

1.

# A BURGONYA NÖVÉNYVÉDELME



## A növény felépítése

A burgonya egy közönséges, az egész világon elterjedt kétszikű haszonnövény. Eredeti hazája Dél-Amerikában található ( Peru, Bolívia ), ahol sok más rokon faja is él.

A burgonyafajták nemesítése során ezeket a vad fajokat is felhasználták, így a termesztett burgonya fajták többsége ( leszámítva a legrégebbi fajtákat, mint a Russet Burbank ) tulajdonképpen mesterséges Solanum fajhibrid.

Mivel a burgonyát a nemesítési tevékenységet és a trópusi termesztést leszámítva vegetatív úton, gumókkal szaporítják, ez a genetikai összetétel a termesztés során a fajtákban változatlanul fennmarad.

Csak az egészséges növénytől, melynek minden része ép, egészséges, lehet elvárni egészséges, a fajtára jellemző mennyiségű termést.

## A gumó

A burgonyagumó – bármilyen furcsa is – tulajdonképpen egy módosult hajtás.

A gumó alakja fajtától függően rendkívül változatos.



A speciális chips célfajták ( Atlantic, Karlena ) alakja általában gömbölyű, vagy csak enyhén ovális. A speciálisan hasáburgonya termesztésre kinemesített fajták gumója gyakran hosszúkás ovális ( Agria, Frisia ), esetleg rendkívül hosszú ( Innovator ). A speciális, hidegkonyhai felhasználásra és salátakészítésre alkalmas fajták gumója általában hosszúkás ( Cherie ), gyakorta enyhén görbült ( Annabelle, Somogyi Sárga Kifli ). A gumó alakja, ha a talajhibák és más okok miatt nem torzult, a fajtára jellemző.

A gumó héjának színe lehet vörös, rózsaszín, sárga, esetleg barnásan hálózatos ( Russet típus ). A gumó héja fiatal korban egészen sima, idős korban lehet sima, enyhén hálózatos, erősen hálózatos ( Russet típus ), vagy cserhájú:

A burgonya gumó két fele, a rügyes vége és a sztólós vége jelentősen eltér egymástól.

A sztólós vég jóval kevesebb rüggyet tartalmaz, a gumó hújának keményítőtartalma itt kisebb, de ez a rész edénnyalábokban gazdagabb. A kisebb szárazanyag és keményítőtartalom miatt a gumó sztólós vége több élettani probléma és kórokozó fellépésének is a helye.

Mivel a sztólós vég rüggyekben szegényebb, a vetőgumó darabolásánál erre feltétlenül ügyelni kell. A vetőgumó darabolás szükségmegoldás, régebben csak háborúk esetén volt szokásban, de egyes extrém nagy méretű gumókat nevelő régi fajtánál, mint pl. a Russet Burbank ezzel a módszerrel nagyobb termés érhető el. Ha a levágott gumódarabon nincsenek rüggyek, az sosem fog kihajtani és termést hozni.

A rügyes vég sokkalta több rüggyel rendelkezik és keményítő tartalma is magasabb.

A rüggyek rüggyedőrkben helyezkednek el, melyek a jobb, modernebb fajtáknál teljesen sekélyek ( Agatha, Innovator ), de lehetnek nagyon mélyek is ( Bellarosa ). A túl mély rüggyedőrk kedvezőtlen, a gumó piacosságát, küllemét rontja és a hámozási veszteség is magasabb.

A burgonyagumó külső 1 centiméterében található körben az edénnyalábgyűrű. Ha ez a réteg elszíneződött ( barna, fekete ), vagy enyhe nyomásra bármilyen színű nyálka préselhető ki belőle, a gumó valamilyen fertőzés áldozata.



A burgonya Y vírusának mára leggyakoribbá vált NTN törzse az edénnyalábgűrű és a héj között 1-2 mm mély vizes, gyűrű alakú foltot okoz, sokszor a rügyek ,vagy a sztóló körül.

Ezek a gyűrűk később nekrotizálódnak, berepednek



A szárazanyag, az edénnyalábok egyenetlen elhelyezkedése, a kiegyenlített vízellátás, valamint a fajta hajlama a rendkívül gyors növekedésre esetenként mély berepedéseket okozhat a gumó felszínén. Ugyanezek az okok belső repedéshez, üregképződéshez is vezethetnek.

A nagyon alacsony keményítőtartalom szintén okozhat élettani problémákat ( üvegesedés ), gyakran eredményez másodlagos baktériumfertőzést ( nedves rothadás ), gombás megbetegedést ( köldökrothadás ), ezenkívül az ilyen gumók hosszabb tárolásra teljességgel alkalmatlanok.

Az átlagos keményítő és szárazanyag tartalom, a gumó héjának és húsának színe, a különböző élettani problémákra és megbetegedésekre való hajlam a természetett fajtára jellemző tulajdonság. Az egyes természettsre engedélyezett fajták tulajdonságainak leírását az OMMI által évente kiadott Leíró fajtajegyzék tartalmazza.

## A rügyek

A burgonyagumó rügyei tulajdonképpen rendkívül rövid hajtáskezdemények. A rügyek színe, formája rendkívül jellemző a természetett fajtára.

Jó néhány nagyon korai, primórtermesztésre alkalmas fajta ( Impala, Adora ) keskeny, hegyes, spenóztöld rügyeket fejleszt. A kifejletten lilás színű lombot fejlesztő fajták ( Dura, Kánkán ) gyakorta liláspiros, vagy lila színű rügyet nevelnek. A sárga héjú, hazánkban egyre kedveltebb Agria fajta rügyei jellegzetes, „farmer-kék” színűek, amely a fajta azonosítását nagymértékben megkönnyíti.

Egyes tévhiedelmekkel ellentétben a fajta használati értéke és rügyeinek színe között semmiféle összefüggés sincs!

A rügyekből fejlődnek később a hajtások. Ritkán, ha a gumó élettanilag már túl öreg, tartalék tápanyagainak már a vége felé jár, a rügyekből azonnal apró gumócskák fejlődnek. Az ilyen gumó ültetésre már alkalmatlan, legfeljebb takarmánynak használható.

Az egészséges csíra sosem nyúlánk, a fajtára jellemző színű, alakú, szőrözetű. Nem lehet barnásan elszíneződött és nem bocsáthat ki nyálkát magából, mivel ez baktériumos megbetegedésre utal.

A csírák lehetnek: fénycsíra, pincecsíra, cérnacsíra.

A legelőnyösebb, ha a burgonyagumó kizárólag fénycsírákat hajt. Ezek rövidek, zömökek, fajtára jellemző alkatúak. Ilyen csírákból általában egészséges hajtás fejlődik.

A pincecsíra megnyúlt, halovány, gyakorta enyhe lilás-pirosas elszíneződéssel. A pincecsírából még fejlődhet egészséges hajtás, bár sokkalta törékenyebb és a talajból támadó baktériumos és gombás fertőzésekre is érzékenyebb, mint a fénycsíra.



A cérnacsíra rendkívül vékony, mint egy cérnaszál, hosszú, színtelen. Gyakorta fordul elő sztollbur, vagy ezüstfoltosság fertőzés következtében. A cérnacsírákat fejlesztő gumó sosem hoz termést, a csírák sokszor még a talajfelszín elérése előtt elhalnak.

## A gyökérszet

A burgonyanövénynek, hasonlóan más kétszikű növényekhez főgyökérrendszere van, amely néhány főgyökérből és számos oldalgyökérből áll.



A főgyökerek csak hajtásról, vagy rügről eredhetnek, az oldalgyökerek pedig a főgyökerekről. A gumó közvetlenül nem fejleszt gyökereket!

A csírázó gumón a csíra tövén a gyökérkezdemények jól megfigyelhetők.

Az egészséges burgonyagyökér fehéres, vagy halvány barnás színű.

