

## É R T E S I T Ő

„KOLOZSVÁRI ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT“

1877. október 13-án tartott ötödik természettudományi estélyről.

A választmány megbízásából összeállítja: HÖGYES ENDRE, titkár.



lőadást tart Parádi Kál-  
mán a következő czim  
alatt „A burgonya legha-  
talmasabb két ellensége  
korunkban (Colorádó bo-  
gár és burgonya penész.)“

Tisztelt Hallgatóság!

A gond és küzdelem a „minden-  
napi kenyér“-ért mindenkor nagy  
tényező volt és lesz a népek éle-  
tében. A „mindennapi kenyér“ kér-  
désének hely és időszerű megol-  
dása foglalkoztatja a családapákat,  
nemzetgazdászokat és államférfia-  
kat; sarkalja tehetségeiket, ki-  
tartásra bírja lankadó erőiket és  
mig egyfelül városokat és orszá-  
gokat virágoztat fel, másfelől vé-  
res háborúk, államfelforgatások és

népvándorlások által örökíti meg magát az  
emberiség történetlapjain. A kérdésre, kinek  
mi a „mindennapi kenyere“? a különböző or-  
szágok népei különbözőleg felelnek. Az esz-  
kimóknak a „borjufóka“, a lappoknak az  
„iramszarvas“, Amerika rézvörös vadásza-  
inak a „bölény“ s az afrikai Tsád-tó lakóinak  
a „hal“ a mindennapi kenyere.

Azonban, a népek többsége a mezőn  
keresi arczának verejtékével kenyerét; el-  
veti a megművelt szántóföldre a gabonaszem-  
et és az ég áldását kérve, bő aratás után  
eseng. S habár az olyan jámbor gabonater-  
melők a vadászó s a halászó népeknél any-  
nyiban szerencsésebbek, hogy „mindennapi

kenyerök“ sem meg nem futamodik, sem el  
nem úszik, mindazonáltal őket is gyakran  
zaklatja fel a veszély, mely reményüket meg-  
hiúsítja és vetéseiket tönkre teszi. Az éh-  
ség annál közelebből éri őket, mentől szo-  
rosabban kötik „mindennapi kenyerüket“  
egyetlen gabonanemhez: azért fogadták öröm-  
mel Amerika legáldásosabb hozományát, a  
burgonyát mindazok, kik a népek jóllétét  
igazán szívükön hordozták. Köztudomásu do-  
log, hogy valamely jól megművelt burgonya-  
föld több embernek és állatnak szolgált  
táplálékot, mint a hasonló területen termett  
hüvelyes vetemény, a mellett, hogy a bur-  
gonyagumó vegyi állományára nézve sokkal  
hátrább áll a hüvelyes veteményekénél. E  
tapasztalati tény talán az oka annak, hogy  
a burgonyát némely vidékeken aránytalan  
nagy mennyiségben természetik s így, a ter-  
més meghűsülése esetében, épen akkora  
kárt és zavart támasztanak a népek háztar-  
tásában, mint a miyen régentén valamely  
gabonanem kizárólagos termesztése követ-  
keztében támadott. Szomorú például szolgál  
arra nézve Irhon, a hol az 1739-ik évben a  
burgonyavetés megsemmisülése következté-  
ben 71,770 ember lőn részint az éhhalálnak,  
részint a vele járó betegségeknek martaléka.  
Azóta egyetlen évet sem mutathat ki a nem-  
zetgazdász, a melyben itt vagy ott, kisebb-  
nagyobb mérvű csapás nem érte volna a  
burgonyatermelőket. Különösen történeti  
hirre vergődött az 1845-ik év, a mikor a  
burgonyarothadás, illetőleg az azt előidéző  
gomba, Amerikából átszállt Európába s itt a

burgonyatermés kilencztizedét megsemmisítette. S ime most, T. H., az 1877. év jun. havában, állati ellensége támadt vala a burgonyának a Rajna mentén, mely szárnyas volta és falánksága miatt ijesztőbb az előbbinél. Ez is amerikai eredetű.

Már a folyó száz eleje óta azt tudjuk Észak-Amerikáról, hogy annak vetéseit, mezőit és kertjeit annyi s oly sokféle rovar pusztítja, mint sehol máshol e világon. Igaz ugyan, hogy tőlünk Európából is vitettek által Amerikába kártékony rovarok, ilyenek: a citromsárga gabonalégy (*Diplosis tritici*, Kirby,) a borsó-zsizsik (*Bruchus pisi*, L.) és mások, de ezek kártékonyága a hírhedt Colorádobogár mellett számba sem jöhet. A Colorádobogár (*Chrysomela* [*Doryphora*] *decemlineata*) Észak-Amerika egyesült államai-ban, mint a burgonyaföldek pusztítója, csak 16 csztendő óta ismeretes és már is széles elterjedtsége és az atlanti tengerpartok felé tartó vándorlása miatt nemcsak Amerika lakói, hanem az európaiak is félelemmel teltek el, melyet rémüléssé fokozott az a véletlen körülmény, hogy f. é. junius 25-én, a Rajna mellett, Mülheimváros vidékén, 5 hektár nagyságú területen kezdette meg ijesztő vendégszerepléseit. Hogyan került oda e hivatalan vendég, azt határozottan nem tudjuk. Igen valószínűnek látszik az a vélemény, hogy egy, amerikai szálonnával kereskedő hentesnek szállítmányai által hozatott és telepített Mülheim környékére, a hol ama hentesnek állandó szállása és raktára van.

