezhetem bé ugyan elbeszélésben, de a tárgyalás kiegészítésére van még egy pár mondanivalóm.

Bárminő fontos ügy felett folytatott vitatkozások alkalmával szokott többnyire keletkezni egy harmadik, bár igen kisdud csoport, mely a nem egyedül s nem mindig a tudomány érdekei által hevitett indulatok tusájába nem elegyedve higgadt kedéllyel, de azért nem kevésbé buzgón üzi vizsgálatait a ki tűzött kérdés felett. Ily nemű szöveg emelkedtek a fennforgó tárgyban is, melyek mind magukban nyomosok, mind pedig az ügyre nézve újabb mozzanatokat jelelnek s ezekkel is t. határozatimat megismertetni kötelességemnek tartom.

Thénard Pál, a meghalt Thénard J. L. híres kémikusnak apai nyomdokába lépdelő fia a trágya erejére nézve az eddig divatozó nézetek egyikéhez sem áll, hanem egy általa lelt állományban keresi, melyet trágyasavanyúnak (acide fumique) nevez. Tapasztalta t. i. hogy az érett trágyalevet ha agyagföldön átszűrjük, a színét elveszti, az elébb fehér föld pedig bő legénytartalmu barna tömeggé válik, melyet sem hideg sem meleg víz aztán fehérré nem mos. Hasonlóképp megszintelenítik a trágyalevet különböző fokozatokban a vaséleg és szénsavanyos, kivált kettős szénsavanyos méz. Tapasztalta Th. azt is, hogy a friss (éretlen) trágyalé is megszintelenül ugyan az agyagföldön átszűrve, de a levegőn újra megbarnul, miből természetesen következtette, hogy amaz ásványok által lekötött állomány érés által bővebben alakul a trágyában.

Szintoly természetes volt az a következtetése, hogy a növénytermőföldben agyag, vaséleg, szénsavanyos méz mindig leledzven, a beszántott trágyának eső és hóle által oldott legényes állományát magukba szivják s a növény gyökereinek átsajátítás végett bizonyos feltételek mellett átadják.

Minthogy pedig a trágyalé különböző és kémiailag nem együtt szerek keveréke, annak állott Thénard, hogy a tulajdonképp hatás, lenyeges állományt azon léből kiválassza. Sikertült is neki egy köszén tekintett fekete, szilárd anyagot nyerni, mely magára a vízben oldhatlan és kémiai képlete: $C_{30}, H_{15}, N, O_{11}$. A lugsókkal oldható, más aljakkal oldhatlan sokat képez.

Ime hát az ammoniáktól különböző állomány, mely amazt a tudományban eddig elé bitorolt kiváltságától, mintha a legény átsajátításának egyedüli eszközlője volna, megfosztja. Tehát tevőleges és nemleges nyereség egyszersmind.

De itt még nem állanak meg a Th. vizsgálatai. Szintúgy még van győződve az ásványos anyagok fontos szerepéről a növény táplálásában, mint az azótéről. Jelesen a phosphorra fordítá figyelmét, mint a mely rendszerint oldhatlan sókba burkolva leledzven a földben, nagyon elakasztotta a chemico-physiologusokat, kik nem tudták megmondani, miképp lesz természetes úton a növények által átsajátíthatóvá? Természetesen mondom, mert mesterséges eszközök igen is vannak hozzá; jelesen Liebig

hozta bé a csonttal való trágyázásba azt a javítást, hogy kénsavanyval oldva kell a földnek adni a csontot, melyet az angol k. gazdasági egylet elnöke egyetlen egy nyereséynek monda, mit a földművelés a kímianak köszönhet. Haragudtak is ám reá érte.

Igaz ugyan, hogy a szénsavanyos víz feloldja a phosphorsavanyos vizet és ez némi részben megmagyarázná a phosphor átsajátíthatóságát, igen de Thénard kísértei ellenmondhatlanul megbizonyíták, hogy a földben mindig meglevő vaséleg és agyagföld amaz oldatból a phosphorsavanyt megint magukhoz ragadják és még oldhatlanabb sókat képeznek vele. Igen de ha felfedezte Thénard a bajt, felfedezte a segedelmet is a természetben: wo die Noth am grössten, da ist Hülfe am nächsten, azt mondja a természet háztartásában újra meg újra és gyakrabban mint az erkölcsi világban bételő közmondás. A segédszerek a kovasavanyos méz és magnesia, melyek a phosphorsavanyos vasat és agyagot újra felbontják s a mindig működő szénsavanyos víznek alkalmat adnak a növényeknek a kellő phosphort kiszolgáltatni.

„Midön“, így szól Thénard, „a kémikus a föld termékenysége különböző okait törekszik kitanulni, legelsőben is szükséges hogy a feladat tisztán, határozottan álljon előtte. Ekkor bévonul a laboratóriumába, s a kérdést a járulékek körülményekből kivetkeztetvén s a lehető legkevesebb elemekre szorítván, mintegy a természetet kívül teszi meg kísérleteit. És ha munkája sikerül, tégelye microscopiai eredményeiből azon miveletekre következtet, melyeket a természet a tömegei roppantottságánál fogva szintoly roppantokká teszen!

„Ez a szokott módszer. „Ezt követem én is;“ — mindig Thénardot beszélgetve, — „de mily szigoru pontosságuk legyenek is az észleletek, némelyek még sem hisznek neki. Sokan megengedik a laboratórium következtetéseit, de azt mondják hogy nagyban, a földön nem úgy meg.“

„Hasonló criticáknak valék én is kitéve korábbi értekezéseim tárgyában — (azokban t. i. melyeknek tartalmát feljebb röviden eléadám) — s ámbár gyakran a legjobb indulattal valának hozzám intézve, én mégis a legkomolyabban vettem, annál inkább hogy részint ezen akadémiabeli mestereimtől s barátaimtól jöttek.