A száraz talajból kiemelt egészséges gyökérszetet nem borítja bundaként a talaj. A sötétebb, barnás elszíneződés a gyökérszeten gyakorta gombás fertőzések ( Rizoktónia, Fuzárium ) jele. A gyökerek ( és a sztólók ) ibolyás lila elszíneződése a Colletotrichum gomba kártételére figyelmeztet.

Ha a száraz talajból kiemelt gyökérszet vastagon borított talajjal, az bakteriális fertőzésre utal (valószínűleg *Ralstonia solanacearum*, esetleg *Erwinia* fajok ). A gyökerekből kiszivárgó baktériumnyálka tapasztja ilyenkor a talajszemcséket a gyökerek felszínére.

A gyökerek felszíne a gyökérszőröket leszámítva sima. Apró, fényes felszínű, fehér, sárga, esetleg barna gömböcskék jelenléte a karantén kártevő cisztaképző fonálférges kártételére, a kisebb nagyobb alakatlan tumorok kialakulása a gyökérgubacs fonálférges károsítására utal.

A gyökérszet károsodása, pusztulása gyakran okoz tüneteket a föld feletti részekben is. A burgonyanövény levélzetének teljes, vagy részleges hervadása sokszor jelzi a legkülönbözőbb, gyökérszetet károsító kórokozók, vagy állati kártevők jelenlétét és kártételét.

## A sztolók

A sztolók, vagy tarackok hasonlóképp a burgonyagumóhoz tulajdonképpen módosult hajtások. A sztolók csak rügyről, vagy hajtásról eredhetnek és belőlük másik sztoló, gumó, vagy hajtás fejlődik. A színük általában fehér, ritkán igen halvány drapp, felszínük sima, kitüremkedések nélküli.

Az esetleges barnás elszíneződés gombás eredetű ( Fuzárium, Rizoktónia, Kolletotrichum ) megbetegedés jele, bár a kolletotrichum igen gyakran ibolyás lila elszíneződést is okoz a sztolónak közvetlenül a gumóval határos részén. Ha a sztolók felszínén kicsinyke, kb. fél milliméteres fehér, sárga, vagy barna, fényes felületű gömböcskék találhatók, az a cisztaképző fonálféreg kártételére utal.

A sztoló végén általában gumó fejlődik, esetleg hajtás, ha a sztoló hegye eléri a talajfelszínt. Egyes fajták esetében, mint pl. a Santé ez meglehetősen gyakori, amely a növényállomány túlzott besűrűsödéséhez és teljességgel folyamatos gumókötéshez vezet. Emiatt a betakarítás nehezebb lesz, a sorok helyzete nehezen felismerhető és túl sok lesz az éretlen, tárolásra alkalmatlan gumó. A sztolók száma és hossza nagymértékben függ a termesztett fajtától, kisebb mértékben a talajtól. Egyes burgonyafajták ( Impala, Santé ) főleg nagyon laza, homokos talajon rendkívül hosszú sztolókat nevelnek, ezáltal a gumók egy rendkívül nagy fészekben lesznek a tő alatt , az egyes fészkek egymásba érnek, a gumók eloszlása a táblán nem sorba rendezett, hanem nagyjából egyenletes lesz. Régebbi betakarító gépek, vagy 1 fejú eke használata esetén betakarításkor a veszteség igen nagy lesz. Más fajták, mint pl. a Karlana, kötött, agyagos talajon nagyon rövid sztolókat fejlesztenek, emiatt a gumók a tő alatt egy igen szűk fészekben helyezkednek el , egymást nyomják, amely sok, szögletesre torzult, deformált gumó képében jelenik meg betakarításkor. A sztolók általában nem, vagy csak igen ritkán ágaznak el. Néhány fajta azonban rendelkezik ezzel a kedvezőtlen hajlammal.



A sztolók elágazása füzéres gumókötéshez vezet. Ennek következtében nagyon sok apró gumó kötődik szinte folyamatosan, amelyeket a növény nem mindig képes kinevelni. A nagyszámú, apró, éretlen gumóból álló, heterogén összetételű termés nehezen tárolható, vagy értékesíthető. A Magyarországon elismert fajták közül a Santé, Rosara, Asterix hajlamos a füzéres gumókötésre, bár ezt mindegyik fajta inkább kiegyenlített vízellátás mellett teszi.

## A szár

A burgonyanövény szára, hajtása vagy a rügyekből, vagy a sztolók végéből fejlődik. A szár föld alatti részéből fejlődhetnek gyökerek, sztolók, esetleg oldalhajtások. A szár föld feletti részéből levelek, elágazó oldalhajtások és virágok alakulhatnak ki. A szár föld alatti része általában fehér, ritkán, főleg a lilás, antociános levélzetű fajták esetében, némi lilás elszíneződéssel. A barnás elszíneződés általában gombás, a fekete baktériumos ( Erwinia ) megbetegedésre utal ( feketelábúság ).A szár talajfelszíni, vagy kevéssel a feletti részén jelentkező ( csak nagyon nedves, párás időben látható! ) fehér bevonat ( fehérharisnyásság ) a Rhizoctonia solani gomba jelenlétét és kártételét jelzi. Az egészséges szár a talaj szintje felett a fajtára jellemző zöld színű, egyes fajtáknál gyengébb-erősebb lilás árnyalattal. A szár hossza túlnyomórészt a termesztett fajtától függ, kismértékben a tápanyag és vízellátástól. Néhány



fajta, mint pl. az Agatha, Frieslander nagyon alacsony szárat nevel, ugyanakkor mások, mint pl. a Cornado rendkívül magasat, akár 2 m-nél hosszabbat is. Bővebb nitrogén ellátás általában nagyobb szárat és nagyobb lombtömeget eredményez. A burgonyanövény szárrendszere lehet elfekvő ( Agatha, Annabelle ), vagy felálló ( Agria, Lilla, Raja ). A fekvő szárrendszerű fajták általában hamarabb borítják be a talajt, a sorok záródása gyorsabban következik be. Ez előnyös a gyomnövények visszaszorítása szempontjából, de kedvezőtlen a kórokozók, kártevők elleni védekezést illetően. Erősebb nitrogén trágyázás a nagyobb lombfelület mellett a szövetek fellazulása miatt a szárrendszert elfekvőbb jellegűvé alakítja, bár az alapvetően fajtatulajdonság, az OMMI leíró fajtajegyzékében szerepel. Ha a szárok túlságosan sűrűn ágaznak el, vagy a levelek tövében levő rügyek tömegesen hajtanak ki, esetleg zöldecs, hagyma alakú léggumócskákat fejlesztenek, akkor a burgonyató erősen fertőzött vagy a Rhizoctonia solani gombával, vagy sztollbur fitoplazmával. Ilyenkor a lombozat is rendszerint hervad, fonnyad. A burgonyató termése a gumók számával arányos, a gumók száma viszont a sztólók számától függ, hiszen azok végén fejlődnek. A sztólók mennyisége ugyanakkor az egészséges ( produktív ) hajtások számával arányos. Ezáltal az egészséges hajtások száma nagymértékben befolyásolja a termést.

### A levélzet

A burgonyanövény levelei összetett levelek, melyek a levélnyel csúcsán és két oldalán elhelyezkedő levélkékből állnak. A levelek mértet, széle, színe és más egyéb jellemzői (szőrözöttség, viaszosság, összenövés ) fontos bélyegek, melyek segíthetik a termelőt a fajta beazonosításában. A Latona fajta hatalmas, lapos, kanál alakú, enyhén visszacsipett hegyű csúcslevele pl. nagyon jellegzetes. Az egészséges burgonyalevél mindig zöld, esetleg a fajtára jellemző sárgás, vagy lilás árnyalattal.