A Colorádobogár külsején semmi feltűnő sincsen, úgy, hogy akárki is könnyen európai rovarnak tarthatná. Teste 9—11 milliméter hosszú, domború sima, fényes, körülbelül akkora és olyan, mint egy nyers kávészem, csak hogy alapszíne vöröses-sárga. Szemei és csápjainak négy testes végíze fekete színűek, nemkülönbén a nyakaizs mellső és hátsó széle és a rajta levő foltok, melyek közül a középső egy római V-öst ábrázol; lábtövei és térdei szintén feketék. Szárnyfedői szalmasárgák 10 fekete vonallal, ellenben hártvás szárnyai, melyeket csak röpléskor bont ki, élénk rózsapiros színezetűek. Termetére nézve tartozik a levélrágó aranybogarak [*Phytophaga* s. *Chrysomelina*] nagy családjába, melyekről tudva van, hogy mind álca —, mind kifejlett (ivarérett) korukban növényi levelekkel táplálkoznak. Sir J. Hooker saját tapasztalataiból tudjuk, hogy e bogár eredeti hazájában, Colorádo sziklás hegyei közt, egy vadon termő csucorfajon (*Solanum rostrum*) élőszködött, és hogy csak később (16 éve) cserélte fel azt a burgonyacsucorral, a mi által a figyelmet magára vonta s úgy életmódja, mint kifejlődése ismertebbé lón.

A burgonyacsucoron folytatott élete s fejlődéséről, az északamerikaiak megfigyelé-

sei nyomán, a következőket tudjuk: május elején, a mikor a burgonyaföldek zöldelleni kezdenek, előbujnak a bogarak téli lakhelyükből, a földből. A nőczék 12—14 nap mulva csomónként rakják le petéiket (tojásait) a burgonya-levelek alsó lapjára, 12—20 petét egy csomóba; 40 nap leforgása alatt egy nőcze 700 sőt 1200 petét is tojhat s ezen túl sokáig él még és rágja a himekkel egyetemben a burgonyaleveleket. A petékből 5—8 nap mulva álcák bujnak elő, melyek igen falánkok, vérvörös színűek, de idővel világosabb, inkább sárgásvörös színt öltenek. A kifejlett álca 12 milliméternyi s csaknem körte alakú, puhabőrű, naráncsárga színű; feje, hat lába és oldalfoltjai feketék. Elérvén az álca az említett nagyságot és alakot, a mire 17—20 nap szükséges, lemászik a burgonya száráról a földre, a hol bebábozódik. A bábból 10—12 nap alatt bogár lesz, mely már junius közepén egy új nemzedéknek lesz szülőjévé. E második nemzedék, a mennyiben 50—55 nap alatt teljesen kifejlődik, augusztus elejéig még egy harmadik nemzedéket is állíthat a világra. Ezen utolsó nemzedék rendszeren az, melyből a kifejlett bogarak szeptemberig, vagy esetleg szeptember végeig, a burgonyaleveleken élőszködnek s azután a föld alá húzódnak áttelelés végett.

Ezek után könnyen meghatározhatjuk T. H. azon egyének számát, melyek egy nyáron át az olyan bogárcsaládoktól, azoknak ismeretes szaporasága folytán származhatnak. Tegyük fel, hogy májusban bizonyos burgonyaföldre csak 100 bogár rakja le petéit, akkor még ugyanazon hónapban 70,000-re, sőt 120,000-re megy a levélrágók száma; júliusban már 72 millióra növekedik és augusztusban, kedvező körülmények közt, milliárdokról lehet szó.

A Colorádobogaraknak e minden képeletet felülmuló szaporasága és kártékonyasága, mint minden rovar okozta kárnál, legott azon körülményben keresendő, hogy az álcaí kulturnövényen élnek s így könnyen jutnak bőséges táplálékhoz; már pedig minden állatfajra nézve a táplálék mennyisége képezi a legszélső határt, meddig növekedése terjedhet. Mind a mellett nem volt állandóan elégséges — a mint értesítenek — a legterjedelmesebb és legkiünőbb karban álló burgonyaföld sem e felszaporodott ellenség eltartására. A táplálék hiánya vándorlásra készteté a szárnyas sereget. Colorádóból szép csendesén a Nebraska-államba lopódzott és miután ott meghonosodott, a kelet felé inkább elterjedt burgonyatermelés kecségteté egy szebb jövővel. Már 1861. évben átlépte a Missouri-t és megszállta Jowát, nemsokára az ettől délre fekvő Kansas-államot. Jowából a Mississippi folyamtól nyugatra fekvő Minnesota és Missouri államok

hosszában terjeszté ki romboló hatalmát több mint 200 földirati mértföldvonalon. A Mississippit átépése után, 1870-ben, hihetetlen gyorsasággal tarolta le Wisconsin, Illinois, Kentucky, Indiana, Michigan és Ohioállamok burgonyavetéseit, a mely előhaladásában a Michigan-tó sem vala elég erős akadály. Végül, 1874-ben, elérték előcsapatai az atlanti tengerpartot. E szerint 6 évvel korábban jutott el a féltett atlanti tengerpartokhoz, mint a mikorra, egyes buvárok számítása szerint, odavárták. Tett pedig egyenes vonalirányban, 16 év alatt 360 földirati mértföldet, miközben 50,000 négyzet mértföldnyi területen terjedt el.

