

Növényvédelem

Szerkesztette

Glits Márton – Horváth József – Kuroli Géza – Petróczy István



Írta

Bozsik András
Bujáki Gábor
Bürgés György
Czencz Kornélia
Deli József
Glits Márton
Folk Győző
Hunyadi Károly
Ipsits Csaba
Járfás József
Kadlicskó Sándor
Kiss József
Koppányi Marietta
Kozma Erzsébet
Kövics György
Kuroli Géza

Lánszki Imre
Petrányi István
Petróczi István
Pécsi Sándor
Pénzes Béla
Pintér Csaba
Radócz László
Reisinger Péter
Sáringer Gyula
Szabolcs János
Szalay-Marzsó László
Takács András
Tomcsányi Ernő
Tóth Attila
Tóth István
Virányi Ferenc

Ez a kiadvány a Művelődési és Köznevelési Minisztérium támogatásával,
a Felsőoktatási Pályázatok Irodája által lebonyolított
felsőoktatási tankönyvtámogatási program keretében jelent meg.

A Földművelésügyi Minisztérium Intézményközi Tankönyvkiadási Szakértő Bizottsága
jóváhagyásával készült.

Az agráregyetemen és -főiskolákon javasolt tankönyv

050848

166483

Növényvédelem

Szerkesztette

Glits Márton
Horváth József
Kuroli Géza
Petróczi István

KATOLIN
KÖNYVTÁRSZOLGÁLAT
BUDAPEST



MTAK



Bognár Sándor
Eke István
Gimesi Antal
Vajna László

HEALTHY
TWO-MINUTE ACADEMIC
MOVIES

Felelős kiadó: dr. Lelkes Lajos
Felelős szerkesztő: P. Szabados Katalin
Műszaki vezető: Gerlóci Judit
Tipográfia: Kiss Zsuzsanna
A borító Kiss István sorozatát alapján készült
Megjelent 59 3 (A/5) iv. terjedelemben

Felelős kiadó: dr. Lelkes Lajos
Felelős szerkesztő: P. Szabados Katalin
Műszaki vezető: Gerlóci Judit
Tipográfia: Kiss Zsuzsanna
A borító Kiss István sorozatterve alapján készült
Megjelent 59,3 (A/5) iv terjedelemben
A nyomdai előkészítés és a borító a Planétás DTP-stúdióban készült

MGK 712 205/97

Könyvtár 1.1.6.8.../19 98... SZ.

Tartalom

Előszó	11
A búza	
A búza betegségei (Horváth J.–Kadlicskó S.)	13
A búza kártevői (Bürgés Gy.)	19
A búza gyomnövényei (Hunyadi K.)	28
A búza gyomirtása (Hunyadi K.)	32
A búza védelme (Takács A.)	40
Az árpa	
Az árpa betegségei (Horváth J.–Kadlicskó S.)	43
Az árpa kártevői (Bürgés Gy.)	46
Az árpa gyomnövényei (Hunyadi K.)	47
Az árpa gyomirtása (Hunyadi K.)	47
Az árpa védelme (Hunyadi K.)	47
A kukorica	
A kukorica betegségei (Pécsi S.)	49
A kukorica kártevői (Kuroli G.)	61
A kukorica gyomnövényei (Reisinger P.)	81
A kukorica gyomirtása (Reisinger P.)	85
A kukorica védelme (Kuroli G.)	93
A rizs	
A rizs betegségei (Ipsits Cs.)	97
A rizs kártevői (Ipsits Cs.)	100
A rizs gyomnövényei (Ipsits Cs.)	105
A rizs gyomirtása (Ipsits Cs.)	108
A rizs védelme (Ipsits Cs.)	109
Takarmányfűvek	
A takarmányfűvek betegségei (Pécsi S.)	111
A takarmányfűvek kártevői (Kuroli G.)	112
A takarmányfűvek gyomnövényei (Reisinger P.)	116
A takarmányfűvek gyomirtása (Reisinger P.)	116
A takarmányfűvek védelme (Kuroli G.)	117
A lucerna	
A lucerna betegségei (Petróczi I.)	120
A lucerna kártevői (Bujáki G.)	123
A lucerna gyomnövényei (Reisinger P.)	133
A lucerna gyomirtása (Reisinger P.)	134
A lucerna védelme (Tóth I.)	137
A vörös here	
A vörös here betegségei (Pécsi S.)	142
A vörös here kártevői (Kuroli G.)	146
A vörös here gyomnövényei (Reisinger P.)	149
A vörös here gyomirtása (Reisinger P.)	150
A vörös here védelme (Kuroli G.)	150

A dinnye

A dinnye betegségei (Glits M.)	378
A dinnye kártevői (Pénzes B.)	380
A dinnye gyomnövényei (Petrányi I.)	382
A dinnye gyomirtása (Petrányi I.)	382
A dinnye védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	384

A sárgarépa

A sárgarépa betegségei (Glits M.)	387
A sárgarépa kártevői (Pénzes B.)	390
A sárgarépa gyomnövényei (Petrányi I.)	394
A sárgarépa gyomirtása (Petrányi I.)	395
A sárgarépa védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	396

A petrezselyem

A petrezselyem betegségei (Glits M.)	400
A petrezselyem kártevői (Pénzes B.)	400
A petrezselyem gyomnövényei (Petrányi I.)	401
A petrezselyem gyomirtása (Petrányi I.)	401
A petrezselyem védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	402

A zeller

A zeller betegségei (Glits M.)	404
A zeller kártevői (Pénzes B.)	406
A zeller gyomnövényei (Petrányi I.)	406
A zeller gyomirtása (Petrányi I.)	406
A zeller védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	408

A káposztafélék

A káposztafélék betegségei (Glits M.)	410
A káposztafélék kártevői (Pénzes B.)	412
A káposztafélék gyomnövényei (Petrányi I.)	418
A káposztafélék gyomirtása (Petrányi I.)	419
A káposztafélék védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	420

A retek

A retek betegségei (Glits M.)	424
A retek kártevői (Pénzes B.)	424
A retek gyomnövényei (Petrányi I.)	427
A retek gyomirtása (Petrányi I.)	428
A retek védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	428