A levélzet sárgulása nem minden esetben jelenti valamilyen kórokozó fertőzést. Okozhatja vírus fertőzés, túl sok nitrogén, túl sok víz, vagy túl kevés levegő a talajban, esetleg cisztaképző fonálférges fellépése, vagy csak egyszerűen fajtatulajdonság. A rizoktóniás és a sztollburos megbetegedés gyakran okozza a levelek bíborszínű elszíneződését, bár ezt egészséges állapotban is lilás levelű fajták esetében (Dura, Kánkán, Symphonia ) meglehetősen nehéz észlelni. Ha a sárgulás a levélzeten abszolút rendszertelenül, sokszor mozaik, vagy szaggatott gyűrű formájában jelentkezik, akkor vírusfertőzéssel állunk szemben. Ez a sárgás, ritkán fehéres mozaikmintázat nagy melegben és erős fényben igen nehezen észlelhető. Ha a sárgulás a növények lombozatán valamilyen rendszer szerint lép fel ( pl. csak a fiatal levelek szélén, csak a levelek csúcsán, stb. ), akkor vagy fajtatulajdonságról, vagy élettani problémáról van szó, de nem vírus fertőzés tüneteiről.

### A virágzat



A burgonyanövény virágzata a növény egyetlen reproductív, azaz ivaros szaporító szerve. A burgonya hétköznapi szaporításában semmiféle szerepe nincs, hiszen a krumplit vegetatív úton, gumókról szaporítják, egyedül a nemesítés során és a trópusi burgonyatermesztésben használják a krumpli magját szaporítási célra.

A burgonyanövények egy része nem, vagy csak nagyon ritkán virágzik, a virágok megléte, a virágzásra való hajlam fajtatulajdonság. A hazánkban igen népszerű korai Cleopátra fajta pl. csak ritkán virágzik, míg más fajták mindig nagy virágzatot nevelnek ( Hópehely, Solara ). A virágzat és az egyes virágok színe, mérete, a virágzat elhelyezkedése ( meredeken felálló, vagy csüngő ) szigorú fajtatulajdonság, amely nagy segítség lehet a termelők számára a fajta beazonosításában. Ne feledjük: Európában a burgonya eleinte dísznövény volt és nem haszonnövény!

A krumpli virágainak színe a hófehértől egészen a sötétliláig terjed. A zöldes szíromlevelek esetleges megjelenése a burgonya sztollburos betegségének egyik nem túl gyakori tünete. A virágzat megjelenése teljességgel független más szervek, így pl. a gumók kialakulásától! Téves az a hiedelem, hogy virágzaskor a burgonya alatt már jókora termésnek kell lennie, illetve akkorra a leendő termés gumóinak már meg kell jelenniük. A gumókötés dinamikája (korai, vagy kései) teljes mértékben független a virágzástól, ugyanakkor nagyon jellemző fajtatulajdonság. A hazánkban kedvelt Kondor fajta például gyors gumókötéséről híres, virágzása idején már jelentős mennyiségű termés található a tövek alatt, míg pl. a Kánkán fajta alatt virágzaskor jóformán csak gyökeret lehet találni. Amennyiben a virágzás a burgonyaföldön foltokban sokkal hamarabb következik be, mint a tábla egyéb részein, az egyes fajták esetében (Tomensa, Maris Piper) a cisztaképző fonálférgék kártételét jelzi.

A virágokat és később a belőlük kifejlődő bogyókat gyakorta károsítják Magyarországon a gyapottok bagolylepke ( *Helicoverpa armigera* ) hernyói. Ez a kártevő szerencsére nem támadja meg a gumókat, kizárólag a növények szaporító szerveit ( bimbó, virág, termés ) fogyasztja. A hernyónak tokoferolra ( E vitamin ) van szüksége, hogy lepkéként fejlett ivarszervei legyenek, ennek hiányában a lepke terméketlen lesz. Tokoferolt viszont csak a szaporító szervek tartalmazznak. A virágzaton, bogyókon rágó jókora hernyók nem károsítják a burgonyát, a gumókon betakarítaskor észlelhető berágásokat egy másik faj, a vetési bagolylepke hernyói okozzák.

## II. rész : Fejlődési szakaszok

A burgonyanövénynek itt, Európában egy jórész örökletesen meghatározott életciklusa van, melyben az egymást követő szakaszok meghatározottak. Egyesek (gumókötés, virágzás) majdnem függetlenek a többitől, bizonyos fajtáknál egyes életszakaszok részleges kimaradása, vagy többszöri ismétlődése is előfordulhat. Vannak olyan mesterséges befolyásolási lehetőségek, mint pl. az előcsíráztatás, amelyek döntő hatással bírnak a növény életfolyamatára és ezáltal végső soron a termésre.

### Nyugalmi állapot:

A burgonya termése, a burgonyagumó - főképp a korai fajták esetében - sokkalta több időt tölt el a tárolóban, mint a növény a szántóföldön. A burgonyagumó tárolhatósága az egészséges gumó nyugalmi állapotának függvénye. Csak az egészséges, teljesen érett gumók rendelkeznek megfelelő nyugalmi képességgel. A beteg, fertőzött, sérült, a vegetáció alatt már a szántóföldön kicsírázott, alacsony keményítőtartalmú gumók nyugalmi ideje sokkalta rövidebb, mint az egészségeseké. A túlságosan fiatal és a túl öreg gumók nem képesek kihasználni a lehetséges nyugalmi állapotot, tartalék tápanyagaik szűkösek, idő előtt kimerülnek és a gumó ekkor ki fog hajtani. A gumó nyugalmi állapota két fontos részre osztható, a mélynyugalmi állapotra és a kényszernyugalmi állapotra.

### Mélynyugalmi állapot:

A burgonyagumó, ha már teljesen érett, néhány igen ritka kivételtől eltekintve már nem hajt ki ugyanabban a tenyészidőszakban. Egyes régi tájfajták esetében mint pl. a Porvai kék, ez a hormonális gátlás későn alakul ki és sokszor a gumó egyik csúcsrügye kihajt és egészséges sztolót fejleszt. Ha ez sokszor ismétlődik, akkor a gumók láncban kötődnek.



Igen ritka, kedvezőtlen fajtatulajdonság ez, amely a hazai államilag elismert fajtákban már nem észlelhető. A mélynyugalmi állapot hormonálisan szabályozott, az érés során mindenképpen kialakul (obligát). Ebben az életszakaszban a burgonyagumó semmiképp sem tud kihajtani, még akkor sem, ha a környezeti feltételek egyébként kedvezőek lennének a csírázáshoz. A mélynyugalmi állapot hossza függ a termesztett fajtától, a gumó egészségi állapotától és érettségétől, valamint a hőmérséklettől. A nagyon korai burgonyafajták mélynyugalmi ideje általában rövidebb, mint a kései fajtáké, magasabb hőmérséklet rövidebb nyugalmi időszakot eredményez, mint az

alacsonyabb.

A mélynyugalom tartamának és hőmérsékletének szorzata többé-kevésbé állandó érték, mely az adott fajtára nagymértékben jellemző. Ezt az értéket néhány EU tagállamban a leíró fajtajegyzékben is megadják, de általában, mint ahogy Magyarországon is, csak a tárolhatóság mértékére adnak egy viszonyszámot ( 1 től 9-ig ). Magasabb keményítő, illetve szárazanyag tartalom általában némileg hosszabb nyugalmi állapotot eredményez.