Nyilván való, hogy ezt az óriási utat csakis repülve tehette meg, a miről az Ohioállambeliek tanuskodnak, kik körülbelül 10,000 egyénből álló repülő rajokat többször láttak.

Nagyon csalódnánk, T. H. ha pusztítását az ismeretes vándorsáskáéval azonosítanánk, mert a Colorádobogár nem ideiglenes vendége valamely tartománynak, mint a vándorsáska, hanem befészkelte magát új lakhelyén és csak túlszaporodás esetében folytatja tovább vándorútját. Az észak-amerikai egyesült-államok legkülönbözőbb részeiből befolyt jelentések szerint nemcsak, hogy kisebb mérvű nem lett a kártétel a burgonyaföldeken egyes rajok elvonulása után, hanem állandóan és oly fokig növekedett, hogy egyes helyeken miatta burgonyát nem is termesztettek.

Több helyt és ismételten tapasztalták, hogy a Colorádobogarak és álczáik a végkép elpusztított burgonyaföldekről más növényekre is költöztek át, nevezetesen: a redősiromra (*Datura*), a csalmatokra (*Hyoscyamus*), az aszottra (*Cirsium*), a cikkszár-félékre, különösen a viziborsra (*Polygonum hydropiper*), a libatoppra (*Chenopodium*) zomborra (*Sisymbrium*) és fekete csucsorra (ebszőlő: *Solanum nigrum*), a mely közönséges dudvák már csak azért is figyelemre méltók, mert nálunk is mindenütt előfordulnak s általok ama kértékony bogarak elterjedése akaratlanul is könnyen előmozdíthatnák.

De utóvégre is mindennek van határa s így lennie kell a Colorádobogár elterjedésének is.

A felbomlott egyensúlyt a természet és a tudomány fegyvere szokta helyreállítani: lássuk, mi vigasztaló van küzdelmükben.

Prof. Riley, amerikai természettudós, arról értesít, hogy a Colorádobogarak közt járvány ütött ki egy kised élődi atka felépése következtében, mely valami körülmény, talán épen a nagyon is összeszorult állatokon tovább terjedhetés könnyüségé által, segítettvén, most lételeért alattomos

harcot folytat Ohio- és Newyork államban a nap hőse ellen.

Érdekeink ezen természetes szövetségese az atkák családjához tartozik, neve: *Uropoda americana*. Igen közeli rokona az *Uropoda vegetans*nak, mely ismeretes európai faj a mi trágyabogarainkon — *Hister* — gyakori. Az amerikai *Uropoda* akkora mint egy gombostü-fej; teste lapos, körkörös, tagolatlan, sárgásbarna színű. Életcélja abban áll, hogy agyonkinozza a Colorádobogarat. Mint külső parazita odatapad csernaidomú szívókája által, mely a test hátsó részéből nyúlik ki, a Colorádobogárhoz és áttöri annak kemény bőrvázát egy sajátos összetételű szuronnyal, mely áll egy pár kinyújtható, ollósvégű sertéből, melyeket béke idején a potroha alatt hordoz.

Ezen élődi Uropodán kívül nyílt elleneségei is támadtak a Colorádobogárnak, mint rendszeren annak, kinek igen jól megy a dolga. Így Missouriiban a gyors legyek (*Tachinariae*) családjához tartozó faj ütötte fel a fejét, mely nagyságára és színére nézve hasonlít a mi szobalegyünkhöz. Ez különös előszeretettel rakja kukaczeit a Colorádobogár álczáiba, melyek e miatt ezrenként sorvadnak el és esnek áldozatul. Hasonló szolgálatot tesznek a katókabogárkák v. bődék (*Coccinella*), melyek minálunk is igen közönségesek és arról ismeretesek, hogy álczáik a hamuférgek (levéltetvek) szorgalmas pusztítói; Észak-Amerikában mindenütt fíradhatatlan üldözői a Colorádobogár álczáinak. Jó vadászok még némely földi poloskák (*Harpactor cinctus*, *Reduvius raptatorius*, *Arma spinosa*) és a futoncok nagy serege. A varangyokon és varjukon kívül ide számíthatjuk még a fűret és a szárnyas házi állatot, különösen a kacsát.