„A kifogásokra megfelelő oda hagytam egy ideig a laboratóriumot, s megindultam a természetben keresni példákat, a trágyasavanyat, ennek a talaj ásványos elemei által való lekötését, önkintes újralakultát és a phosphortartalmu állományok átsajátítását tárgyaló elméleteimre. A mi a trágyasavanyat illeti egy más jegyzékemben lesz kimutatva hogy átsajátítása különböző módon eshetik meg, de kiváltképpen az oldható kova- és szénsavanyos egyletek eszközlésével. Ez úttal csak azt akarom megbizonyítani:

„Hogy valamely föld önkintes termékenysége az kívántatik meg, hogy a phosphor- és trágyasavanyos állományok temérdek többsége oldhatlan állapotban létezzék benne; de hogy azon földben létezni kell oly kö-

nemeknek is, melyek önkéntesen, lassan lassan és állandólag felbontakozván oly termékeket adjanak, melyek az oldhatlan phosphor- és trágyasavanyos egyletekre való hatásuk által átváltoztassák ezeket fokozatosan oldható phosphor- és trágyasavanyos savakra, melyek aztán ezen állapotjukban egyenesen alkalmasok legyenek a növények táplálására. Ugyhogy átsajátítható természetes állományokban bármily dús föld, ha amaz átsajátítóknak nevezhető állományok nincsenek benne, terméketlen; holott ha aránytalanul nagy mértékét tartja az átsajátítóknak, ereje s termékenysége igen hamar kimerül. Hadd kísértssem meg.

„Sok tartományban vannak oly völgyek, melyekben a folyók, sőt a patakok is egymástól földtanilag voltaképp különböző halmokat különöznek el egymástól. Saône-et-Loire megyében jelesen vannak oly völgyek, melyek egyfelől kirekesztőleg mészművek. Ezekbe a völgyekbe nyílnak más kisebbek, melyek egyfelől a granitos, másfelől a meszes oldalakba vájvák; ezen másodrendű völgyek patakjai a fővölgybe mossák lassan lassan azon földnemeket, melyeken átfolydogálnak. Ugyhogy ellenkező oldalról de egymáshoz közel eső patakokat választván ki, könnyen akad az ember oly helyekre, melyeken a meszes és granitos földek összevegyültek. A vegyületek igen különböző ásványbeliek lehetnek ugyan, de lelni köztök oly helyeket, melyeken a hatás a legfelsőbb fokot mutatkozik.“

Keresett hát Thénard oly vidékeket melyekben a feljebbi feltételeket létesítve lássa, és akadott nem egyre. Mindnyája oly igen egyezett a fő körülményekben, hogy csak egyet látta szükségesnek részletesen leírni. Én is leírom utána, a localitást természetesen elhanyagolva, mint a mi minket nem érdekel, s a tapasztalás hitelesítése végett elég ha az eredeti irományba bé van igatva.

Egy patak csörgedez csaknem másfél mértföldnyi hosszát graniton, csillámpalán, békasón, pirosuló feldspathon át forrásától egész addig, míg a fő völgyben egy Guy nevű nagyobb patakba szakad. Ezen átmenve, túl egy más amazzal szembe folyó patakra akadni, mely meszes, márgás földek és kövek közt halad a tulsó völgyön le. Az elsőnek a vidéke szegény, a növényzet rajta silány, töpörödött, ember és állat kevés, hűvány. A másik patak vidéke már egészen más; növényi s állati természetét majdnem dúsnak mondhatni. De e még semmi a harmadik darabhoz képest, mely a fő völgyben azon alól kezdődik, a hol a két kis patak a Guybe szakad. Itt kell látni a kövér fütermést! Van is ám különbség a föld áránban. Az elsőben 5—60 forinttal drágán van megfizetve holdja; a másodikban már 350 fto ér, s a harmadikban 1000 forintra is többre megy az ára. És mindezek együtt akkora darab földön, melynek hossza valamivel több két mértföldnél, szélessége 3000 öl: körülbelül 2200 holdnyi.

„Mitől jöhet,“ kérdi Thénard, „e nagy különbség? Hogy a granitos föld rossz, azt könnyű megfogni; hogy a meszes jobb, azt szintoly könnyű; de hogy a kettőjök vegyülete annyira meghaladja jószágban mind a kettőt, az a kijeleltet hatások hatalmas működésire mutat.“

Mellesleg megjegyzem, hogy ha kimikusunk kissé gondosabban körültekintett volna a gazdasági téren, melynek szolgálatára szentelte tudományát az utóbbi időkben, megtudhatta volna, hogy a különböző nemű földek érintkezésénél mutatkozó sokkal nagyobb termékenység a gazdák előtt ismeretes tény! Nő, de ha nem tudta, jól tette hogy felkereste.

Analyzálván ezeket a különböző termésű földeket, úgy találta, hogy a granitos talajban a phosphátoknak csak alig mérhető nyoma és trágyasavany kevesebb van $\frac{1}{1000}$ -ed résznel. A márgás földekben felmegy a tartalom közel $\frac{18}{1000}$ -ed phosphátra és $\frac{19}{1000}$ -ed trágyasavanyra; és sehol sem kevesebb 11 és 8 ezerednél. A vegyes talajokban végre a phosphátok aránya 4 vagy $4\frac{1}{2}$ ezered s a trágyasavanyé 5—6 ezeredrész. — Így hát a két utóbbi közül a termékenyebb talajban kevesebb a növényi tápszert, mint a kevésbé termékenyben.