A saláta

A saláta betegségei (Glits M.)	431
A saláta kártevői (Pénzes B.)	433
A saláta gyomnövényei (Petrányi I.)	436
A saláta gyomirtása (Petrányi I.)	436
A saláta védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	437

A gerbera

A gerbera betegségei (Folk Gy.)	440
A gerbera kártevői (Pénzes B.)	442
A gerbera védelme (Folk Gy.–Pénzes B.)	445

A krizantém	
A krizantém betegségei (Folk Gy.)	448
A krizantém kártevői (Pénzes B.)	451
A krizantém védelme (Folk Gy.–Pénzes B.)	454
A muskátli	
A muskátli betegségei (Folk Gy.)	457
A muskátli kártevői (Pénzes B.)	459
A muskátli védelme (Folk Gy.–Pénzes B.)	460
A rózsza	
A rózsza betegségei (Folk Gy.)	463
A rózsza kártevői (Pénzes B.)	466
A növényházi rózsza védelme (Folk Gy.–Pénzes B.)	467
A szegfű	
A szegfű betegségei (Folk Gy.)	470
A szegfű kártevői (Pénzes B.)	475
A szegfű védelme (Folk Gy.–Pénzes B.)	480
Az alma	
Az alma betegségei (Tomcsányi E.)	484
Az alma kártevői (Járfás J.)	487
Az alma gyomnövényei (Tomcsányi E.)	495
Az alma gyomirtása (Tomcsányi E.)	495
Az alma védelme (Járfás J.–Tomcsányi E.)	498
A körte	
A körte betegségei (Tomcsányi E.)	501
A körte kártevői (Járfás J.)	502
A körte gyomnövényei (Tomcsányi E.)	507
A körte gyomirtása (Tomcsányi E.)	507
A körte védelme (Járfás J.–Tomcsányi E.)	507
A cseresznye és a meggy	
A cseresznye és a meggy betegségei (Virányi F.)	510
A cseresznye és a meggy kártevői (Szalay-Marzsó L.)	513
A cseresznye és a meggy gyomnövényei (Reisinger P.)	519
A cseresznye és a meggy gyomirtása (Reisinger P.)	515
A cseresznye és a meggy védelme (Tóth I.)	515
A szilva	
A szilva betegségei (Virányi F.)	519
A szilva kártevői (Szalay-Marzsó L.)	522
A szilva gyomnövényei (Reisinger P.)	524
A szilva gyomirtása (Reisinger P.)	525
A szilva védelme (Tóth I.–Reisinger P.)	526
A kajszi	
A kajszi betegségei (Tomcsányi E.)	530
A kajszi kártevői (Járfás J.)	532
A kajszi gyomnövényei (Tomcsányi E.)	536
A kajszi gyomirtása (Tomcsányi E.)	536
A kajszi védelme (Járfás J.–Tomcsányi E.)	538

Az őszibarack

Az őszibarack betegségei (Pécsi S.)	541
Az őszibarack kártevői (Kuroli G.)	545
Az őszibarack gyomnövényei (Reisinger P.)	550
Az őszibarack gyomirtása (Reisinger P.)	551
Az őszibarack védelme (Kuroli G.–Reisinger P.)	552

A szőlő

A szőlő betegségei (Folk Gy.)	554
A szőlő kártevői (Kuroli G.)	562
A szőlő gyomnövényei (Reisinger P.)	571
A szőlő gyomirtása (Reisinger P.)	572
A szőlő védelme (Folk Gy.–Kuroli G.–Reisinger P.)	576

A málna

A málna betegségei (Glits M.)	580
A málna kártevői (Pénzes B.)	583
A málna gyomnövényei (Petrányi I.)	586
A málna gyomirtása (Petrányi I.)	587
A málna védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	588

A szamóca

A szamóca betegségei (Glits M.)	592
A szamóca kártevői (Pénzes B.)	596
A szamóca gyomnövényei (Petrányi I.)	605
A szamóca gyomirtása (Petrányi I.)	606
A szamóca védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	606

A köszméte

A köszméte betegségei (Glits M.)	610
A köszméte kártevői (Pénzes B.)	610
A köszméte gyomnövényei (Petrányi I.)	613
A köszméte gyomirtása (Petrányi I.)	613
A köszméte védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	615

A ribiszke

A ribiszke betegségei (Glits M.)	618
A ribiszke kártevői (Pénzes B.)	621
A ribiszke gyomnövényei (Petrányi I.)	625
A ribiszke gyomirtása (Petrányi I.)	625
A ribiszke védelme (Glits M.–Pénzes B.–Petrányi I.)	625

A raktározott szemes termények

A raktározott szemes termények betegségei (Tóth A.)	628
A raktározott szemes termények kártevői (Kuroli G.)	631
A raktározott szemes termények gyommagtartalma (Reisinger P.)	648
A raktározott szemes termények védelme (Kuroli G.)	648

Függelék

A növényvédő szerek hatóanyag szerinti csoportosítása (Kuroli G.)	650
---	-----

Irodalom

	660
--	-----

A burgonya

A burgonya betegségei

Közismert, hogy a szántóföldi növények közül a burgonyának van a legtöbb betegsége, kórokozója.

A gumók csíráit, hajtásait támadja meg a talajban a rizoktóniás betegség. A vegetációs időben számos kórokozó fordul elő a zöld növényi részekben.

A vírusok közül többek között a levélsodródás, az Y vírus, az X vírus, a szártarkulás vírus, a boszorkányseprűsödés és sztolbur fitoplazma, a baktériumos betegségek közül az ervíniás szárrothadás fordul elő. Gombás betegségek is pusztítják a lombozatot, ilyen a nagy veszélyt jelentő fitoftóra és alternáriás betegség. Növény-, szárhervadásokat idéznek elő a fuzáriumos, a verticilliumos és a kolletotrihumos betegségek.