T. H. Az elősorolt Colorádobogár-falók ott Amerikában, már is derekasan megtizedelték a burgonyarágó sereget s nem épen lehetetlen, hogy a nagy csapást, húzamos idő alatt, a türethetőségig mersékelnék, mert igen sokszor nem a táplálék könnyű megszerzése, hanem az határoz a fajbeli egyének száma felett, hogy mily mértékben szolgálnak ezek maguk is más állatoknak táplálékul. De a szorongatott észak-amerikaiaknak, kiknek mindennapi kenyeré vált kérdéssé, nem vala kedvük végét várni e nagyszerű természetfolyamatnak, hanem önfentartásuk érdekében megtettek mindent, a mit a csapás elhárítására czélszerűnek láttak. A bogarakat és álczáikat összegyűjtötték, részint kézzel, részint a végből készített merítő hálókkal és rázó gépekkel. A petéket a leveleken lapították össze. Azonban, ezen eljárásuk sok időbe, sok munkaerőbe és még több pénzbe került a nélkül, hogy csak megközelíthetőleg is czélt értek volna. Nagyobb eredményt biztosított a vegyészek

tanácsa, mely szerint „valami mérgező szerrel kellene az irtást végrehajtani.” Ehez képest alkalmaztak réz- és vasgáliczoldatot, chlormeszet, carbolsavas meszet, arsenes-ecetsavas rézéleget s azt találták, hogy az arsenes-ecetsavas rézéleg vagyis a párisi zöld a leghathatósabb szer, melyet a növényzet ártalma nélkül bizvást lehet alkalmazni. Ezt vagy poralakban szorták a burgonya leveleire, vagy vízzel keverten —  $1-1\frac{1}{2}$  hectoliterre egy evőkanálnyi port számítva\*) — fecskendezték azokra. Mind a két esetben liszttel keverték a méregport, hogy megtapadjon a növények zöldjén. — A szóró zacskókkal végbe vitt száraz porozásnak azt az előnyét tapasztalták, hogy általa a méregpor egyenletesen szóródott a növényzetre. De a mennyiben néhol a szóró napszámosoknak és a közelben álló házi állatoknak is ártott és csak akkor sikerült jól a beporzás, ha a növényzet harmatos vala, tehát reggel és este, annyiban inkább a vízzel kevert méregpor fecskendezése jött gyakorlatba, a mit bármely időszakban lehetett végrehajtani. Ezen eljárásra vonatkozólag megjegyzendő, hogy a párisi zöld vízben nem oldódik s e miatt igen könnyen ülepedik le, a liszt pedig csomókban válik ki, azért a használandó folyadékot folyvást keverni kell.

Figyelemre méltó, sőt tanulságos azon erélyes irtási mód is, melyet a Rajna mellékiek Mülheim környékén követtek. A polgári legfőbb hatóság, értesülvén és meggyőződven a veszedelem valódiságáról, rögtön katonákkal és tűzoltókkal körülsánczoltatta a megtámadott földeket; a burgonya zöldjét lekaszáltatta s miután az egészet fűrészpör és cserháj alá temettette, még petrolummal is befecskendeztette a különben is gyulékony anyagot és felgyújtatta, minek következtében a Colorádobogár bizonyára kipusztult minden ivadékával együtt; legalább abban a hiszemben élnek — ez idő szerint — a Rajna mellékiek. — Ámde ezzel a katasztróphának korán sincs vége, mert a Colorádobogarak tömeges vándorlása az atlanti tengerpartok felé még folyvást tart; mily könnyen megtörténhetik T. H. hogy Boston, New-York és Baltimore kikötő városokból, a kereskedelmi forgalom fonalán, újra áthozatik valamelyik német kikötő városba, daczára a legszigorubb német keltti rendszabályoknak, melyek behozatalának meggátlása végett hozattak. A bogarak szívós élete e lehetőség mellett bizonyít, mivel kísérletileg ki van mutatva, hogy táplálék nélkül is 6 hétig élnek és Canadából a postán Londonba szállított példányok élve és épen kerültek a megrendelők kezébe. Kisdud petéinek különféle ke-

reskedelmi holmin való behozatalát pedig ellenőrizni, épen a lehetetlenségek közé számítom. Az átszarmazás gyanuját növeli még az a szárnyaló hír, hogy New-York partvidékeit is szélitiben ellepte már a Colorádobogár, mert tudatlanok is hozathatnak maguknak csupán kíváncsiságból egyes élő példányokat és okoznak kárt e kedvtöltésük által. Ezt Mr. Lachlan angol tudós is megengedi, a ki különben e nyár folytán tartott felolvasásában kételkedik a felől, ha valjon képes-e a Colorádobogár alkalmazkodni az angol nedves időjáráshoz; ő veszedelmesnek tartja a continentalis tartományra, de nem Britanniára nézve.

És ha ezek után, tisztelt Hallgatóság, édes magunkra és hazánkra gondolok, nem találok elegendő biztosítékot e bogaraknak hazánk földjén való fellépése ellen sem egyalji viszonyainkban, sem a távolságban és a természeti akadályokban, melyek minket a megtámadott területtől elválasztanak, hacsak lehetlenné nem teszik Európába hozatalát az első sorban érdekelt porosz, belga, hollandi és angol kormányoknak már 3 év óta fennálló nemzetközi intézkedései, melyek szerint az európai tengerpart-vonalon minden Észak-Amerikából hozott holmit vesztégár és szigorú vizsgálat alá vetnek.