„Ez így levén,“ kérdi tovább Thénard, „a külső tapasztalásnak a laboratoriumi kísérletekkel való ime pontos összeegyezése nem de megbizonyítja az említett granitos földekben oly bővön létező kovagok (silikat) szerepét? Nem meg-e, a vas-, mangantimanyélegek megtartó hatását a phosphor- és trágyasavanyok tekintetében“

Természetesen, mondja Thénard, ki ezen jelenségekben a maga állította elmélet tanubizonyosságait látja. Mert, mellőzve azt hogy ama legelső nemű föld terméketlenségét a tápszerek parányi mértéke magyarázza, a másodikban a felesleget nem birja a növény átsajátítani, mivel a vas, mangantimanyélegek a phosphor és trágyasavanyt, s a mész az utóbbit lekötve őrzik; holott a vegyített talajban a kovagok a kevesebb — azonban mindig elég bő — mennyiségű tápszert megszabadítván a termés szolgálatára alkalmassá teszik. A kiket pedig ez a világos tanúság meg nem győzne, mond továbbá, talán meggyőző a következő földmívelési tény:

„A leirt vidékben a kovacos földre meszet hordanak; a meszes földekre szőrrongyot; mind a kettőbe a mi kevés pajtabeli trágyát kevernek, azt a meszes talajok csak a vetésforgás kezdetén kapják, a granitosok pedig minden vetés előtt.“

„E szerint azon földhöz, mely már magában oly gazdag a lúgsókban, hogy csaknem lúgot lehet belőlök főzni, megint lúgasföldet (meszet) tesznek; a mely talaj phosphatokkal s legényes szervies anyagokkal bővülködik, azt megint phosphatokkal s legényes szervies anyagokkal gyarapítják! Nem de onnan van ez, hogy a márgás földekben a phosphor- és trágyasavanyos állományokat, lekötő elemek őrizvén kovagok hiányában holt tökévé teszik? és folyvást átsajátítható elemekkel kell szőr képében szaporítani. Oly sikerrel pedig, hogy a meszes vidék közepette levő jókora tagban minden nyolcz évben 20—25 mázsa gyapju nemű hulladék a szőlőket a legjobb termésben tartja. Holott a granitos földekben a kovagok a kevés tápszert oldható állapotban tartván, részint az eső kimossa, részint a termés, a vegetatio legelső korában felemészti, úgy hogy későbbi növekedésére semmi sem marad, és a reáholdott mész,

mint lekötő, megőrző elem a hirtelen való kifogyást akadályozza.

Nekem úgy tetszik, hogy Thenard eddig ismeretlen oly viszonyokat fogott fel s oly mély belátással, hogy meg nem állhattam, hogy nézeteit terjedelmesben ne közöljem, mint a mennyi helyet e rövid áttekintésben egyébaránt igényelhetnének.

Engedjék hát, hadd tolmácsoljam még azon általános következtetéseket is, melyeket szerzőnk elméleti és tapasztalati előzményeiből kivon.

„A talaj csak úgy lehet magában s önkintesen termékeny s úgy maradhat állandóan az, hogy ha három csoportra osztható elemeket foglal magában: u. m.

1. átsajátíthatókat,
2. az átsajátítható elemek megtartóit,
3. az átsajátítás eszközlőit, vagy átsajátítókat.

„A mi ezen három csoportbeli állományok saját természetét illeti, szerepük olykor többféle is lehet. Némely átsajátítható elem megtartó, lekötő lehet egy más hasonlóképp átsajátítható elemmel szembe: ilyen a szerepe némely szervies anyagnak a foszfátokra nézve, minők a szőrben (gyapjuban) és a guánóban vannak. Némely elem ismét egyszerre átsajátítható és átsajátító lehet: ilyenek a hamag és a kovacs; van olyan is, mely mind a három szerepben működik, mint a mész.“

És végre, hadd mondassam ki Thenarddal, azon legáltalánosabb észrevételt, melynek szem előtt tartása deríthetne legjótékonyabb világot a növény táplálkozás ügyére.

„Ki kell hát tanuhunk — mind azon elemek természetét, melyekből áll a talaj, egyetlenegy sem hanyagolván el; és ha szinte sok téendő van is még előttünk, kimondhatunk annyit, hogy sok esetben az egyben vagy másban szükölködő talajokra nézve a földmivelő gazda ösztönszerű szerencsés tapintattal kitalálta gyakorlatban a kellő javításokat, bárha elméleti okaikról nem is birna számot adni.“

Aranyat érő mondás, melyet szerzőnk ugyan csupán saját elméletére alkalmazva nyilvánít, de a melyet én általánosban szerkesztve mondek ki, mert igaz és helyes volta így is szembetűnő.

És most már éppen ezen álláspontból vessünk még egy pillanatot a fennforgó vitára.

T. hallgatóim méltán csudálkozhatnak, hogy midőn az előttünk már ismeretes két párt mindenike a maga nézetét elméleti és gyakorlati erősségek oly halmazával, a természet és gazdaság működései folyamából szedett oly teméntelen tényekkel bizonyította, melyeknek egybevetéséből kitettség, hogy ha egyik félnél sincs is a teljes és egész igazság, de egy részt bizony mindenikök méltán igényelhet belőle; ez így léve mondom, csudálni lehet, miképp nem jöttek azon gondolatra, hogy a két részt összerakva szerkesztvén egy tökélyes egész alkossanak. Hiszen mily közel állott már az a következtetés, hogy a gazdasági gyakorlatra nézve az ásványos és szervies (legény, szén) részek egyformán fontosok s érezhető kár nélkül egyiket sem lehet mellőzni vagy elhanyagolni!