A legnagyobb veszteségeket a különféle gumóbetegségek jelentik. Számos élettani eredetű gumó-rendellenesség ismert (pl. ikernövés, fiasodás, cérnahajtás-képződés, vasfoltosság, szürkefoltosság, üregesség stb.).

A vírusok közül szinte valamennyi súlyos, 80–100%-os terméscsökkenést okoz. Jelentős még az ervíniás gumórothadás és a sugárgombás varasodás. A gombás betegségek közül gyakoriak a gumókon a fitoftóra, a fuzáriumos, a rizoktóniás, az alternáriás, ritkábban a helmintospóriumos és a spongospórás betegségek.

A burgonyának számos karantén betegsége is van, ezek közül kiemeljük az orsógumójúság viroidot, a klavibaktériumos gyűrűsbetegséget, a burgonyarákot és a fómás gumókorhadást. Mivel a burgonyát vegetatív úton szaporítjuk, ezért a fent felsorolt kórokozók nagyobb része így könnyen terjed. A védekezéseknél e tényt figyelembe kell venni.

Élettani betegségek

A burgonya élettani megbetegedései főképpen a gumókon jelentkeznek, ezért gazdasági jelentőségük nem lebecsülendő. A tünetek külső rendellenességekre és fiziológiai vagy belső elváltozásokra oszthatók. A gyakoribbak a következők:

Ikernövés: a gumó kettő vagy több, csaknem azonos méretű gumórészből áll.

Fiasodás (babásodás): az eredeti gumón több új, de kicsi gumócska képződik.

Átnövés, füzérképződés: a gumók rügyeiből sztolók fejlődnek, és ezeken újabb, rendszerint kisebb gumócskák alakulnak ki.

Héjrepedezettség: a gumó héja eltérő mértékben megrepedezik. A fenti elváltozásoknak időjárási okai vannak, nevezetesen az egyenlőtlen vízellátásra vezethetők vissza. Nemkívánatos jelenségek, mivel a felhasználás során jelentős lesz a veszteség.

Cérnahajtás-képződés: a vetőgumók csak 1–2 mm vastagságú, ún. „cérnahajtást” fejlesztenek, amelyek életképtelenek. Élettani (magas talaj- és tárolási hőmérséklet), de kórokozó okai is vannak (burgonya levélsodródás vírus, *usarium* fajok).

Fehérszemölcsösség: a paraszemölcsökön át kitüremkedik a keményítő a héj felületére. Öntözött burgonyákon és levegőtlen talajokban gyakoribb jelenség.

Gumók megzöldülése: a napfénynek kitett gumórészek a kloroplasztok felhalmozódása

miatt megzöldülnek. Az ilyen gumókat a szolanin felhalmozódása miatt nem célszerű étkezésre felhasználni. A vetőgumók értékét nem befolyásolja.

Gumók „megédesedése”: a fagypont körüli hőmérsékleten tárolt burgonya keményítő-tartalmának egy része a légzés során átalakul cukorrá. A folyamat reverzibilis.

Vasfoltosság, rozsdafoltosság: a gumó húzában vörösesbarnás csomók, foltok találhatók, amelyek elhalt sejtekből állnak. Oka részben fajtatulajdonság, részben anyagcserezavar.

Szürkefoltosság: gumóhús-elszíneződés, amely főleg ütődések hatására alakul ki (főtt burgonyában feketedések).

Gumók üregesedése: gyors gumónövekedéskor a szövetek „szétszakadnak” egymástól, s üregek alakulnak ki a gumók belsejében (esetenként az üregek felülfertőződhetnek kórokozókkal is).

Burgonya levélsodródás

(*Potato leafroll luteovirus*)

Gazdanövény: legfontosabb gazdanövénye a burgonya (*Solanum tuberosum*, *Solanum* spp.), amelynek gumója „áttelelő” vagy „téli gazdának” is tekinthető. Dél-Amerikában, a burgonya őshazájában, egyéb gazdanövények (pl. *Datura* fajok) mint vírusrezervoárok is jelentősek.

Tünet: a levelek a növény csúcsi részétől kiindulva kanalasodnak (befeled sodrónak). Egyes fajták levelein klorotikus és/vagy vöröses (antociános) elszíneződés is megfigyelhető. Az európai burgonyafajták gumóiban, az edénynyalábokra kiterjedő gumónekrózis nem figyelhető meg. Igen jellemző tünet a növekedésgátlás, a szárinternódium-megrövidülés, a csökkent hajtás- és gumóképződés.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: a vírus az összes burgonyát termeszto országban előfordul. Magyarországon főképpen az 1950-es évektől kezdődően vált jelentőssé. A burgonya egyik leg súlyosabb vírusbetegsége. A kártétel elérheti a 80–100%-ot is.

A kórokozó átvitele, terjedése: a vírus mechanikailag, a beteg növény szövetnedvével nem vihető át. Természetes elterjedésében a levéltetvek és a fertőződött burgonyagumó a legfontosabb. A floem szövetekben előforduló perzisztens vírus legfontosabb, legaktívabb levéltetűvektora a *Myzus persicae*. Ismert a vírus levéltetűtojással való átvihetősége is (transzovariális átvitel). Tekintettel arra, hogy a vírus nemcsak a növényi gazdában (burgonya), hanem a levéltetűvektorban is szaporodik és a levéltetű élete végéig fertőzőképes marad, ezért a burgonya levélsodródás vírus az ún. propagatív vírusok csoportjába tartozik.

Ökológia: a betegség kiterjedésére és súlyosságára döntő hatással van a vetőgumó egészségi állapota, a belső és külső tápnövényeken (pl. burgonya, *Physalis*, *Datura* fajok) táplálkozó levéltetvek mennyisége és a levéltetűrajzást kedvezően befolyásoló időjárási tényezők.

Védekezés: egészséges, vírusmentes vetőburgonya használata, a gumó előhajtatása, korai ültetés, negatív tőszelekció és korai száreltávolítás. Hatásos módszer a levéltetűvektorok elleni védekezés. A vetőburgonya-táblák izolálása, őszibarack-ültetvényektől távoli burgonyatermesztés. Indokolt a vetőburgonya-táblákat úgy elhelyezni, hogy az uralkodó szélirány az áruburgonya-táblákkal ellentétes irányú legyen. Vírussal szemben toleráns, illetve fertőzéssel szemben rezisztens fajták (*Adretta*, *Libora*, *Sola*) és extrém intoleranciát mutató fajták (*Apta*, *Carla*, *Kama*) termesztése.