Hogy mennyire nem biztosítanak azon nemzetközi intézkedések, azt a mülheimi esetből láthattuk. Azért igen valószínűnek tartom, hogy lesz még alkalmunk színről-színre látni a már ismeretes vándorlegényt burgonyaföldeinken. És az nem is lesz az első eset, hogy akár a kulturnövényekre, akár az emberre kapott parazita világpolgárrá lőn. Nem akarnám ez alkalommal terhelni, illetőleg zavarni a t. Hallgatóság izlését azon parasiták elősorolása által, melyek igen sajátos uton-módon kaptak világpolgári hirre a nagy üldöztetés daczára is. Csak azt az óhajátomat szeretném teljesedve látni, hogy e hirhedt vándorlegényt és üldöztetése módját földmivelő népünk és minden iskolás gyermek jól ismerje, hogy megjelenése első perceiben kiki tudja, mi a teendője; mert — nézetem szerint — a legkönnyebb és legolcsóbb irtó mód a túlszaporodása előtti üldöztetés. Ezen értelemben nemzeti kormányunk, a mint tudom, már intézkedett és az örökéssel meg is bizta a gazdasági tanintézetek szakférfiait, kiknek éber figyelme és hazafias buzgalma minden irányban kellő garantiát nyújt.

Ámde, a magas kormány örökösének és a szakférfiak buzgalmanak csak akkor lehet áldásos gyümölcse, ha földmivelő népünk bizalmára építhetnek. Sajnos, mert igaz, hogy hazánkban, de másutt is, az elfogult sokaság még mindig rosszul felfogott érdekeit látja kockáztatva, midőn a tudomány vívmányaira alapított utasítások szab-

\*) Egy amerikai acre —  $1\frac{1}{2}$  porosz Morgen — egy magyar holdra  $1\frac{1}{4}$ —2 kiló párisi zöld elegendő.

ják meg neki valamelyik elemi csapás elhárítása módját, különösen: ha szigorú következetességet, ideig-óráig tartó munkásságot avagy költséget kell áldozatul hoznia. A lassu hatást, az óvó eljárások értékét nem veszi észre; ő előlegezni mit sem akar, neki frappans eredmények kellene és azért kaczagja a tudomány emberét, ha a milliókra felszaporodott egereket, sáskákat, phyloxerákat és a tengernyi rozsdát egy varázsütéssel meg nem semmisítheti. Álljon itt például a tavaly történt esemény.

Mindnyájan jól tudjuk, hogy tavaly a burgonyatermés igen hitvány volt, vidékünkön pedig épen megsemmisült úgy, hogy Kolozsvárt és vidékét Debreczen meg a Nyír környéke tartotta burgonyával. E csapás igazi oka a burgonyapénész, ez és elhárítása módja eléggé ismeretes és a maga helyén ismertette is volt, mégis földmivelő népünk a fagnak tulajdonította és tulajdonítja mai napig is a szenvedt kárt. Ezen elődi gombafaj bizonyára megsemmisíti vala az idej termést is, ha a hideg tavasz vissza nem veti fejlődésébe a nyár derekára, mikor a rendkívüli szárazság miatt már ártalmár nem lehetett a burgonyaveteménynek. Ime, mily keményen bosszulhatta volna meg magát népünk elfogultsága, ha az időjárás véletlene közbe nem jön!

Tisztelt Hallgatóság! a földnép jóhiszemősége s bizodalma ismereteink iránt nem megvetendő tényező az állam háztartásában, nélküle hajótörést szenvednek legszebb terveink és utasításaink, azért kell törekednie az iskolának és mivel embernek, hogy megnyerje a sokaságot az ismereteknek és az ismeretek gyakorlatisága iránt azok bizalmát. E célra törekszem magam is, tisztelt Hallgatóság, midőn a Colorádobogár viselt dolgainak előadása után a burgonyának más ellenségét is ismertetem rövid vonásokban. Ezen ellenség a fennebb nevezett burgonyapénész (*Peronospora infestans*), mely a burgonyarothadás czimén ismeretes betegség okozója. Vele foglalkozni már csak azért is időszerű, mivel két hazai lapunk nem régen azt híresztelte róla, hogy az idén meglepte a földi eper zöldjét és el is pusztította azt sok helyen.

A betegség legelső jelei a burgonya zöldjén mutatkoznak barna foltok alakjában. Megjelenésük ideje az időjárástól és a vetés idejétől függ. Sok buvár június közepétől július közepéig látta legfeltünőbb jeleit és pusztítását; tavaly például határunkon közvetlenül az országos fagy után a gumók zsenge másodhajtásai szolgáltak neki melegágyul a miért június végén már összefonnyadt a burgonya zöldje. Egyébiránt nálunk, a hol a tavasz rendszeren esős és rideg és a hol csaknem egyszerre lesz nyár, a betegség

töbnyire július másik felében és augusztus elején éri el tetőpontját.

A barna foltok eleintén csak szórványosan jelennek meg, de az esős időjárás és a talaj víze annyira terjesztheti, hogy a megáradott levelek, rövid időn, szárazul megfeketednek és elpusztulnak. Az időjárás és a talaj természeti tulajdonságaihoz képest vagy elszáradnak, vagy elrothatnak. Nehány nap elegendő arra, hogy e betegség egy különben viruló burgonya-földet letaroljon.