Igy is lett volna az; de lám az igazság ke-

resése csak két rövid időszakban foglalja el az előtért: u. m. a vita keletkezésekor, mikor a felek még nem melegeültek belé s a végén, midőn már kifáradtak belőle. Szintugy mint a nemzetjogi vitatott pontoknak csak a háboru előtti s utáni alkudozásokban van igazi érdekek; a hadjárat alatt csak egy eszme hevít, a győzedelemé. A tudományos polemiák hevében is bizony csak a „nekem van igazom“ működik s bár harcolna mindig nemes fegyverekkel. De miképp legyen nemes, midőn annyi nemtelen indulat járul forgatásához: önzés, kenyér- és hírféltés, még haszonlesés is! Hanem a tárgyaltuk vitatkozásban is bételt ama közmondás, hogy „az okosabbik enged.“ Liebig dobá ki az Eris almáját de ugyan ő is igyekvők elébe vetni a lábát, hogy tovább hengergését megállítsa. Mint már feljebb érintém, lemondott az ásványos anyagok kirekesztő kiemeléséről, elismerte még a humus szerepét is, mely szerint jelesen szén-savany-forrásaúl szolgál, melyet a föld nedve felvévén, különben oldhatlan tápszerek átsajátítása eszközétül szolgál, elismerte az ammoniáknak, salétrom-savanyos sóknak, konyhasónak gyakorlati használhatóságát is a természet gyarapítására s végre eléállott egy egészen új felvétellel is, melynek megértése végett némely tényeket s tárgyalat ügyünkbeli mozzanatokat előre kell bocsátnom. S ezt annál bátrabban tehetem e helyen, minthogy éppen sorában vagyunk azon munkálatoknak, melyeket a vitázó felektől függetlenül folytattak szerzőik.

Tudva van, hogy Angliában az utóbbi időkben egy bizonyos földmívelési mivelet van napirenden, melyet ott „Drainage“-nak neveznek, és a vadvizes vagy általában vizenyős helyek kiszáritásában áll. Közbe mondva, nyelv-mívelőink, kik mint a rosz kovács, minden alkalmon kapnak, hogy szeretett nyelvünket megnyilazzák, ennek a miveletnek „alagesővezés“ nevet adtak, mintha egyfelől a nyitott árkokkal való száritás nem éppen úgy Drainage volna, mint a beásott csövekkel eszközölt, és másfelől ezen utóbbinak nem felelne meg a mi ősi szavunk: lecsapolás. De legyen akármi a neve, oly általános és fontos javításnak tartják ezt az ángolok a gazdaság folytatásában, hogy a parlament milliókra menő országos kölcsönt rendelt felsegítésére. Mind a mellett hogy a gyakorlatban számtalanszor megmutatta a következtetés, t. i. addig elé csaknem vagy éppen hasonvehetetlen földek bő termése, a száritás tetemes javalmait, elméletileg még is keletkezhett az az aggodalom, vajjon a lehúzott viz nem hord-e el magával a talajból egy rakás tápszert. Kimikusok és értelmes gazdák, Thomson, Way és Houxton vizsgálatakat tőnek e tárgyban azzal a meglepő eredménnyel hogy a drain-viz, mint ők nevezik, többnyire olyan mint a tiszta forrásviz, hogy még az erősen trágyázott földből is alig sejthető nyomát viszi magával a hamagos és phosphoros sóknak, továbbá igen csekély ammoniákot; ellenben sok salétromot, jelesen az erősen trágyás földből. Ehhez én csak azt jegyzem meg, hogy nem látom át, miért kellett laboratoriumbeli pepecslő fogásokból tanulni ki azt, a mit a természet annyi ezer meg ezer kút és forrás pél-

dájában nagyban bizonyít! Hanem ha már egyszer megkezdték a kísérleteket, jól tették hogy tovább folytatták a talaj ezen újan kémlt természete kitanulását. Termő földeken, nyersen, kiszáritottan, kiégetetten különböző sós oldatokat szűrtek át, és kijött, hogy a föld nem csak hogy ki nem ereszt magából az ásványos savakat, hanem még a reáöntött oldatokból is kihúzza, leköti, úgy hogy az alatt kifolyó víz még aránylag csekély mennyiségű földön át szűrve is majdnem egészen tiszta. Maga Liebig tett e nemből a legújabb időben igen pontos kísérleteket s azt hozta ki belőle, hogy tehát az esővíz, melyben aránylag igen kevés a szénsavany, a talajbeli oldhatlan tápszerek feloldani nem képes, — legfeljebb csak fellágyítja a földet; — hanem a növények gyökerei működésében kell rejteni némi szervies erőnek, mely maga is, ha nem mindent, de igen sokat tesz az ásványos anyagok átszajátíthatóvá tételére. Legyen szabad említnem, hogy feljebb érintett értekezésemben, már ezelőtt négy vagy öt évvel kívántam figyeltetni a kimikusokat, ne néznék a növényt valami élettelen, csupán gépies physikai szerszámnak, hanem ismerjék el, hogy azon szervies erő, mely a vízből és szénből, a mészből, hamagból, phosphorból egy ásványjegecznél oly sokkal tökélyesebb — egy szóval élő — lényt bír előállítani, e cél elérése végett a kímában ismeretlen működéseket is képes lesz létesíteni. Ime most Liebig, kinek bizony az én értekezésem nem jutott tudomására, egészen más úton azon következtetést hozá ki.