Burgonya Y-mozaik vagy vonalásbetegség

(*Potato Y potyvirus*)

Gazdanövény: a vírus gazdanövényköre igen kiterjedt. Elsősorban a *Solanaceae*, *Amaranthaceae* és a *Chenopodiaceae* családba tartozó növények fogékonyak a vírusfertőzésre. A vírus legfontosabb téli „áttelelő gazdája” a fertőzött burgonyagumó.

Tünet: a vírusfertőzés jellemző tünetei a mozaikfoltosodás és az apró, nekrotikus „tintafoltoszerű” léziók. A beteg levelek könnyen letöredeznek, de a növény száráról nem esnek le (csüngő levelek). Súlyos fertőzés következtében a levelek fonáki részén erőteljes érnekrózis figyelhető meg. A vírus dohányérnekrózis, illetve érbarnulás törzse (PVY^N) a burgonya levelein gyenge tüneteket idéz elő. A vírus egyik, először Magyarországon izolált, majd ezt követően Európa számos országában megjelenő új törzse (PVY^{NTN}) súlyos gumó-, szár-, levél- és bogyónekrózist idéz elő.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: minden burgonyát termesztő országban előfordul. Magyarországon főleg az 1960-as évektől vált igen jelentőssé. A burgonya levélsodródás vírus mellett a legsúlyosabb károkat idézi elő. A kártétel mértéke elérheti a 80–100%-ot is.

A kórokozó átvitele, terjedése: a vírus a beteg növény(ek) szövetnedvével könnyen átvihető. A növények epidermiszszöveteiben előforduló, nem perzisztens vírus levéltetvekkel igen könnyen terjed. A *Myzus persicae* az egyik legaktívabb vírusvektor. A betegség elterjedésében igen fontos szerepet játszik a fertőzött burgonyagumó.

Ökológia: a vírusfertőzött burgonyagumó, mint „áttelelő vírugazda”, az endogén és exogén vírusforrásokon (pl. burgonya, dohány, paprika, paradicsom) táplálkozó levéltetűvektorok és a levéltetvek szaporodására, rajzására kedvező, száraz, meleg időjárás előnyös feltételeket teremt a betegség fellépésére és gyors elterjedésére.

Védekezés: egészséges, vírusmentes vetőburgonya használata, a gumók előhajtatása, negatív tőszelekció, korai száreltávolítás és toleráns, rezisztens fajták (pl. Assi, Ciklámen) termesztése. A levéltetvek elleni inszekticides, valamint a könnyű nyári olajokkal való védekezés a vírus nem perzisztens terjedésére tekintettel nem teljes értékű, gazdasági szempontból pedig behatárolt.

Burgonya X-mozaik vagy enyhe mozaik

(*Potato X potexvirus*)

Gazdanövény: számos növény családba tartozó faj fogékony a vírusra. Legnagyobb jelentősége a *Solanaceae* családba tartozó *Solanum* fajoknak van.

Tünet: a tünetek nagyon változatosak, ami főleg a burgonyafajták eltérő reakcióira és a különböző vírustörzsekre vezethető vissza. Vírusfertőzés következtében levélszél-hullámosodás és mozaikfoltosodás figyelhető meg. A magas nyári hőmérsékletnek tünetmérés-klő hatása van (latencia).

Elterjedés és gazdasági jelentőség: minden burgonyatermesztő országban előfordul. Magyarországi előfordulása az 1930-as évektől ismert. A hazánkban termesztett fajtákban mindenütt előfordul. A vírusfertőzöttség által előidézett termésvesztés 10–20% között ingadozik. Igen gyakran egyéb vírusokkal együtt, komplex formában lép fel, és ez esetben a kártétel lényegesen súlyosabb.

A kórokozó átvitele, terjedése: a vírus mechanikailag könnyen átvihető. Az átvitelben (terjedésben) a beteg növény gyökerei, gumói, továbbá a *Synchytrium endobioticum* gomba zoospóriái is szerepet játszanak. A vírus ún. gyűrűsfoltosság-törzse *Cuscuta* fajokkal (*C. campestris*, *C. epilinum*) is átvihető.

Ökológia: a vírusfertőzött burgonyagumó, a túlságosan sűrű növényállomány, a vírus-gyomgazdanövények állományon belüli tömeges elterjedése és a kertészeti kultúrák (pl. paradicsom) jelentős hatással vannak a kórokozó gyors felszaporodására és elterjedésére.

Védekezés: egészséges, vírusmentes vetőgumó használata, negatív tőszelekció, a vírus-fogékony gyomnövények elpusztítása, a kertészeti növényektől való izolálás, rezisztens fajták (Anett, Clivia, Szignal) termesztése.

Burgonya szártarkulás

(*Tobacco rattle tobravirus*)

Gazdanövény: a burgonyagumó a vírus természetes „gazdája”. Az igen kiterjedt gazdanövénykör – amely több száz, főleg kétszikű növényre terjed ki – magában foglal számos kultúr- és gyomnövényt. A dohány (*Nicotiana tabacum*) és a különböző dísnövények a legfontosabb gazdanövények közé tartoznak.

Tünet: a beteg burgonyanövények levelein és szárán nekrotikus foltok alakulnak ki. A tünetek gyakran csak a beteg növény egyes részein jelennek meg. Jelentős tünet a gumókon kialakuló nekrosis, amely átterjed a gumó belső szöveteire is. A nekrotikus tünetek többnyire gyűrű alakúak, ami a gumó felvágását követően igen szembeűnő.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: elsősorban a nyugat- és észak-európai országokban fordul elő, de az egész világon – ahol burgonyát termesztene – megtalálható. Magyarországon az 1960-as évek óta sporadikusan fordul elő. Az északi országokból származó vetőburgonya-behozatal a vírus hazai elterjedése szempontjából fokozott figyelmet érdemel.