Azonban a levelek ezen kóros elváltozása csak az első és kevésbé veszélyes stadiuma a betegségnek; folyamatát kedvezőnek mondatjuk, hacsak a zöld részekre szorítkozik. Legtöbnyire áterjed a gumókra is, a mi a legkárosabb alakja. Ugyanis, a károsított gumókon behorpadt barna foltokat lehet látni; ha ketté szeljük, legott szembetűnik a szövetnek is foltos, barna színe és vienyőssége. A foltok folyvást nagyobbodnak, míg végül a gumó egész állománya vagy fekete, nyúlós tömeggé olvad (nedves rothadás), vagy morzsás, össze-vissza hasadozott darabbá zsugorodik össze (száraz rothadás) a szerint, a mint a bétakarított gumók nedves, vagy száraz helyen tartatnak.

Hogy a burgonya rothadásnak okozója egy a növényiszövet belsejében élősködő gomba, melynek tudományos neve *Peronospora infestans* Mont., azt De Bary nagyhirű természettudós buvárlataiból tudjuk, ki a burgonyarothadás okairól fenforgott tévedések legióinak eloszlatására egy belgaszületésű, Libert nevű fűvésznő felfedezése által vezetett. E szerencsés úrhölgy 1845-ben fedezte föl nagyító üvege által e gomba telepjét a burgonya zöldjében. Anyomoruság e gőcpontjának leleményes kiderítése után sikerült De Barynak a gombaspórák mesterséges átültetése és a betegség szándékos előidézése folytán annak fejlődését és életmódját tisztába hozni, mit röviden a következőkben kívánok előterjeszteni.

Valamely foltos s e szerint beteges burgonyalevélből vett finom harántmetszeten, 3—400 szoros nagyítással, láthatni annak sejtközi üregeiben hosszan elnyúló fonalak, melyeknek tekervényes ágai itt-ott a levélszövet sejtjein is átfuródnak. E hosszú fonalak tulajdonképen csöves sejtek, melyeknek finom falain belül szemcsés protoplasma (ösképlő) áramlik; együttesen képezik a burgonyapénész telepjét vagyis myceliumát, mely igazi elrablója a burgonya tápanyagának. A telep kifelé egyes sarjakat hajt, melyeken a burgonyapénész szaporodó szervei keletkeznek. E sarjak a felbőr természetes nyílásain, a növényi légzésre rendelt szájacson, bújnak elé. Nevezhetjük ezeket a felbőr fölé emelkedett sarjakat, e finom fehér fonalakat, gyümölcsös ágagnak is, mert tényleg el is ágaznak s mindegyik ág csucsán, ennek sa-

játszós elfűződése folytán, citromalakú, de barnaszínű gyümölcsöt teremnek, melyet a fűvészek nyelvén külön-külön sporangiumnak kell nevezniük. A sporangiumok megérésük után lefűződnek, lehullanak és igen érdekes életet folytatnak. Ha vízbe kerülnek, tartalmuk gyakran már néhány óra alatt szétkülönül 8 fióksejtre, melyek a sporangium falának felrepedése után külön és önállóan tengetik életüket s nem egyebek, mint a burgonyapenesz csirázó sejtjei (Conidiumai). Önkényes mozgásra is képesek csilló szőrükkel fogva, a miről bárki is könnyen meggyőződhetik, ha néhány beteges burgonyalevelet egy porhár vízbe tesz s pár óra múlva megvizsgálja a már megbarnult víz néhány csepjét. Megragadó látvány tárul fel előtte! a gomba csirázó sejtjei az ázalag-álatok módjára nyűzsögnek a csepp vízben, a miért műnyelven rajzó spóráknak is nevezetnek. Mozgásuk félórát tart, melynek elteltével nyugalomba térnek és ha esetleg a burgonya valamelyik szervére jutottak, csirázni kezdenek. A csirázás abból áll, hogy a csirázó sejt csiratömlőt hajt, mely vagy a levél szájacsaín keresztül, vagy a felbőr-sejtek falainak áttörése által a levélszövetbe hatol, a hol aztán mycelium-alakot, azaz új gombatelepet hoz létre. Megtörténik az is, hogy maga a sporangium indul csirázásnak, a nélkül, hogy spórákra oszolnék szét; ezen esetben a sporangium spóraszerepet játszik.

E betegség elterjedése csak is az említett sporangiumok, illetőleg spórák által történhetik. Szél vagy eső egyik levélről a másikra hordhatja azokat, vagy ha a földre hullottak le, a talaj vízében könnyen a gumókhoz jutnak s ezek megbetegedését eszközlik.

Mint hogy a betegség a növény zöld részeinek ősszel való elhullása és elkorhadása után meg nem szűnik, hanem a következő évben vetett burgonyán akkor is jelentkezik, ha azt más földbe vetjük, következtethetjük, hogy a gomba áttelelése a gumókban történik s a kikelő új vetemény megbetegedése a gumókban áttelelt gombaképletektől indul ki. Ha be is bizonyították többen, hogy a részben rothadt gumók a következő évben egészséges gumókat termettek, ugy ez nem lehet bizonyíték arra nézve, hogy a gomba nem előidézője a betegségnek, hanem arra, hogy a gomba fejlődése a nagy szárazság és kitűnő gondozás miatt megakadt s így nem volt alkalmá be- és átfonni a gumószemeket, mig ezeknek szövete zsenge vala.