### **Kényszernyugalmi állapot:**

A mélynyugalmi állapot végén, ha a környezeti feltételek kedvezőek, a burgonyagumó csírákat fog fejleszteni. A csírázás megkezdése teljes mértékben a külső körülmények függvénye. Kellően hűvös, nem túlságosan nedves tárolási körülmények esetén, amikor a burgonyagumó sokáig meg tudja őrizni szárazanyagtartalmát, a csírák nem fejlődnek ki. Meleg, nedves környezetben a csírák ugyanakkor gyorsan fejlődésnek indulnak. Ha a burgonyagumó szárazanyag tartalékai kimerültek ( ezt okozhatja a kiinduláskori alacsony szárazanyag tartalom, a meleg tároló, vagy gombás, baktériumos fertőzés miatt megnövekedett légzés ) a gumó még kevésbé jó külső feltételek mellett is kihajthat. A kényszernyugalmi állapot hossza nem függ erősen a fajtától, csak a szárazanyag tartalom és a betegség ellenállóság révén érvényesül a fajta hatása. Optimális tárolási feltételek mellett ez a nyugalmi állapot akkor ér véget, amikor a gumó tartalék tápanyagai

### **Csírázás**

A csírák kihajtása a növény vegetatív fejlődésének legelső szakasza. Az apró hegyes csírakezdemények megjelenésével indul a rügygödrökben és a csírák talajból való kibújásával záródik. Egészséges hajtások csak fény, vagy pincecsírákból fejlődhetnek. A burgonyagumó minimum 8 ° hőmérsékletet igényel a csírázáshoz, bár a túl magas hőmérséklet ( 18 - 20 ° felett ) a csírák túlságosan nagy megnyúlásához vezet még jó fényellátottság mellett is. Ha a talaj hőmérséklete alacsonyabb 8 foknál, a csírázás leáll. A szakaszos csírázás gyakori kényszerű leállásokkal rendkívül előnytelen. A növekvő csírák felszíne nagyon sérülékeny, érzékeny felület, könnyű prédája a gombás, vagy baktériumos eredetű fertőzéseknek. Hideg talajban az Erwinia baktériumok, a Fusarium és Rhizoctonia gombák támadására sokkalta több idő áll rendelkezésre, mint melegebb talajban. A kórokozók által megtámadott csírák nem fejlődnek hajtássá, így termést sem hozhatnak. A fertőzés gyakorta továbbhalad a gumóba, vagy a még egészséges csírákra, ezáltal az elültetett anyagumó egyáltalán nem hajt ki, töhiány alakul ki. Ezek a töhiányok a későbbiekben gyomosodási problémákat okozhatnak, mivel nem lesz kultúrnövény, amely borítaná a talajfelszínt.

A legelőnyösebb az az állapot, amikor a csírázás olyan gyors, amilyen csak lehet a csírák egészségi állapotának veszélyeztetése nélkül. Ehez a vetőgumónak a talajban megfelelő hőmérsékletre és vízre is szüksége van. A tápanyagellátás ebben az időszakban kisebb jelentőségű, a csírázás szinte kizárólag a vetőgumó tartalék tápanyagainak felhasználásával történik. Igaz ugyanakkor, hogy túl nagy nitrogénellátás a csírázás kései fázisában, amikor a gyökerek már bekapcsolódtak a növény tápanyagellátásába, laza szövetű megnyúlt hajtásokat eredményez, melyek a talaj felszínénél könnyen gombás, vagy bakteriális fertőzés áldozatai lehetnek. Ennek a periódusnak a tartama a fajtától és a talaj állapotától egyaránt függ. A nagyon korai fajták ( Impala, Adora ) sokkalta gyorsabban csíráznak, mint pl. a késeiek.

Meleg talajban a csírázás sokkal gyorsabb. Az egészséges burgonyagumók gyorsabban csíráznak, mint a betegek, vagy sérültek.

## Vegetatív növekedés:

Ez a fejlődési szakasz a csírahegyeknek a talajból való kiemelkedésével kezdődik és a növény előregedésével, elszáradásával zárul, amely eléggé változatosan, akár többször is bekövetkezhet!

A növény ebben az életszakaszban szárazakat és leveleket fejleszt, fotoszintetizáló felületet teremt, amely feltétlenül szükséges a termés kialakulásához. A kialakuló lombtömeg nagysága, típusa és fejlődési gyorsasága a fajtára jellemző, bár több nitrogén gyorsabban kialakuló, nagyobb és elfekvőbb típusú lombzat kifejlődéséhez vezet. A burgonyafajták többsége nem indul már új növekedésnek a virágzás után, illetve mikor a lombzat már öreg és leszáradt, hanem az évre véglegesen befejezik vegetatív fejlődésüket. Néhány, általában kései, hosszabb tenyészidejű fajta, mint pl. a Cornado teljességgel folytonos növekedésű. A lombzat teljes elszáradása után, ha az időjárás kedvező, ismét kihajt, új lombot fejleszt, új gumókat is köt évente akár több alkalommal. Ez a növekedési típus sokkalta nagyobb termést eredményezhet, de rendkívül nagy a veszélye az élettani hibákkal terhelt ( ikernövésű, üveges) gumók kialakulásának, egyes betegségek ( baktériumos nedves rothadás, köldökrothadás ) kialakulásának, illetve a gumók kora, mérete, szárazanyagtartalma olyan heterogén lehet, amely a tárolás során problémákat okozhat. Ilyen fajtáknál a folytonos víz és tápanyagellátás rendkívül fontos. A folytonos növekedésre, többszöri újrahajtásra való hajlam kedvezőtlen, erre való utalás ( ha a fajta mégis állami elismerést kapott ) a leíró fajtajegyzékben szerepel.

## Gumókötés:

Egyes rendkívül korai burgonyafajták esetében ( pl. Impala ) a sztolók fejlődése és a gumókötés megindulása nem sokkal a hajtások megjelenése bekövetkezik és a sorok záródásakor már jókora gumók vannak a tövek alatt. Más, kései fajták, mint pl. a Kánkán, vagy a Desirée esetében a gumókötés a vegetációs időszak második felében, túlnyomórészt a virágzás után megy végbe. A gumókötés időpontja független a növény többi életszakaszától, döntően fajtatulajdonság. Az optimális gumókötéshez és a gumók zavartalan fejlődéséhez a krumplici folyamatos és kiegyenlített víz és tápanyagellátást igényel. Ezek a körülmények hazánkban a rendszeres nyári aszályok miatt igencsak nehezen biztosíthatók a növény számára. A kiegyenlítettlen tápanyag és vízellátás a legkülönbözőbb féle élettani problémák kialakulásához vezet, amelyek a termés értékét, eladhatóságát nagymértékben csökkentik.



A sztolók elágazása füzéres gumókötéshez vezet, az így kialakult gumók mérete, kora, szárazanyag tartalma rendkívül heterogén. Igen gyakori jelenség száraz nyarak után a gumók abnormális, torz növekedése, amely a termés értékesíthetőségét nagyon hátráltathatja. A torz növekedés, fiasodás, ikergumó képződés homokos talajon ritkább, mint az esetleg igen rögös agyagtalajokon.



Az üvegesedés a gumó szárazanyag tartalmának extrém mértékű egyenetlen eloszlása.

Kialakulhat úgy, hogy a gumó rügyes vége a hirtelen jött csapadék hatására növekedésnek indul, és ehhez a sztólós vég szárazanyagát használja fel, vagy nagyon meleg napokon a növény több keményítőt használ fel a légzés során, mint amennyit termel és ezt a gumók sztólós végéből veszi fel. A felhasznált keményítő helyére víz épül be. Az üvegesedés mindig a sztólós végen jelentkezik, néha azzal együtt a gumó közepe is "vizes", azaz üveges lesz. Az ilyen gumó könnyen rothad, nem tárolható sokáig, főzve rossz ( szappan ) ízű, sütvé rendkívül gyorsan barnul, karamellizálódik.



Az üvegesedésre való hajlam, akár csak a torz gumók képzésének hajlama jellemzően fajtatulajdonság. Az üveges gumóvég igen gyakran esik áldozatul a *Fusarium oxysporum* talajgomba támadásának és kialakul a köldökrothadás, amely a tárolóban azután tovább végezheti pusztító munkáját. Ha a vegetációs időszak hosszan száraz, egyes fajtáknál az edénynyalábok elfásodhatnak és elszíneződhetnek. Ez főleg kései fajtákra jellemző, kellemetlen fajtatulajdonság.