A kórokozó átvitele, terjedése: a vírus mechanikailag átvihető, de terjedésében a talajban élő, különböző fonálférgeknek van a legnagyobb szerepe (pl. *Trichodorus pachydermus*). Újabb vizsgálataink szerint a vírus átvihető a fertőzött burgonyanövény magjával is.

Ökológia: a vírus ökológiájában legnagyobb jelentőségük a különböző évelő dísz- és gyomnövényeknek, valamint a talaj fonálféreg-faunájának van. A vírus a mérsékelt hűvös, csapadékos időjárás esetén súlyos formában jelentkezhet.

Védekezés: egészséges vetőgumó, vetésváltás, talajfertőtlenítés, a növénymaradványok megsemmisítése, a gyomnövények elpusztítása. A maggal való átvihetőségre tekintettel fokozott figyelemmel kell lenni a magról történő burgonyatermesztés (TPS-módszer) során a vírusmentes magvak használatára. Rezisztens fajták (Baca, Bintje) termesztése kívánatos.

Burgonya boszorkányseprűsödés

(*Potato witches' broom phytoplasma*)

Gazdanövény: főleg a *Solanaceae* és a *Leguminosae* család tagjai.

Tünet: a fitoplazma a burgonya hajtásainak söprűsödését okozza. A beteg növények deformálódnak, a hajtástengelyeken léggumócskák képződnek. A virágképzés elmarad, egyes esetekben pedig virágelzöldülés lép fel. A beteg növény gumóképzése csökken vagy elmarad.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: a meleg éghajlatú országokban fordul elő. Magyarországon az 1950-es évek óta ismert.

A kórokozó átvitele, terjedése: a fitoplazma mechanikailag nem, de kertészeti oltással átvihető. Terjedésében a beteg gumóknak és a kabócáknak (pl. *Euscelis plebejus*) van szerepük.

Ökológia: száraz, meleg időjárás és a kabócavektorok tömeges előfordulása kedvez a betegség kialakulásának.

Védekezés: a kabócavektorok elleni, inszekticidekkel való védekezés gátolja a perisztens fitoplazma terjedését. A kemoterapikumok közül a koleszterol és a sztingmaszterol csökkenti a betegség szimptomáit. A burgonyagumók 36–42 °C-os, 2 hétig tartó kezelése eredményes védekezési eljárás.

Baktériumos szártő- és nedves gumórothadás

(*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*,
E. carotovora subsp. *atroseptica*, *E. chrysanthemi*)

Gazdanövény: burgonya, gyökgumósok, gumós dísznövények stb.

Tünet: a szártőrothadás vagy „feketelábúság” jellegzetes szántóföldi szimptóma. A növényen az alsó szárrészek sötétbarnán, feketén elrothadnak, a fertőzött hajtások elhálnak. Ezt a tünettípust főképpen az *E. carotovora* subsp. *atroseptica* okozza.

A gumók lágy- vagy nedvesrothadása szintén közismert, ilyenkor a gumók részben vagy egészben kellemetlen szagú, kásás „péppé” alakulnak vagy már a szántóföldön vagy a tárolóhelyeken. Ez utóbbi tünet Magyarországon jóval gyakoribb, mint az előző, s főleg az *E. carotovora* subsp. *carotovora* baktériumfaj okozza.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: a kórokozó baktériumok polifágok, és az egész világon elterjedtek. A burgonya helytelen tárolása során esetenként súlyos károkat képesek okozni.

A kórokozó életmódja: a rothadásokat okozó *Erwinia* baktériumfajok közös sajátossága, hogy genetikailag determináltan olyan enzimekkel rendelkeznek (pl. pektinmetilészteráz, poligalakturonáz), amelyekkel képesek felbontani a növényi sejtfal elsődleges ragasztóelemét, a pektint. Ez viszont egyenlő a szövetek szétesésével, azaz a rothadással.

A baktériumok a gumókban (latens fertőzés a lenticellákban) és a fertőzött növényi maradványokban (talaj) telelnek át. Később a fertőzés leggyakrabban sebzéseken jön létre, de a természetes testnyílásokon (lenticellák, sztomák) is bekövetkezhet. A talajban rendszerint az anyagumók elrothadásakor betegekednek meg a kialakuló fiatal gumók.

A „feketelábúság” kimondottan csapadékos körülmények között alakul ki.

Ökológia és előrejelzés: a gumórothadás a tárolóhelyeken számos tényező függvénye. Ezek közül feltétlenül ki kell emelni a gumók sebzett vagy egészséges voltát (a tárolás-kori rothadások ugyanis szoros pozitív korrelációt mutatnak a sérülések számával), a hőmérsékletet (10 °C fölötti tárolóban aktívvá válnak a baktériumok), a páratartalmat (80% fölött már kedvező a baktériumoknak, ugyanakkor a gumók lenticellái is kinyílnak) és a szén-dioxid-koncentrációt (ha pl. 3–5% fölé emelkedik, hátráltatja a seb gyógyulását, a baktériumoknak viszont optimális).

Amennyiben a tárolóhelyen kondenzvíz csapódik ki, ez különösen kedvez a kórokozók felszaporodásának és terjedésének. Ha a baktériumok számára optimálissá válnak a körülmények, tulajdonképpen „láncreakció” indul be, s ez gyorsan nagytömegű burgonya elrothadásához vezet. Ebbe a folyamatba gyakran kórokozó gombák (pl. *Fusarium* sp.) is bekapcsolódnak, s kialakul az ún. vegyes rothadás, ami még veszélyesebb.

Védekezés: a terület (tábla) kiválasztása, ellenállóbb burgonyafajták (pl. Desirée, Sarolta, Ciklámen stb.) termesztése, egészséges vetőgumók ültetése, sebzésmentes betakarítás és manipulálás, negatív szelekció (válogatás), szakszerű tárolási technológia.

Közönséges vagy sugárgombás varasodás

(*Streptomyces scabies*, *Streptomyces* spp.)