A gumók belsejében csakis mycelium fonalak vannak ugyan, de ha azokat darabokra metszve, vagy megsértve ültetjük el, akkor a sporangium-képződés beáll, s ezek, vagy a bennük képződött spórák, a növekedő szemek közvetítésével a talaj felszínére hozatnak s így a levelekre juthatnak.

A burgonyarothadás nemcsak a földben tenyésző növényen terjedhet tova, hanem a télire betakarított gumókon is folytathatja káros hatását. Ha ugyanis a betakarítás alkalmával egyes gumók megsérülnek, mi nem igen kerülhető el, s a gumók nedves helyen tartatnak, akkor a beteg gumók myceliumai folytatják szaporodásra czélzó működésüket, sporangiumokat hoznak létre, melyek azután a többi ép gumókat rontják el, úgy hogy az ősszel épen berakott gumók tavaszra egészen elrohadnak. Száraz helyen való telelés akadályozólag hat, sőt azoknak a sporangiumokban való kiképződésére nedvesség szükséges.

Egyéb iránt a burgonyapenesznek, mint belső parasitának elterjedése meg nem gátolható oly harcziás, durva módon, mint a Colorádobogáré. Tömérdek kísérlet hiúsult meg ez érdemben s csupán azon óvó eljárások biztosítanak számbavehető eredményt, melyek élet- s fejlődéstani viszonyaiból közvetlenül folynak.

A kipusztítása végett alkalmazásba hozott sokféle méreg, a burgonyaleveleknek kénvirággal való behintése, mind hiábán való, drága és sok esetben magának a burgonyaveteménynek is ártott.

A legújabb időben alkalmazásba jött petroleum, szén- és mézporral keverten, szintén árt a burgonyának. Hasonlólag ok nélkül való a Gülich-féle vetésmód, mely szerint egy-egy burgonyafészkeknek 4 □ meternyi kiterjedésű körülárkolt domb lenne emelendő, melyben a fiatal gumók is magasabban feküdnének a reudes talaj szintjénél a gombaspórák pedig víz által az árkokba mosatva, távoltartatnának a burgonyafészkektől. Hiába valónak, sőt károsnak bizonyult be azok törekvése is, kik a betegség okát a burgonyavetemény hiányos táplálkozási viszonyaiban keresték s azért kővér trágyával, légenyartalmu vegyületekkel, foszfátokkal és kalisókkal dolgoztak ellene. Mindezek sokak által megpróbált és czéltalanoknak bizonyult védő módok, miket tájékoztatás végett felhozni szükségesnek tartottam.

Ellenben kiváló súlyt kívánnék fektetni a következő gátló körülmények szemmel tartására:

1.) Mint hogy a kővér időjárás a gazda növény tápláló szerveinek buja tenyészetével jár együtt s így a folyton képződő zsenge képletek igen alkalmas tanyái a burgonyapenesznek; s mint hogy száraz időjárás mellett a gazdanövény zöld részeinek szövetelemei, a sejtek falai, igen korán s nagy mérvben kergesítettnek be ásványi részecskéktől, a fölületesen fekvők pedig részben elparásodnak s levegővel tellenek meg, a mi miatt a spórák csiratömlői be nem hatolhatnak a levelek szövetébe: azért tapasztaljuk, hogy a betegség nedves időjárás mellett és vizes

talajban gyorsabb és nagyobb kiterjedést vesz, míg száraz időjárás az elterjedését megakadályozza. E kétségbe nem vonható tapasztalati adatokból azt a tanulságot méríthetjük, hogy a burgonyát, járvány idején, száraz természetű, nyílt és szellős területen fekvő földbe kell vetni; ennek hiányában pedig alagsövezés által elvezetni a burgonyaföld tulságos víztartalmát.

2.) A gumókat tudvalevőleg pararéteg borítja be, melyet közönségesen a gumók héjának vagy kérgének nevezünk. Ezt, ha jól ki van fejlődve és sértetlen, nem képesek áttörni a gombafonalak; ezek rendszeresen csak a sebhelyeken és a szemek hajtásain törnek elé. Azért igen fontos körülmény a baj elhárítására nézve a vetés késleltetése, mert a jól gondozott és a szokottnál később vetett gumók szemek érettebb a szöve, minél fogva az előrehaladott időjárás meg az állandóbb meleg hatása alatt maguk a szemek oly gyorsan nőnek s megizmosodnak, hogy a gomba myceliumai bennük fölfelé terjeszkedni nem képesek. Továbbá, föltétlenül követelendő, hogy — járvány idején — feldarabolt gumók ne vetessenek és hogy az elvetendőképek s egészségesek legyenek.

3.) Az ugynevezett „korai burgonya” aratásához is rendszeren oly körülmény fűződik, mely szintén kedvez a gomba elterjedésének, s ez az, hogy a gumókat, kivált a kisebb gazdák, apránként szedik ki a földből, a mi mellett az érett burgonyaszárak zsenge oldalhajtásokat hoznak, melyek a gomba vegetálásának kedveznek. Ha tehát a korai burgonya zöldje valóban meg van támadva, legjobb, ha az a gumók kifejlődése után lekaszállatik s elégettetik, mert a gumók megérnek nélküle is.