De közelebről véve szemügyre, ennél sokkal fontosabb és érdekesebb találkozások bukkannak elé e tárgy körül. Mindnyájan ismerjük — a mennyiben már ismerésnek mondhatni — a természet azon mindennapi, de azért nem kevésbé rejtélyes műfolyamát, melynél fogva a must, az almálé, a köszmété lé sat. borrá, az árpás, a szalados víz serré, a kukoricza-, rizs-, kolompérlisztből készült keverék, a szilva-, cseresznye- s más gyümölcslevek pálinkává, a cukorszörp rummá, az édes téjsavó kumisszá alakulnak át. Ismerjük mondok annyiban, hogy tudjuk azon feltételeket, melyek nélkül ez a műfolyam: a forrás vagy éledés, nem eshetik meg. Ezek a feltételek cukortartalom, víz, bizonyos határok közé szorított melegségi fokok, a légkörről való, bár kis ideig tartó érintkezés, és végre, mint legnevezetesebb elem: az élesztő. Igaz hogy ennyivel s még ennyi nélkül is az emberek Noé ideje óta bort, Egyiptom és Scandinavia mesés régiségétől fogva sert, a hajdani Szítyiában kumiszt, a középkoron kezdve pálinkát, s a cukornád mivelése következtében rumot állítottak elé. De a tudományt nem elégíti ki az eredmény; nem a mit, hanem a miként-et akarja látni, ohajt a külfeltételeknél mélyebbre, imezek benső kapcsolatára tekinteni, s kitanulni mindenen felett azt a titkos befolyást melynél fogva az élesztő a cukros víz elemeit felbontván, egy részöket egy addig nem létezett állománnyá, a szeszszé alakítja át.

Az Isis fátyla nem vala érintetlenebb, mint az mely az erejedzés ügyét fedte, még ezelőtt 15—20

évvel is, midőn a kimia bézárkozva laboratóriumába, emezt mint Lafontaine ismeretes patkánya a sajtot, melynek üregében lakott, az egész világnak, s magát mindentudónak képzelte. De szőtt ám magának teméntelen szökből leplet, mellyel tudatlanságát takargassa. A nem tudás őszinte bevallása ma sem divatosabb, mint a Socrates üldözte sophistáknál vala Athenae fénykorában. Végre besütött mégis egy vékony világsugár a Berzelius formulázta catalyticus erőben, melynek elmélete jó rendin csak az iménti lepelből szabott köpeny vala. T. i. catalyticus erővel felruházottnak mondák azon állományokat, melyeknek csupán jelenléte bizonyos kémiai egyletek felbomlását és másoknak alakulását eszközözi, úgy mindazáltal hogy maguk a származott egyletek egyikében sem vesznek részt, a kifejlett elemek egyikével sem vegyülnek. Ilyen pl. a platintapló, mely a hydrogen és oxygenből vizet, a szeszből cezetet alkot, s maga még is tisztán csak platintapló marad. Ilyen catalyticus ereje volna már az élesztőnek (fermentnek) is: mert hiszen a cukros lében foglalt cukor oly tisztán feloszlik alkoholra (szeszlangra) és szénsavanyra, hogy e kettőnek özvege a kísérlet végével éppen üti a felolvadva volt cukor súlyát. *Evgenia!* az élesztő hát Contact-substanz, (ez a műszó) és catalyticus erővel alakítja a szeszt és szénsavanyt.

Hanem az a maga eszén járó makaes természet nem akarja vala ez alá az egyszerű törvény alá hajtani a nyakát; sőt a tovább puhatól emberi észnek is kételyei keletkeztek iránta. Első bog az vala, hogy az élesztők különbözőek és szerkesztett alkatuak lévén, kérdésbe jöve, mindeniköbben minő állomány játszodja hát tulajdonképp a „Contactsubstanz“ szerepét? Ezt még nem volt nehéz megfejtetni, mert már tudva volt, hogy minden élesztő legeny tart; tehát a legeny a keresett állomány! — Ugyde a legeny maga nem szolgál élesztő gyanánt, a cukros levét évekig lehet legenybe zárni s még csak a legparányibb pezsdülés sem mutatkozik. Legenyeg egylet is számtalan van minden élesztő hatás nélkül, s általában azt, hogy tehet-e valami szer élesztő szolgálatot, azt csak egyenes tapasztalásból lehetett megtudni. A melyeket pedig a tapasztalás ilyeknek mutatott, hátorozott kémiai képletre ($C_m H_n O_p N_q$) vinni ismét lehetlen volt, mert az az eszményi „gerj“, melyről dr. Polya József az akadémiában egész értekezést tartott, s a melynek ilyes formulát tulajdonított is, nem létez másutt csak az ő fejében. És ha még létezne is, a legnagyobb bökkenő az, hogy a természetes gyümölcslevekben, a mustban sat. az élesztőt senki még fel nem fedezte, s a mit a bor forrás magyarázatára e tekintetben felhordani próbálgattak mind csupa találgatás vagy reáfogás. Hát ha még hozzá tesszük, hogy az élesztő nem is felelt meg tökéletesen a Contact-substanz fogalmának, miután az éledett lében hasonlíthatatlanul több élesztő alakult, mint a mennyit erejedztetésére fordítottak? A mindentudó Kimia tehát megint csak ott volt a hol az előtt: az üres contacttheoriával, a terjedelmes értekezésekkel, a vastag könyvekkel és — tátott szájjal.