Gazdanövény: burgonya, cukorrépa, retek stb.

Tünet: a varasodás elsősorban a burgonya gumóin, a héjon jelentkezik, de esetenként a gyökereken, sztolókon is megfigyelhető. A paraszemölcsökből kiinduló, apró, felszakadozó, barna foltok a gumó növekedésével fokozatosan nagyobbodnak, kiterjednek, majd kialakulnak a tipikus, szabálytalanul felszakadozó, barnán elhaló varas foltok. Ezek a gumó jelentős felületét beboríthatják. A gumó húsa ép marad. A varasodásnak többféle tünettípusa ismert, pl. közönséges, gödrös, púpos, hálózatos. Leggyakrabban ezek kombinációja figyelhető meg.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: a kórokozó az egész világon elterjedt a talajokban. Jelentősége hazánkban is igen nagy, egyes burgonyatermesztő körzetekben (pl. Dél-Somogy) esetenként súlyos károkat okoz. A gumók piaci értéke nagymértékben csökken.

A kórokozó életmódja: a kórokozó talajlakó szervezet. Sejttanilag baktérium (pl. Gram-pozitív, prokariota stb.) morfológiailag viszont hasonlít a gombákhoz. Igen vékony, szürke színű, sima, spirális lefutású „micélium”-hálózata van, amely feldarabolódik spórákká, ún. kokkuszoszká, s ezek fertőzik a kialakuló gumók paraszemölcsseit. A talajban egyébként szaprofitaként is megél. A burgonya felszedése után a gumókon már nem növekedik tovább a varas folt, de a kórokozó életképesen fennmarad, s így a vetőgumóval is terjedhet.

Ökológia és előrejelzés: a baktérium elsősorban a laza szerkezetű, könnyen felmelegedő (kiszáradó) talajokban gyakoribb. A korábbi nézetekkel szemben, az utóbbi évtizedben a kötöttebb és a savas pH-jú talajokban is károsít. Valószínűleg több biotípusa (esetleg faja) is létezik, s ezek alkalmazkodtak az eltérő körülményekhez. A kórokozóval kapcsolatban számos az ellentmondó adat és sok az egyelőre ismeretlen tényező is.

Védekezés: az erősen fertőzött talajok (táblák) természetéből való kiiktatása, előzetes zöldtrágyázás, ellenállóbb fajták (pl. Russet Burbank, Góliát, Ciklámen stb.) termesztése, egészséges vetőgumók ültetése, öntözés.

Burgonyavész

(*Phytophthora infestans*)

Gazdanövény: burgonya, paradicsom, egyes *Solanaceae* családba tartozó gyomok.

Tünet: a gomba megjelenése a burgonyatáblán a sorok záródása után, kb. június közepétől, végétől várható. A levelek csúcsától, szélétől kiindulóan kezdetben sárgás, majd megbarnuló, kiszáradó, szabálytalan foltokat okoz, amelyek gyorsan növekednek, és súlyos

esetben a lombozat barnán lecsüngő levélzettel elszárad. A kórokozó a szárazakat, levélnyeleket is megtámadhatja, ilyenkor a szárrész fölötti ép levélzet lehanyatlik, elhervad. A gomba a burgonya gumóit is megfertőzi. Ivartalan szaporítóképletei (sporangiumok) a levelekről lemosódnak a gumókra, s azokon szintén jól látható tüneteket okoznak. A gumókon kívülről szürkés, kissé besüppedt, kemény, ráncosodó foltok jelennek meg, a gumóhús pedig elmosódó, beszűrődő jelleggel vörösesbarnára színeződik. A megbetegedés a tárolás alatt is folytatódik.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: a kórokozó az egész világon elterjedt. A burgonya betegségei közül ma is ez az egyik legfontosabb. Számára kedvező időjárás esetén még a védekezések ellenére is 10–20%-os termésnövekedést okozhat.

A kórokozó életmódja: Európában a gomba micélium alakban telel át, főleg a gumók rügyeiben. Ivartalan úton képződő, citrom alakú sporangiumaiból mozgásra képes zoospórák szabadulnak ki, s ezek csíratömlővel fertőznek a légzőnyílásokon, illetve a gumók lenticelláin keresztül is. Micéliuma intercellulárisan terjed, a sejtekből hausztóriumokkal táplálkozik. A légzőnyílásokon kibocsátott sporangiumtartói folytonos növekedésűek, egy-egy tartó több sporangiumot is létrehoz.

Ökológia és előrejelzés: a gombának a kissé hűvös és csapadékos, magas páratartalmú időjárás kedvez, hőmérsékleti optimuma 16–22 °C. Járványszerű elterjedésében igen fontos szerepet játszik az eső és a szél (a légáramlatokkal akár 50–60 km-re is eljutnak a sporangiumok), a tárolóban pedig a tárolási körülmények a meghatározók (páratartalom, kondenzvíz). A vegetáció alatti járványgörbe gyakran kétcsúcsú. Az első július elején, közepén várható, a második általában szeptember elején alakul ki. Járványos fellépésére akkor kell számítani, ha a havi csapadékösszeg 120 mm, az átlaghőmérséklet pedig 20 °C körül alakul. Inkubációs ideje általában 4–8 nap, ez főleg a hőmérséklettől függ. A kórokozó előrejelzése csak rövid távra és csak üzemi (tábla) szinten lehetséges. Egyrészt megfigyelőparcellákat kell létesíteni mesterségesen inokulált, fogékony burgonyagumókkal, s így a kórokozó első megjelenése nyomon követhető, másrészt figyelni kell az üzemi táblák meteorológiai adatait (hőmérséklet, csapadék), s ezek ismeretében kiszámítható a gomba lappangási ideje (pl. a Naumova-féle nomogrammal vagy a SOL-PHY előrejelző műszer segítségével stb.).

Negatív előrejelzés is adható, ez azt jelenti, hogy mikor nem kell védekezni.