Egyes pirosas lila héjszínű fajtáknál ( Cherie, Murato ) a gumó húsának pirosas elszíneződése is megfigyelhető, gyakran az edénynyalábok közelében. Száraz években gyakoribb, látványos, de kevésbé kellemetlen fajtatulajdonság ez.



A gumók felrepedése egyes fajtáknál igen gyakran kíséri a vízellátásban keletkezett egyenetlenségeket. Nagyon kellemetlen fajtatulajdonság, amely még öntözött táblákon is felléphet, ha az öntözési forduló túlságosan hosszú (1 hétnél több).



Az üregesedés tulajdonképpen a gumórepedés egy speciális formája. A repedésre, üregesedésre való hajlam jellemzően fajtatulajdonság, egymástól függetlenek. A túlságosan egyenetlen vízellátás, a szárazanyag egyenlőtlen eloszlása, a gumó túl gyors növekedése, valamint az esetlegesen sok nitrogén miatt kialakult lazább szöveti szerkezet a felelős ezekért a hibákért.

Gyakori jelenség száraz tenyészidőszakok után a gumók vasfoltossága/. Jó néhány fajta ( Santé, Claret, Roko ) rendelkezik kifejezetten erős vas foltossági hajlammal, amely száraz évjáratban teljesen értéktelenné teheti a termést. A gumó húsában kisebb-nagyobb barna elhalások keletkeznek, a krumpli fogyasztásakor ezek a parásodott részek a fogyasztó számára teljességgel élvezhetetlenek. A szerencsére nagyon ritka dohány csörgő vírus hasonló tüneteket produkál, de a foltok ekkor sötétebb barnák, esetleg feketék és borzasztóan kemények. A burgonyagumó szürkefoltossága nem élettani hiba, hanem a durva betakarítás következménye. Majd mindegyik magas keményítőtartalmú fajta érzékeny erre. A sérült sejtekből eleinte a keményítő kiválik ( ekkor a folt még lisztes fehér, néhány fajtánál, mint pl. az Agria így is marad ), majd később az egész foltban elhal a szövet és egy szürkés

árnyalatot vesz fel. A probléma nagyon egyszerűen megoldható: ne üssük-vágjuk a krumplit betakarításkor. Néhány fajta viszonylag jól tűri a durva bánásmódot ( Desirée ), de a fajták többsége nem ilyen.

A vírusos megbetegedések, melyek a lombozaton át jutottak be a növénybe, a sztólókon át eljutnak a gumókba is. A burgonya Y vírus NTN törzse eleinte vizenyős, később felrepedő, nekrotizálódó gyűrűket képez a gumón, gyakran a sztóló, illetve a rügyek körül. A burgonyató alatt kialakuló gumók száma és mérete túlnyomórészt a termesztett fajtától függ, vannak azonban olyan mesterséges beavatkozások, melyekkel a gumók száma, mérete, kötődésük ideje kismértékben befolyásolható.

### **Érés:**

A burgonyagumó akkor érett, amikor már stabilan, élettanilag nyugalmi állapotban van. A burgonyagumó - amíg a sztólók le nem száradnak - állandó, dinamikus kapcsolatban áll az anyanövénnyel és annak valamennyi, még élő részével. Ha a külső környezeti tényezők alkalmasak a további vegetatív növekedésre, a növény elkezdheti felhasználni a gumóban raktározott tartalék tápanyagokat. Az érett krumpli gumó a fajtára jellemző színű héjjal, szárazanyag tartalommal rendelkezik és a sztóló a gumó végén már nem él. A burgonya gumó érett állapotban gyakorta cserhéjú, vagyis többrétegű bőrszövettel borított és a külső rétegek hálózatosan felrepedezettek. Az idősebb gumók általában sokkal inkább cserhéjúak, mint a fiatalok, bár a cserhéjúságra való hajlam fajtatulajdonság. A cserhéj kialakulása kissé rontja a burgonya piacosságát, de alapvetően nem negatív minőségi jellemző. Csak a már érett gumók alkalmasak a tárolásra. A fiatal, még éretlen gumók száraz anyagtartalma nem elég magas, légzésük (és ezáltal a tárolási veszteségük is) sokkalta magasabb, mint az érett gumóké, jóval fogékonyabbak a tárolókban fellépő betegségekre és esetenként újra is hajthatnak, ha még a nyugalmi állapotért felelős hormonszint sem alakult ki bennük. Az érett gumóknak egy, a fajtára jellemző, a külső körülményeknek eléggé jól ellenálló héja képződik a talajban. Ott azonban túlon túl sokáig nem célszerű a termést tárolni, mivel kedvező körülmények között (esőzések utáni nedves talajban) egyes fajták számottevő mértékű, gombás eredetű károsodást szenvedhetnek el. Azok a fajták, amelyek fokozott mértékben hajlamosak az üvegesésre, vagy a köldökrothadásra, mint pl. a Rosara, Annabelle, nem tárolhatók sokáig a földben.

### **Mesterséges beavatkozások:**

Bár a burgonya növény életciklusa meglehetősen kötött, előre meghatározott, van néhány olyan mesterséges beavatkozási lehetőség a növény életfolyamataiba, amely a gyakorlatban is elterjedt és előnyösen befolyásolhatja a termés mennyiségét, méretét, koraiságát, vagy egészségi állapotát.

## **Csírátlanítás:**

A burgonyató termését közvetve, de döntő mértékben az egészséges, produktív hajtások, szárok száma határozza meg. Ha ezt valamilyen módon növelni lehet és a környezeti feltételek is megfelelőek, úgy a termésmennyisége növelhető. Az egészséges burgonya gumón jóval több rügy van mint amennyiből az első csírafejlődés során ténylegesen csíra, majd hajtás fejlődik. E csírákból olyan növényi hormonok fejlődnek, amelyek gátolják a többi rügy kihajtását. Ezért nem csírázik ki elsőre minden rügy a gumón. Minden egyes rügy, csírakezdemény egy fő hajtást és számos mellékajtást tartalmaz. Általában a főhajtás indul fejlődésnek, a többiek nyugalomban maradnak. Ha a fejlődésnek indult csírákat kitorjűk, az általuk termelt hormonok csírázás visszafogó hatása is megszűnik. A gumó élettanilag öregebb lesz, az eddig gátolt többi rügy és a korábban kihajtott főhajtások melletti mellékajtások egyszerre fejlődésnek indulnak. Ez, megnövelve a hajtások számát nagyobb termést eredményezhet. Nem célszerű a csírátlanítást alkalmazni primőr fajtáknál, mivel ez a módszer némileg kisebb gumók későbbi kötődésével jár. Szintén nem sok a haszon a genetikailag nem túl nagy termésre képes fajtáknál (Sarolta, Laura), illetve azon fajták esetében, amelyek mindenképpen sok gumót kötnek, esetleg olyan sokat, hogy nem bírják őket kinevelni (Asterix, Rosara).

## **Előcsíráztatás:**

A korai primőr burgonyatermesztésben az élvezheti a legnagyobb hasznot, aki minél hamarabb jelenik meg a piacon árujával. A koraiság mindenekfeletti gazdasági kényszere miatt a burgonyát egyre korábban, egyre hűvösebb talajba ültetik. Túl korai, 6-8 °fokos talajban azonban a vetőgumó csak elfekszik, fejlődése rendkívül lassú. A fejlődés áll, az értékes idő közben pedig csak telik. E balszerencsés helyzetet úgy lehet a legjobban megoldani, hogy a legkorábbi, legrövidebb tenyészidejű, általában gyorsan csírázó fajták vetőgumóit meleg, napfényes helyen tárolják. Ekkor gyorsan megindul a fajtára jellemző színű, zömök fénycsírák képződése, melyek el vannak látva gyökérkezdeményekkel. Kiváló lehetőség ez a hideg, kora tavaszi, ültetésre még alkalmatlan idő kihasználására. Természetesen ültetéskor különös gondot kell fordítani a kifejlődött csírákra, mivel azok rendkívül törékenyek és a törési seb később a talajban gombás, vagy bakteriális eredetű fertőzések kiindulópontja lehet.