Most már a fűvészek ingeráltak. A microscopi-

mok és microscopiumi vizsgálatok tökélyestülével, a velők felfedezett új világ mindig több több tudományos erőt vont körébe. A természet mind három országát kikutatták a pusztá szemmel láthatlan szervies lények után. Mind a hármát — mondom — mert még az ásványtannak és geológiának is meg kelle nyitni tárházait a motózásra. Elévevük hát az éledő édes nedvektől felhányt tajtékot is, az élesztőt, s mit lelének? — Élő növényeket, gombát! — Az élesztő gombák a növény ország legesleg egyszerűbb alkatai közé tartoznak; az igaz hogy egyénök csak pusztá szemmel láthatlan holyagcsából áll; igen de ezek a holyagcsák születnek vagy helyesben mondva, kelnek, növekednek, élnek, szaporodnak és meghalnak szintgy mint a növény ország fejedelmei, a pálmafák. Vizsgálatról vizsgálatra kijött, hogy az így vett és képzelt élesztő lényeges része nem is egy gombafaj, hanem nemek és fajok egész csoportja, a melyikhez tartozó fajoknak más családi minőségökön kívül, még az a sajátosságok is van, hogy vízben és víz alatt — egyenesen czukros vizet értve — tenyésznek és így mint egy átmeneti, középen vagy inkább határon álló csoportot képeznek a gombák és algák (moszatok) között.

Tegyük, hogy számosnál számosabb észlelések kimutatják, hogy az élesztőben s éledő levekben ezek a gombák soha sem kiányzanak; tegyük, hogy a nétalán ellentmondó fél egyetlen egy világosan ellentmondó tényt — tudjuk hogy szabályt erősítő kivételek is léteznek — sem bir felmutatni, önkintesen következik, hogy a czukor felbomlását tovább nem tulajdoníthatjuk az élesztő catalyticus erejének, hanem a növény vegetatioja hatását kell elismernünk. És nem csak ezt, hanem azt is, hogy a felsőbb növények vegetatioja hasonló chemico-physiologiai hatással lehet a talajra.

A nevesebb kémiknsok közt csupán Mitscherlichről tudom, hogy az éledési ügy ezen új oldalát felfogta. Ő maga is kísérleteket tett s a dolog igazságáról annyira meggyőződött, hogy kémiai tankönyvébe is beigtatta. Nem úgy Liebig. Ő, a ki a physiologusokat oly tüzesen feddette, hogy a kimiát nem tudják vagy használni nem akarják, most nem akará túrni a testvértudomány betolakodását, s egész röpiratot bocsóta ki nem csak az új tan ellen, hanem az egész poroszországi tudomány ellen: egy „siralmas ének“ — et arra a themára, mily szerencsétlen állapotban sinlenek a természeti tudományok abban az országban, hol ily „tévtanokat“ vesznek pártolásukba. Természetesen, mert neki is volt egy saját elmélete az éledésről, mely röviden abban állott, hogy az élesztő voltaképp egy rothadásba indult legenyartalmu anyag, s e rothadás dynamicus processusa indítja meg a czukros oldatban a felbomlás folyamát, melyben aztán kémiai válrokonságuknál fogva a szén és éleny egy része szénsavanyyná, a többi a hydrogennel alkohollá alakul, sat. Ennek az elméletnek az élesztő gomba valódi „Merulius destructor“ — ává levén, a tudós önzés a józan megfontoláson feljül kapott s a nyers felszólalásnak egy még nyersebb összetűközés lön a következése, melynek jellemét megíthet-

ni abból, hogy a vita folytában Liebig Mitscherlichet a nagyérdemű veterant „fecsegő vénasszony“ — nak nevezé el.

És most? Most ugyan az a Liebig a vénszipa véleményére állott, nem ugyan egyenesen az élesztő gombák ügyében, hanem ennek a növény táplálkozására való alkalmazásában. Meggyőződünk erről legott, ha Liebig feljebb idézett új véleményét Mitscherlichnek már 1844-ben kinyomatott nyilatkozatával egybevetjük. Eléadván t. i. a berlini tanár a gombás elméletet és erre vezető tényeket, imigy folytatja: „Aehnliche chemische Prozesse werden durch viele organische Wesen bewirkt, dahin gehört die Zersetzung des Holzes durch den Holzschwamm; nicht unwahrscheinlich ist es, dass auf aehnliche Weise die Wurzeln der Pflanzen die Ueberreste der organischen Wesen des Bodens zerlegen.“ Tegyük a „szervies létegek“ — hez, még az „oldhatlan ásványos anyag“ — okat s a két vélemény közti hasonlóság teljes ugyanazonosságá válik.