Védekezés: egészséges vetőgumók ültetése, a táblasorok uralkodó szélirányban való kialakítása, a termesztési célnak megfelelő, optimális töszám biztosítása, az előrejelzés felhasználásával fungicidekkel való többszöri állományszermetezés (pl. réz, mankoceb, metalaxil, oxadixil stb. hatóanyagú készítményekkel), a kontakt és szisztémikus fungicidek váltogatása, kombinálása, ellenállóbb fajták (pl. Ciklámen, Bakonyi sárga, Sarolta stb.) termesztése.

Burgonyahimlő - rizoktónia (*Rhizoctonia solani*)

Gazdanövény: burgonya, répa, dohány, zöldségfélék stb. A kórokozó kifejezetten polifág.

Tünet: a kórokozó gomba többféle tünetet okozhat a burgonyán, pl. csírarothadás, hajtásrothadás (ekkor ki sem kel a növény), egy-, illetve sokszárúság (ezek csenevészek, vé-

konyak), „fehérharisnyásság” az alsó szártövön (bazídiumos alak: *Thanatephorus cucumeris*), levélsodródás, antociános levélszíneződés, gumóhimlő. Ez utóbbi a legjellegzetesebb, a legkönnyebben felismerhető szimptóma; a gumóhéjon szabálytalan alakú és méretű (2–8 mm), fekete álszkleróciumok alakulnak ki, amelyek csak nehezen távolíthatók el a felületről. A sok „himlő” a gumók piaci értékét is rontja.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: általánosan elterjedt, gyakran fellépő kórokozó, amely jelentős veszteséget okoz.

A kórokozó életmódja: a gomba talajlakó, itt szaprofita módon is képes megélni. Álszklerócium vagy micélium alakban telel át, de a himlős gumókon is fennmarad. Sérüléseken keresztül könnyen támad, az ép növényi részeket szintén fertőzheti. Az ivaros alaknak, amely ritkán képződik, kisebb a jelentősége. Konídiumokat nem képez.

Ökológia és előrejelzés: a kórokozónak az alacsonyabb talajhőmérséklet (10–14 °C), a nedves, kötött, humuszban gazdag talaj kedvez. Meghatározott pH-igénye nincs, a kissé savanyú talajokban gyakoribb.

Védekezés: egészséges (himlőmentes) vetőgumók ültetése, a gyors, egyöntetű kelés elősegítése (pl. előhajtatással), vetésváltás, ültetés előtti gumócsávázás (benomil, tiofanát-metil).

Fuzáriumos gumórothadás és tőhervadás

(*Fusarium solani*, *F. oxysporum* f. sp. *tuberosi*, *F. sambucinum*, *F. sulphureum*)

Gazdanövény: a burgonyán kívül nagyon sok kultúrnövény (a *Fusarium* fajok zömmel polifág kórokozók).

Tünet: a gumók felületén a sebzések vagy a köldökrész helyén besüppedt, ráncosodó, barna foltok alakulnak ki. A gumó húsa szürkül, barnul, esetleg üregesedik. Később a gumók felületén, valamint az elhalt részek belsejében is fehér, sárgás vagy rózsaszínes penészsomók, penészpárnák alakulnak ki, amelyek a gumófelületen gyakran körkörös zónázottságot mutatnak. Száraz körülmények között korhadás, mumifikálódás, nedves viszonyok között pedig rothadás alakul ki. A burgonyatövek fuzáriumos hervadása az alsó levelek sárgulásával kezdődik, majd a levélzet viszonylag gyorsan elhal. Az elhervadt levelek csüngve maradnak a még zöld száron. A vastagabb gyökök, illetve a szártövek ferde átmetszésekor az edénynyaláb gyűrű alakban vagy egyöntetűen barnán elszíneződött, s ez rendszerint a kettévágott gumókban is észlelhető. A táblán belül gócos jellegű a hervadások előfordulása.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: a kórokozók az egész világon elterjedtek. A burgonya gumóbetegségei között a legfontosabb helyet foglalják el, minden évben jelentős veszteséget okoznak a tárolás során.

A kórokozó életmódja: mindkét fentebb részletezett tünettípus kialakulása esetén a primer fertőzési forrás a talaj. Áttelelésük ezen kívül még a burgonyatárolóban is lehetséges, micélium, klamidospóra és a jellegzetes, kifli alakú makrokonídiumok formájában. A kórokozók tipikus sebfertőzők, de a gumók köldökrészén is képesek bejutni a szövetekbe.

Ökológia és előrejelzés: tárolóhelyeken a fuzáriumos gumórothadások járványszerű fellépését elősegítik a helytelen tárolási körülmények (pl. gyakori gumósérülés, földdel szennyezett gumók, a negatív szelekció hiánya stb.), valamint a helytelen tárolási tech-

nológia (pl. magas hőmérséklet és páratartalom, a ventiláció hiánya stb.). A hervadást okozó fajok melegigényesek, 25 °C fölött válnak aktívvá, illetve akkor, ha szárazság miatt kissé legyengül az állomány.

Védekezés: egészséges vetőgumók ültetése, gumócsávázás, vetésváltás, sebzésmentes betakarítás és manipulálás, tárolás előtti átválogatás, szakszerű tárolási technológia.

Alternáriás szárazfoltosság és gumókorhadás (*Alternaria solani*, *A. alternata*)

Gazdanövény: a kórokozó a burgonyán és számos egyéb növényen előfordul.

Tünet: nyár közepétől a leveleken elszórtan sötétbarna, éles határvonalú foltok jelennek meg, amelyek kerekdedek, oválisak, illetve aprók, szabálytalanok, szögletesek is lehetnek. Az alsó, idősebb levelek elsárgulnak, elpusztulnak. A száron barnásfekete nekrotizsokat okoz. A gomba a gumókat is megfertőzheti, ezeken éles határvonalú, besüppedő, morzsalékos állományú, fekete korhadás látható.

Elterjedés és gazdasági jelentőség: az egész világon elterjedt, de súlyos problémákat nem okoz.

A kórokozó életmódja: a talajban, illetve a tárolóban a gumókon, elhalt burgonyamaradványokon telel. Jellegzetes, sötét színű, soksejtű, „sonka” alakú konídiumaival fertőz a légzőnyílásokon keresztül.