Az előcsíráztatás meleg, napfényes, kórokozótól mentes tárolót igényel, a vetőgumót célszerű lapos ládákban, vékony rétegben tárolni. Túl ságosan meleg, 20 ° feletti előcsíráztatás káros hatású, a csírázás túl gyors, a csírák megnyúltak, rendkívül törékenyek, haloványak, a betegségekre sokkalta fogékonyabbak lesznek. A túl ságosan nedves tároló helyiségben a csírák gyökérkezdeményei erőteljes fejlődésnek indulnak, a kialakuló masszív gyökérszővedék miatt az egyes gumók nem választhatók szét egymástól, nagy a csíratörés kockázata és gyakori a baktériumos nedves rothadás is, amely esetleg már kint a szántóföldön fejezi majd be pusztítását. Az előcsíráztatás elméletileg bármely burgonya fajta esetében alkalmazható, de jelentősége csak a primőrtermesztésben van. Nagy kézimunkaigénye és mindennapos odafigyelést, precizitást kívánó jellege miatt tipikusan házikerti, kisgazdaságokban alkalmazott módszer.



### **Szártalanítás:**

A szártalanítás, vagy ismertebb nevén száruzás az alábbi problémákra nyújthat egyszerű megoldást:

1. Néhány fajta, mint pl. a Cornado, rendkívül nagy lombozatot nevel, amely tömegénél fogva jelentősen megnehezítheti a betakarítási munkákat.
2. A növénypatogén vírusok végighaladva a száron megfertőzhetik a burgonyató termését.

Az első probléma esetében azoknál a fajtáknál mindenképpen szükséges a mechanikai, esetleg kémiai, vagy perzseléses úton történő lombeltávolítás, amelyek lombozata túl nagy, illetve még zöld a szára a betakarítás idején. Ez főleg egyes kései fajtáknál fordul elő, illetve akkor, ha a csapadékos őszy folyamán a burgonya növény újrahajt. A szártalanítás után mindenképpen célszerű várni 1-2 hetet, hogy a gumók a talajban jól beérjenek, héjuk kellőképp beparásodjon, mivel így sokkal kevésbé lesznek sérülékenyek. Csak abban az esetben szabad hamarabb felszedni a termést, amennyiben az időjárás (nagy esőzések, fagyveszély,) miatt nem lehet várni a betakarítással. A túl korai, elhamarkodott betakarítás rengeteg éretlen, héjsérült gumót eredményez, amely kiváló táptalaja lehet egy későbbi bakteriális, vagy gombás eredetű fertőzésnek. A második probléma esetén a szártalanítás időpontja rendkívül fontos. Minden növényi patogén vírus valamilyen állati átvivő élőlény, más néven vektor segítségével terjed, jut át egyik növényről a másikra. A legfontosabb vektorok a levéltetvek. A vetőburgonya termesztés során a levéltetvek slőfordulását a táblán folytonosan ellenőrizni kell. Erre a célra egy vízzel teli, lapos, sárga edény is megteszi. Mielőtt a levéltetvek tömeges jelenléte tetőzne a táblán, a lombozatot meg kell semmisíteni, megelőzve ezzel azt, hogy a vírusok a már fertőzött levelekből a szár edénynyalábjai mentén lejussanak a gumókba. A vírusvektor levéltetvek tömegszaporodásának folyamatáról a növényegészségügyi hatóság (nálunk a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat) ad információt, de komolyabb termesztők salyát sárga tálakat is kihelyeznek. A vetőgumó minőségét előíró rendelkezések, szabványok minden EU tagállamban előírnak bizonyos vírus fertőzöttségi határértékeket a vetőgumóban, amelyek szártalanítás nélkül nehezen tarthatók. Szártalanítás nélkül a gumók mérete is nagyobb lesz, de a fő veszély az, hogy a minősítést végző hatóság a szártalanítás nélkül előállított vetőgumótételt a határérték feletti vírushatóság okán kizárhatja, az kereskedelmi forgalomba emiatt nem, illetve csak étkezési burgonyaként kerülhet.

### III. rész Burgonya kórokozói

## VÍRUSOK, VIROIDOK ÉS FITOPLAZMÁK ÁLTAL OKOZOTT BETEGSÉGEK

### Gumóorsósodás

**Kórokozó:** Burgonya gumóorsósodás viroid ( Akronim név: PsTVd )  
A kórokozó viroid lényegében egy csupasz, fehérjeburok nélküli nukleinsav darabka, amely képes önálló "életre" , azaz élő növényi sejtekben történő szaporodásra. A betegség szerencsére nagyon ritka, számos törzse közül a legtöbb enyhe, csak alig virulens.

**Tápnövény:**

Burgonya, paradicsom, több vad Solanum faj, mint pl a fekete ebszőlő (Solanum nigrum), vagy a piros ebszőlő (Solanum dulcamara).

**A betegség előfordulása, fontossága:**

Az Európai Unió jelenleg mentes a kórokozótól, amely minden európai növényegészségügyi szervezet karantén listáján szerepel. Jó néhány keleti, északkeleti állam, köztük az EU-hoz csatlakozó állam is (Oroszország, Fehéroroszország, Lengyelország). A betegség fontosságát ritkasága és általában enyhe lefolyása miatt a kórokozó karantén státusa adja. A burgonya gumóorsósodás viroidja jelenleg az EU karanténlistáján I/A1 besorolású (ez a legveszélyesebb kategória, az EU területén elő nem forduló betegségek tartoznak ide). Lengyelországnak az EU-hoz történő csatlakozásával ez a betegség várhatóan az I/A2 listára fog átkerülni, de a karantén státusa sosem fog megszűnni.

**Tünetek, összetéveszhető betegségek, elváltozások:**

A gumóorsósodás viroidjának enyhe és avirulens törzsei a burgonya növényen nem okoznak szemmel észlelhető tüneteket, bár a kórokozó latens ( rejtőzködő ) formában bennük van. A ritkább, virulens törzsek a hajtások végét az óramutató járásával egyező irányba megcsavarják, a hajtásrendszer felállóbb jellegű lesz. A levelek hosszúkásak, sötétzöld színűek, gyakorta antociános lilás árnyalatúak. A levélhómaljakból kihajtó oldalhajtások miatt a hajtásrendszer sűrűbb, enyhén boszorkányseprűs jellegű lesz. A növények általában alacsonyabbak, mint az egészséges növények. **Ez a tünetegyüttes kissé hasonlít a levélsodró víruséra, de ott a növény levélzete sárgul, halványabb, mint az egészségesé ( a gumóorsósodással fertőzött levélzet viszont sötétebb!).** A fertőzött növény gumói jócskán kisebbek a normálisnál, hosszirányban nyúltak, csavarodottak. A betegség súlyossága a továbbzaporítás során évről évre növekszik. A gumóorsósodás viroidja általában csak a továbbzaporítás 3., 4., vagy még további éveitől kezdve okoz számottevő termésvesztést. Emiatt közvetve a jobb, vírusellenállóbb fajtákra jelent nagyobb veszélyt, mivel ezeket minimális leromlás mellett lehet ennyi ideig termesztetni, míg a nagyon vírusfogékony fajták ennyi ideig egyáltalán nem szaporíthatók. **Az orsósodás gumótünetei nehezen felismerhetők,** könnyű összekeverni őket a késői, több lépcsőben lezajlott gumókötés eredményével, ahol gyakoriak a másodlagos növekedés miatt megnyúlt gumók. Az ilyen gumókötés eredménye sok, abszolút eltérő méretű és alakú gumó, melyek között nagy, deformálatlan gumók is vannak, a gumók gyakorta üvegesek a sztólós

végükön. A gumóorsósodással fertőzött növények termése homogénebb, a gumók mérete, kora sokkal egyöntetűbb, mint az élettani elváltozás miatt torzán kialakult gumóké.