4. A termés mennyisége s minősége függ sok tekintetben a burgonyafajtától, melyet magunk választunk s elvetünk. Nem minden fajta egyformán fogékony e betegség iránt. Tapasztalati tény az, hogy a fehér gumókba inkább telepszik a burgonyapénész, mint a veresekbe. Ugyanis, a fehér és gyenge kérgű fajták kevesebb keményítőt, de több fehérjét (proteinkrystályokat) megoldott szénhidrátokat tartalmaznak, mint a vastag kérgű veres fajták, azért mellőzendők — járvány idején — a fehér fajták, mint a melyekbe könnyebben hatól be a gomba s kedvezőbb vegytartalmuk miatt gyorsabban is fejlődik ki az azokban, mint a vastagabb kérgű róza — s kékszíntű fajtákban. Nagyon óhajtandó volna, hogy a burgonya termelőik

oly fajták elállításában fáradjanak, melyekben a burgonyapénész erőt nem vehetne.

5. Nem czélszerű a burgonyaföldeken vagy ezek szomszédságában képződött trágyát a burgonyaföld javítására fordítani. Nem ismerjük ugyan még a gomba téli spóráit, mégis igen valószínűnek tarthatjuk, hogy beteg gumók is kerülnek a trágya közé, vagy a gombaképletek közvetlenül vitetnek szél és eső által a korhadó növényzetre, melyben áttelevén, tavasszal a trágyával együtt a föld alá kerülnek s megtámadják az új vetés fiatal gumóit. Bizonyítékul álljon itt Kolozsmonostoron szerzett tapasztalatom, mely szerint tavaly Kolozsmonostoron is a burgonyapénész pusztított, de egyszersmind a káposzta is elrothadt a nedves időjárás következtében. A rothadt káposzta sok más korhadó növényzettel együtt trágyával használtatott fel az idej burgonyavetés alá. F. évi július havában megjelent a gomba a burgonyavetemény zöldjén, de a szerfelett nagy szárazság meggátolta, sőt elfojtotta fejlődését; a vetemény zöldje általában ép és egészséges maradt. Aratáskor azonban kiderült, hogy a szépen zöldellő fészkek rothadt gumókat rejtettek maguk alatt, különösen a jól trágyázott helyeken. Nyilván való, t. Hallgatóság, hogy a száraz és a levelek némelyikére beteg anyagokból került felfelé a gomba, ellenben az új termés rothadását a trágyában áttelelt gombaképletek idézték elő.

Végül el nem hallgathatom a burgonyapénész életrendjének azon ránk nézve előnyös oldalát sem, hogy itt, Európában, igen hű kísérője gazdájának s legalább eddigelé nem tapasztaltatott, hogy a burgonyán kívül más növényeken is vegetált volna. De Bary, a mykologia nagy mestere, alig tenyészthette mesterségesen a burgonya közeli rokonán, a keseredés csucoron (*Solanum dulcamara*), holott a *Peronospora* számos fajtája igen különböző kerti és mezei növényeken élőkodik. Ha valjon, igazán *Peronospora infestans* volt-e, mely az idén néhány földieper zöldjét állítólag elpusztította, az bebizonyításra vár.

E fejtvényes kérdés taglalásába ez úttal nem bocsátkozhatunk, mert czélunk mostanában a burgonya valóságos két ellenségének megismerésében határozódik. Ha sikerült az illető ellenségek természetét előnyei-vel és gyengéivel együtt kellő világításba helyezni és a közfigyelem tárgyává tenni, mely megjárja földmivelő népünk rétegeit is, úgy biztos bástyát építettünk, mely megóv az eshetőleges ostrom minden veszedelmétől.

## AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA:

- 1) A Colorádobogár petéi (tojásai).
- 2) Tizenégy napos álczája (lárvája).
- 3) Kifejlett álczája (20 napos).
- 4) A báb, mely rendszeren 1 decimeternyre fekszik a föld alatt.
- 5) Az ivarérett bogár.
- 6) A bogárnak egy hártýás szárnya, melylyel repül.
- 7) Az arka (Uropoda), mely pusztítja; 120-szor nagyitva.
- 8) A burgonyalevél harántmetszete nagyító üregen nézve:
  - a) a táblás felbörsejtek,
  - b) a levél szövete, melynek sejtközötti üregeiben
  - c.-vel jelölt gombafonalak vannak, melyek együttesen a burgonya telepjét — myceliumát — képezik,
  - d) sporangiumok (spóratartók).
- 9) Egy kis szelet a burgonyagumóból, melynek sokszögű sejtjeiben keményítő testecsek láthatók, c) myceliumképletek, d) sporangiumok.
- 10) Sporangium, melynek tartalma spórákra szétkülönül.
- 11) Csirázó sporangium, mely az egyszerű spóra szerepét játssza.
- 12) Sporangium, melyből spórák rajzanak ki; e) rajzó spórák, melyenek a 8-ik ábrán láthatólag megtapadnak a levél felbőrén és csiratömlőt hajtanak.