Ökológia és előrejelzés: a gomba a vegetációs időben a meleg, szárazabb körülményeket kedveli, és a kissé legyengült burgonyaállományt könnyebben fertőzi (gyengültségi kórokozó).

Védekezés: a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése, vetésváltás, a burgonya jó kondícióban tartása (tápanyag, víz), a fitoftóra elleni fungicidek e kórokozó ellen is hatásosak.

Egyéb, kisebb mértékben előforduló kórokozók

A burgonyának az ismertettekén túlmenően még számos betegsége, kórokozója van, ezeket a következőkben csak felsoroljuk.

A verticilliumos fertőző hervadás (*Verticillium albo-atrum*) a kissé hűvösebb körülmények között okoz féloldalas vagy teljes hervadást. A kolletotrihumos tőkorhadás (*Colletotrichum atramentarium*) esetén a szártő és a kéreg korhad el, ezért szárad el a növény. Viszonylag gyors hervadást okoz a makrofominás fertőző hervadás (*Macrophomina phaseolina*).

Ritkán tapasztalható levélbetegség a cercospórák levélfoltossága (*Cercospora concors*) és a burgonyalisztharmat (*Erysiphe cichoracearum*). Gumóhéj-betegséget és -fonnyadást okoz a helmintospóriumos ezüsfoltosság (*Helminthosporium atrovirens*). Hűvösebb, nedvesebb körülmények között a spongospórák (vagy poros) varasodás kórokozója (*Spongospora subterranea*) okozhat ugyancsak gumóbetegséget.

A burgonyán karantén kórokozó baktérium a *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepe-donicus*, amely baktériumos gyűrűsrothadást okoz és a *Pseudomonas solanacearum*, amely gyűrűsbetegséget és hervadást idéz elő.

Karantén kórokozó gomba a *Phoma exigua* var. *foveata*, amely fómás gumókorhadást okoz és a *Synchytrium endobioticum*, amely a hírhedt burgonyarákot idézi elő. Minkét kórokozónak a hűvös, csapadékos klíma kedvez.

A felsoroltakon kívül más kórokozók is előfordulnak a burgonyán, de ezeknek egyelőre nincs szerepük a hazai viszonyok között.

A burgonya kártevői

A burgonyát számos polifág és oligofág kártevő választja tápnövényül. Közülük csak néhány – elterjedési területén belül súlyos kárt okozó – faj, pl. a burgonyabogár, a közönséges burgonya-fonálféreg és a burgonyamoly kapcsolódik szorosabban e kultúrnövényhez. A burgonya levélzetét és szárát a rágó szájszervű fitofágok közül legerőteljesebben a burgonyabogár imágói és lárvái veszélyeztetik. Időszakos és alkalmi jelleggel a leveleket száraz években a burgonyabolhák (sárga burgonyabolha, csucsorbolha) lyuggatják, lombszinten élő bagolylepkék (gamma-bagolylepke) lárvái, sáskák (olasz sáska) karéjoznak. Esetenként a burgonyabogár kártételével összetéveszthető rágásnyomokat hagynak az olajos bogarak imágói és lárvái, valamint a hollóbogár-imágók. Ez utóbbi faj imágója alkalmi kártevő lehet a sáskák élettereihez közel eső burgonyaföldeken, földben élő lárvája viszont az egyenesszárnyúak tojásait fogyasztva, hasznos.

A szűrő-szívó szájszervű kártevők közül száraz években a takácsatkák, poloskák (zöld mezei poloska), kabócák (burgonyakabóca, sárgalábú recéskabóca) csökkentik a burgonyalevelek asszimilációs felületét. A felsorolásban utolsóként szereplő kabócafaj a táplálkozásával okozott kártételén túl, a sztolbur néven ismert mikoplazma átviteléért is felelőssé tehető. A burgonyán megjelenő levéltetvek esetében (fekete répa-, zöld őszibarack-, csikos burgonya-, sárga burgonya-levéltetű) szintén nem az elsődleges, hanem a másodlagos, közvetett – vírusátvitellel okozott – kártételt kell kiemelni.

A burgonya föld alatti részeit több fonálféregfaj is károsíthatja. A burgonya gyökereiben él és ezzel a gumóhozamot is veszélyezteti a közönséges burgonya-fonálféreg. A gumó járatok nélküli „romlását” okozza (utat nyitva a szaprofita kártevőknek) a gumórontó fonálféreg, kisebb gyakorisággal a szár-fonálféreg. A gumó húsában nyílt, mély berágásokat okozhatnak a talajszinten élő bagolylepkék (vetési bagolylepke) lárvái, valamint az előzőknél még jelentősebb kárt okozó cserebogárpajorok. Apróbb üregek, járatok ászkákra, ikerszervényesekre utalhatnak. A súlyos mennyiségi és minőségi veszteséget okozó drótférgek (pattanóbogarak, gyászbogarak, alkonybogarak lárvái) rágásképe: kerek lyukú alagútak a gumó húsában. Elterjedési areáján belül a burgonyamoly lárvái a burgonyagumó héja alatt és a húsában vékony, ürülékkel, rágcsálékkal teli járatokat készítenek. A rágcsálók (mezei pocok, ürge, hörcsög) különösen a tenyészidőszak végén, a betakarítás idején okoznak tetemes mennyiségi kárt. Az általuk okozott rágás felületén jól felismerhetők a metszőfogak nyomai. Erdőségek közelében, az említett vegetációs időben, a nagyvadak (vaddisznó, gímszarvas) is veszélyeztethetik a termést.

A fentiekben ismertetett kártevők közül az 5/1988. (IV. 26.) MÉM rendelete szerint „veszélyes” kártevőnek minősülnek (szorosan a burgonyához kapcsolódóan) a vírusvektor levéltetvek, valamint a burgonyabogár és a gumórontó fonálféreg. Két további kártevő, a közönséges burgonya-fonálféreg és a burgonyamoly, A/II kategóriájú „karantén” kártevő (Európa egyes országaiban előforduló zárlati kártevők tartoznak ide).