A kórokozó jelenlétének felismerése nem a termelő feladata! Minden EU tagállamban a helyileg illetékes növényegészségügyi hatóság feladata a karantén kórokozók felderítése, azonosítása és természetesen a szükséges hatósági intézkedések meghozatala.

### **A kórokozó életmódja:**

A gumóorsósodás viroidja a vetőgumóban, a paradicsom magjában, esetleg vad, évelő burgonyaféle gyomok áttelelő részeiben telel át. A tenyészidő alatt a kórokozó mechanikai, esetleg rovar átvitelrel terjed. A rovarok is csak mechanikai úton viszik át a viroidot, amely nem marad életben sokáig a rovarban, vagy a rovar testén, a kórokozó nem perzisztens. Bármilyen rovar képes az átvitelre, de a levéltetvek a leggyakoribbak.

### **Védekezés:**

A burgonya gumóorsósodás viroidja elleni egyetlen hatásos védekezési módszer az államilag ellenőrzött, fémező szaporítóanyag, vetőgumó használata. Az import vetőgumót még a szántóföldön több alkalommal szemlézte a származási ország karantén szolgálata, a gumók fertőzöttségét a karantén laboratóriumokban ellenőrizték. A hazai előállítású vetőgumót is ellenőrzik mind a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat katanténfelügyelői, mind az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet szaporítóanyag felügyelői. Külföldön is hasonlóképpen megy ez a folyamat ( Németországban a BSA, Franciaországban az INRA végzi a szemléket ). A fémező vetőgumó garantáltan mentes a kórokozótól. Léteznek ugyan toleráns fajták a kórokozóval szemben, de információ ezekről nem nagyon található. Az EU-ban az állami fajtaminősítő szervek nem végeznek kísérleteket ennek tisztázására, mivel a kórokozó az EU-ban még nincs jelen. Emiatt nem is nemesítési cél az ellenálló fajták létrehozása, tolerancia e betegség ellen csak véletlenül, nem kontrollált módon kerül beépítésre az új burgonyafajtákba.

## **Burgonya Y vírus**

### **Kórokozó:**

Burgonya Y vírus (Akronim név: PVY)

A kórokozó vírusnak világszerte számos törzse ismert. A korábban (20 éve) gyakori O törzs a burgonya leveleinek fonákán okoz apró, 1-4 mm-es tintaszínű foltokat. Az N törzs a levelek fonákán, az erekben okoz kisebb-nagyobb nekrozisokat, elhalásokat. Az NTN törzs ugyanilyen vonalas elhalások mellett a burgonyagumó héján is okoz kisebb-nagyobb, gyűrű alakú elhalásokat. A vírus tünetei tehát eléggé változatosak. Jelenleg sajnos a legveszélyesebb NTN törzs a domináns szerte Európában.

### **Tápnövény:**

A vírus a Solanaceae (Burgonyafélék) család minden vad és termesztett faján előfordul, de nem mindegyiken okoz számottevő károkat, sok fajnál csak jelenvan, szinte láthatatlanul, de a növény azért fertőzött, így fertőzési forrás is lehet. A legnagyobb károkat a burgonya, dohány és paradicsom kultúrákban okozza. A burgonyafélék családján kívül esetenként más

gyomnövényekből is kimutatták már a kórokozót, de ennek a burgonyatermesztés szempontjából hazánkban nincs jelentősége.

### **A betegség előfordulása, fontossága:**

A burgonya Y vírusa szerte a világban rendkívül elterjedt. Nagyon gyakori, mindenütt előforduló károsító a burgonyaföldeken. Ez a betegség a felelős hazai körülményeink között a legnagyobb mértékben a burgonya leromlásáért a továbbszaporítások során. Az Y vírus fertőzése akár 70 %-os termésvesztést is okozhat, sőt szélsőségesen fogékony fajták ( Hertha ) esetében az állományokat teljesen kiirthatja. Emiatt a szélsőséges fogékonyság miatt vált lehetetlenné jó néhány fajta, mint pl. a Gülbaba hazai termesztése. Hazai körülményeink között a nagyon érzékeny fajták a rendkívül erős vektortevékenység és a nagy vírus fertőzési nyomás miatt még elit szaporítási fokozatú gumóval sem termesztethők biztonságosan. A burgonya Y vírusa nem karantén kórokozó, bár az általa okozott termésvesztés gyakorta felülmúlja egyes karantén szervezetekét.

### **Tünetek, összetéveszhető betegségek, elváltozások:**

A burgonya Y vírus által okozott tünetek részben a jelenlevő vírustörzstől, részben pedig a fajta fogékonyságától függenek. A korábban domináns, de azért manapság is fellelhető O törzs csak a levélzetten okoz tüneteket. Mérsékelt rezisztens és toleráns fajtákon csak enyhe mozaikfoltosság észlelhető (szabálytalan sárgás foltok a leveleken, melyek elhelyezkedésében semmiféle rendszer / pl. csak a levél csúcsa, csak a széle, csak a fiatal levelek, / nem ismerhető fel ). Fogékony fajták esetében a levelek fonákán sok apró, 1-4 mm-es feketés, tintaszerű folt észlelhető. A levelek elhalása ritka, sokkalta később következik be, mint más vírustörzsek fellépése esetén.



A sokkalta fontosabb, gyakoribb és veszélyesebb N törzs a felelős rendszerint a burgonyanövények gyors elszáradásáért a szántóföldön. Toleráns fajtákon ez a törzs is rendszerint csak mozaikos foltokat okoz a fertőzés évében. Később a levelek fonákán az alsóbbrendű erek lilásan-feketén elszíneződnek, elhalnak, gyakran az erek elágazásánál ( innen származik az Y név! ). A nagyszámban elhaló erek a levél gyors elszáradását okozzák. A levelek száradása általában alulról indul és a legfiatalabb leveleken fejeződik be. A felső levelek a nekrosis előtt gyakran mutatnak erős mozaikos tüneteket.



Egyes fajtáknál (Fontane, Rosara) mozaikfoltok helyett a levelek abnormális, sűrű ráncossága figyelhető meg. A nekrosis következtében a levelek elszáradva lehajolnak, a beteg növény pálmafára emlékeztető alakot vesz fel. Egyes régebbi fajták, melyek az O törzsre rezisztensek, nagyon fogékonyak lehetnek az N törzsre. Emiatt ezt a törzset rezisztenciatoró törzsnek is nevezik.

Jelenleg hazánkban az NTN törzs messze a leggyakoribb. Genetikailag rokona az N törzsnek, de annál veszélyesebb. Ez az új vírustörzs képes áttörni azon fajták rezisztenciáját, amelyek a korábbi ( O, N, □..) törzsekkel szemben rezisztensek voltak. Ez a törzs jelenleg a domináns és felelős az Y vírus okozta károkért. Az NTN törzs a lombozaton az N törzssel teljesen azonos tüneteket okoz.



A gumón eleinte vizenyős, 1-2 mm mély, gyűrű alakú foltokat okoz a sztóló, valamint a rügyek körül. Ezek a gyűrű alakú foltok később beszáradnak, nekrotizálódnak. Ezt a tünetet vírusos gyűrűsfoltosságnak nevezik. Ez a tünet igen gyakori a nagyon fogékony fajtákon ( Annabelle, Ukama ). Kevésbé fogékony, toleráns fajtákon a gyűrűsfoltosság nem, vagy csak rendkívül kis gyűrűk, hólyagok formájában jelentkezik.