Csudálatos még az is, hogy az egész éltét a természet kémiai és physical erejei vizsgálatára szentelt kémikus a szervies erőknél hódol utóljára is; és kik hozzák kétségbe következtetését? Gazdasági tanárok — (Wolf sat.) — kik foglalkodásuknál fogva mindennap szemek előtt látják működni a szervieség physicalag megfoghatatlan erejét! Igaz hogy tán még tovább ment egy francia physicus, Jamin, ki a legújabb időben (1860) közölt értekezésében úgy állítja elé a növényt, mint egy hajszálesővekből álló physical szerszámot. És így, a szervies élet egyik legrejtélyesebb tüneményét, a növényekben a nedvjárást, melynek némi megfoghatására a Dutochet találta endosmose és exosmose-zához mint utolsó horgonyhoz kapaszkodtak a physiologusok, megint visszaviszi a leggépiesebb physical jelenségre, annyira hogy még a növény magasságát is a priori szerkesztett algebrai képletekkel akarja előre meghatározni. Jamin nagy experimentator és mathematicus; de éppen a mathematicus kéntelen a számításait bonyolító elemek legnagyobb részét kiküszöbölni, minek következése aztán az, hogy a gyakorlat és élet, melyekből azokat nem lehet kiküszöbölni, számításai eredményeit meghazudtolja. Jelen esetben is el akarja feledni Jamin, hogy a növény sejtei nem csak felszívják, hanem át is alakítják a nedveket, hogy ezek a levelekben egészen mások, mint a gyökérben, hogy a gyökér végek nem csupa hajszáleső nyílások, hogy egy tajték köből faragott doriai oszlop, nem adaequat képe, mint ő akarja velünk elhitetni, az élő növénynek, és végre ha a sejtek rejtélyes működését még a kémia sokkal finomabb és közelítőbb törvényei sem bírják kimagyarázni, a physica ügyszolva kézzel foghatóbb általánosításai még kevésbbé képesek e nagy cél elérésére.

Nem folytatom tovább a részletezést, elhagyom nevezetesen a soha nem nyugvó Boussingault számos kísérleteit, melyek többnyire már inkább vagy kevésbbé tudott igazságoknak csak megerősítésére vagy már is ingó balhiedelmek teljes megdöntésére szolgáltak. Megint elégnek tartom megemlíteni Du-

chartre kísérleteit, melyekkel megbizonyítottnak hiszi, hogy a növény a gyökerein kívül semminemű szervével a vizet bé nem issza. Szintugy a Schüblerleit is, melyek a talaj physical minőségeinek tulajdonitnak a legfontosabb szerepet a növények táplálásában, s a melyek a mult évszázbeli angol gazda Jethro Tull egyoldalú nézeteit látszanak megújítani. Mindezek csak szinezgetnék vagy árnyalgatnák a képet, de rajzát sem compositioját nem egészebbitnék. Én hát, mint Kisfaludy Sándornál a „bereknek gyors kaszási“, egy utolsót vágok s azzal végzek.

A külön-különb felé elterülő, higgadtások dagadozva rohanó árját már csillapítani kezdik vala; már tán közeledik vala a nézetek egyeztetésének rég óhajtott napja, midőn egy legújabb tény újul rohammal is fenyeget. Mindnyájan tudjuk, mily nagy szerepet játszik a guano az utóbbi 10—15 év óta azon országok mezei gazdaságában, melyekre nézve a száraz költséges vitel ezen hatós trágya használatát nem teszi jovalmatlanná. A guano az idéztem Schisma mind két pártjának támadó és védő fegyver gyanánt szolgált, ásványszeres és ammoniákos fél egyformán hivatkozott reá; szembettinő foganatát tagadni nem lehetvén, mindenik párt nem kölcsönös engedélyre való intést látott benne, hanem saját elmélete diadalát akarta ünnepelni. A győzedelem mégis, kivált Anglia és Franciaország kimikus gazdáinál és gazdasági kimikusainál az ammoniákos részre látszott hajlani. (Ennek a viszhangját vélem sejtteni, a bajor gazdasági egylet 1858-beli kísérleteiben is, melyeket az idej Gazd. Lapok 2. számjában látok közölve.) De mi történék? A déli nagy Ocean mosta Jarvis és Baker szigeteiről legutóbbi években igen fogatos guanot kezdenek Európába hordani. Minősége, termékenyítő ereje ellen nincs kifogás, és oly élénk kereskedést idézett elé, hogy a nevezett szigeten egy amériikai társaság van állandóan megtelepedve a guano kibányászása végett. Mint várni lehetett, legott kimiai analysis alá veték az új trágyaszert; és kijött, hogy elméleti tekintetben ez és a régi merőben ellenkező tulajdonuak. A perui guano ammoniákos sókban fellette gazdag, phosphatokban aránylag szegény; a Baker szigetbeli phosphatokban igen gazdag — sokkal gazdagabb mint a csontliszt, ammoniákos sókban mondhatni igen szegény. Az analysis részleteit mutatja a következő táblácska:

Perui — Bakerszigeti

	g u a n ó:	
Víz	13, 73	2, 50
Szervies anyagok,		
ammoniákos sók	53, 16	9, 94
Phosphorsavanyos sók	23, 48	83, 26
Szénsavanyos mész		0, 60
Alkalis sók	7, 97	2, 89
Homok	1, 66	0, 81.

Kellett-e több, hogy a hamvadni kezdő tüzet újra felélessze? Most már bezzeg a phosphatisták kaptak feljül. Lám, mondják az azótosoknak: a ti guanótok, melynek majd egy negyede mégis phosphor-

savanyos só, ha ammoniákbeli dúságánál fogva némi kétséggel is, már mellettünk szólt; hát még ez a mostani, mely alig egy hatodán kívül merő phosphat, hogy ne biztositná az ő silány kilenez procent ammoniákos savai mellett részünkre a diadalt? Visszatérnek Liebignek legrégebb s azóta tetemesen módosította állításaira s egész nyereségükben törekesznek ezzel az új erősséggel érvényesíteni.

A feleletet a másik félre hagyom, s gondolom nem marad adós. Én pedig ezen érdekes tableauval, az egymás ellen ütközőfélben álló két táborral, a növénytáplálkozás ügyéről adott képemet befejezettnek vélem.

Igaz hogy a kép olyan, mintha én tisztelt hallgatóimat egy éppen rendezés alatt való könyvtárba, vagy játékpróba alatt a színpalak mögé vezettem volna. Nem igen kellemetes biz' ez a kép, meg kell vallanunk, de azért lehet tanuságos. Hadd próbáljuk kivonni a tanuságot belőle. Mindent összevéve a növénytáplálkozás ügyének eddig való folyamata megtekintése bennünket a következő elvek kimondására jogosít:

1) Hogy a növény táplálására mindazon elemek, melyeket a kimia benne felfedezett és állandóul benne foglaltaknak talált, az ásványiak és a szerviek, egyaránt fontosok, egyaránt szükségesek, és nem hogy nélkülözhető volna valamelyikök, de még rangsorozat sincs fontosságuk vagy hatásuk közt más, mint a mi több vagy kevesebb mennyiségökkel van kapcsolatban, tekintetbe vevén az illető növény természetét.

2) Hogy a talajban meg kell lenni mindazon elemeknek, melyek a növény táplálására szolgálnak, és jöllehet bizonyos az, hogy a szénnek nagy részét a levegőből, bizonyos lehellés nemű műfolyammal veszi bé a növény; megint jöllehet valószínű, hogy a legenyt is némi részben a légkörből kapja, mindazáltal éppen nem bizonyos az, hogy a szénsavany és ammoniák azért nélkülözhető volna magában a talajban s nedveiben is. Sőt inkább hová tovább jobban meg kell győződnünk az ellenkezőről.

3) Hogy a talajban ama tápláló elemeken kívül még másoknak is kell lenni, melyek az elsőbkek átsajátíthatóságát elésegítsék. Továbbá és ellenben olyaknak is, melyek éppen azt az átsajátíthatóságot gátolják és így egyfelől a növényeket a saját zsirjokba való fulástól, és másfelől a talajt termő ereje hamarjába kifogyásától oltalmazzák.

4) Hogy azon kimiai és jelesen physiologiai törvényeknek, melyek szerint a növények kellő tápszereik átsajátíthatókká és a növény alkató részeivé válnak, ismeretétől még igen távol vagyunk. Ha valamiről, erről elmondhatjuk Sz. Pállal, hogy „most tükör által és homályos beszéd által látunk“ és hogy „a mi ismeretünk részszerint való“ vagy a mint a nagy fordító Luther mondja: „Unser Wissen is Stückwerk.“

5) Hogy azok a kísérletek, melyeket a laboratoriumokban bár növényekből vett, de éppen az életfolyamból kiszakasztatások mián szervietlen, ásványi, mondhatni haltakká vált anyagokkal tesznek;

valamint azok, melyek szerint a növényt természetes és szabadon terjeszkedhető körülményeiből ki- és mintegy büntetett rabot, úgy szólva „száraz kenyérré és vízre szorítva“ növelik, — az imént említett törvények fátylának egyegy szögletkékét ugyan megemlíthetik, de a természetnek sem világosítására, sem tanácslására biztosan nem szolgálhatnak, sőt egyoldalúságukban tetemes kárt is tehetnek. Szóval, mint Liebig mondja, „a gazda a kémikustól ne várjon s követeljen kész receptet.“ Én is azt mondom; mert különben úgy jár mint az az orvos, a ki a töltött káposztát feljegyezte vala hideglelés elleni szernek.

6) Hogy ezentúl is, mint eddig csupán szabadon, a természet korlátlan befolyása alatt; de minél gyakrabbi, egyenlő és változtatott körülmények közt intézett és folytatott kísérletek adhatnak a gazda kezébe, nem „recept“-ket, hanem csak kulcsot, mellyel a természet törvényei rejtélyes kamrába bényitván saját adatai és körülményeihez képest alkothasson magának gyakorlati szabályokat. — Minthogy azonban erre azt lehetne kérdezni, mit adott, vagy adhat hát a tudomány a gazdasági gyakorlatnak? Erre azt mondom:

7) Hogy a tudomány felvilágosításai előtt az imént említett próbák és kísérletek csak vaktábla tevődtek; modoruk, folyamuk, eredményeik egyaránt bizonytalanok voltak. Ezentúl pedig — akarnám mond-

hatni, már most — a gazdasági kísérleteket folytatni, s az észrevételekből lassankint és óvatosan általánosabb törvényeket vonni azon szabályok szerint lehet, melyek a tudomány ily nemű vizsgálatait és működéseit oly ragyogó, mi több: oly biztos és termékeny eredményekkel koszorúzták. Ama felvilágosítások előtt, ha egy bizonyos próba nem sikerült, csak a volt a biztos következtetés, hogy az ajánlott mód nem jó, nem elfogadandó, vagy legalább nem általános. Most ki tudjuk keresni legalább részben, s a tudomány haladásával mindig több több részben, hol volt a hiba? minő elem vagy elemek hiányzottak? minők voltak kelleténél bővebben? minő kellő körülmények nem járultak, vagy minő feleslegesek járultak az észrevételhez vagy kísérlethez? és így hogy min kell a következő kísérletekben segíteni, mit helyre hozni, mit eltávolítani, min igazítani? Egy szó mint száz az ezentúli kísérletek annyira különbözhetnek a régiektől a gazdaságban, a mennyire ép szemű ember járása egy nagy városban, egy vak emberétől, kit vagy kutyája vagy senki sem vezetne. És ezen nagy előnyt köszönjük uraim a tudománynak! De legnagyobb legméltóbb köszönet a lesz, ha feltudják s igyekeznek használni. Mely tekintetben, ha szomorú képpel vagyok is kéntelen végezni átnézetemet, de az igazság parancsolja megvallanom, hogy még eddig minden sürgés forgás daczára igen igen kevés történt.