A burgonya Y vírusa gyakorta fordul elő együtt más, enyhe mozaikot okozó vírusokkal. Ezen vírusok ( M, N, A, S vírusok ) jelenléte és a komplex vírusfertőzés rendkívül súlyos tünetekkel jár. A beteg növények pár cm törpék maradnak és nagyon gyorsan elhalnak. A komplex vírusfertőzés eredménye a táblán gyakorta a növényzetben levő üres foltok formájában mutatkozik meg, amely kisebb lombozatú fajták esetében még gyomosodási problémákat is okozhat.

A burgonya Y vírus fertőzésének tünetei egyes fajtákon, melyek levelei igen aprók, esetleg összetéveszthetők a levélsodró vírus tüneteivel. Az ilyen fajták fiatal, apró levelei még a mozaikosodás legelején enyhén felfelé kanalасodhatnak. De a levélsodró vírus okozta sárgulás és törpülés nem jelentkezik. A régebbi, esetleg már elszáradófélben levő leveleken a vírus okozta tintafoltok, vagy vonalas elhalások a döntő bélyegek, ilyenek a levélsodró vírussal sohasem fordulnak elő. Az Y vírus már kifejlett, nekrotikus tüneteit gyakorta összekeverik a burgonyavész (fitoftóra) már szintén öreg tüneteivel. Azonban a vírus a levelek fonákán vagy tintafoltokat, vagy vonalas érelhalásokat okoz, amelyek a burgonyavésznel sohasem fordulnak elő. Egyedül a leszáradt levelek hasonlóak. A kórokozó egyértelmű azonosításához a már elszáradt, halott levelek alkalmatlanok. **Mindig a még élő, de már pusztulni kezdő leveleket kell megvizsgálni.** A fitoftóra mindemellett (főképp párás időben, vagy a még harmatos hajnali órákban) egy kissé nehezen észrevehető (a levelet nem szemből, hanem erősen oldalról kell nézni!) fehéres spórakiverődésből álló gyűrűt képez a már elpusztított részek körül. Ilyen, vagy ehhez hasonló tünetet az Y vírus egyetlen törzse sem produkál. A fitoftóra gyakran csak a levél egy részét fertőzi meg és szárítja le, a vírus gyakorta a teljes levelet azonnal elpusztítja. A két kórokozó tehát könnyen elkülöníthető egymástól, ezáltal feleslegessé váló permetezések költsége (ha valaki fitoftórának nézné az Y vírust) könnyedén megspórolható.

### A kórokozó életmódja:

A kórokozó a betárolt vetőgumóban, a talajban maradt, esetleg áttelelő "árvaburgonyában", valamint az élve burgonyaféle gyomnövényekben (pl. piros ebszőlő), esetleg átteleltetett dísznövényekben ( pl. angyaltrombita) telel át. A vírus terjedéséhez átvivő rovarok, úgynevezett vektorok jelenléte szükséges. Az Y vírus mechanikailag is átvihető ugyan, de ez a terjedési mód hazai körülményeink között nem játszik szerepet. A leggyakoribb és "leghatásosabb" vírusvektorok a levéltetvek. Mind a burgonya "saját" levéltetvei (amelyek



csak a krumplin élnek a nyár folyamán, mint pl. az *Aulachortum solani* ), mind pedig az egyéb fajok (melyek nyári tápnövényei vagy teljesen mások, vagy pedig szinte bármilyen lágyszárú növényen képesek táplálkozni / mint pl. a *Myzus persicae*, a zöld őszibarack levéltetű / ), gyakori és veszélyes vektorok. Magyarországon a már említett *Myzus persicae* a leggyakoribb és legveszélyesebb vektor. A burgonya Y vírusa egy tipikusan nem perzisztens vírus. Ez azt jelenti, hogy a vektorban nem marad életben sokáig. Ugyanakkor a vírus nagyon gyorsan átju a vektorból a növénybe. Gyorsabban, mint ahogy a legerősebb inszekticid el tudná pusztítani a vektor rovar. A vírus bejutva a tápnövénybe az edénnyalábrendszeren át megfertőzi az egész növényt, így a gumókat is. Ugyanakkor csak az NTN törzs okoz tüneteket a gumón, a vírus jelenléte a gumóban egyébként nem látható.

### **Védekezés:**

A burgonya Y vírusa ellen, mint ahogy más vírusos betegségek ellen is, növényvédő szerekkel nem lehet védekezni. A rezisztens burgonyafajták termesztése a legegyszerűbb és legolcsóbb megoldás. Jó néhány fajta (Santé, Lilla, White Lady, Hópehely ) teljességgel rezisztensek az Y vírus jelenleg ismert valamennyi törzsére. Az egyes burgonyafajták vírusfogékonyságáról az OMMI által minden évben megjelentetett Leíró Fajtajegyzékből lehet információkat szerezni. Az államilag minősített, fémzárolt vetőgumó használata szintén hatásos védekezési módszer. Az ilyen vetőgumótételek esetében a vírusos fertőzés mértéke állami garanciával egy nagyon alacsony határérték alatt van. Természetesen ez a szaporítóanyag később, a tenyészidő folyamán elfertőződhet, de a természsökkenés jóval kisebb lesz, mint ha eleve fertőzött vetőgumóból indult volna a termesztés. Az EU csatlakozás után Magyarországon is csak elit ( vagy esetleg annál magasabb szaporítási fokú ) vetőgumót szabad kereskedelmi forgalomba hozni, a korábbi "utántermesztett 1." kategóriát nem. A szártalanítás igen hatásos és fontos védekezési lehetőség a vetőburgonya termesztésben. Segítségével megakadályozható, hogy a vírusfertőzés a lombozatból eljusson a vetőgumókba. A művelet időzítése nagyon fontos, még a levéltetvek tömeges rajzása előtt le kell zúzni, vagy más módszerrel megsemmisíteni a szárat. A rovarölő hatással rendelkező csávázószeres és a rovarölőszeres permetezések hatása minimális, csak az állományon belüli terjedést lassítják kismértékben. Mivel az Y vírus nem perzisztens, a vektor a kórokozót sokkalta gyorsabban bejuttatja a növénybe, mint ahogy a rovarölő szer a hatását ki tudná fejteni. Az évelő, burgonyaféle gyomok irtása (*Solanum dulcamara*, *Physalis alkekengi*, *Lycium halimifolium*) a tábla környezetében, sövények mentén, kerítések környékén szintén jó megelőző módszer, mivel ezek a gyomnövények az Y vírus és más vírusok rezervoárjai. Ez a módszer főképp vetőgumó termesztésben hatásos, ahol célszerű az OMMI vetőmag felügyelői által előírt és ellenőrzött izolációs körön belül az ilyen gyomnövények elpusztítása.

## Vírusos levélsodródás

**Kórokozó:** Burgonya levélsodró vírus ( Akronim név: PLRV )

Ez a vírus ritkán irtja ki olyan látványosan a növényeket, mint pl. az Y vírus, de nagy terméseszkendést okoz és részben felelős a burgonya leromlásáért a szaporítás során.

**Tápnövény:**

Minden, a burgonyafélék családjába tartozó gyom-, dísz- és haszonnövény, de legfőképp a burgonya.

**A betegség előfordulása, fontossága:** A kórokozó nemcsak az EU területén, hanem valamennyi európai államban, sőt a környező területeken (Földközi-tenger medencéje) előfordul. A levélsodró vírus rendkívül nagy termésvesztést képes okozni, a beteg tövek kevés, apró gumót kötnek, ugyanakkor nem okoz olyan durva pusztítást a növényállományban, mint pl. az Y vírus. Részben ez a vírus is felelős a burgonya vírusos leromlásáért és egyes fajtáknak a köztermesztésből való kiszorulásáért.

**Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**



A burgonya levélsodró vírusa, ahogy az a nevéből is következik, a növények levélzetén nagyon jól látható, erőteljes, hosszirányú, felfelé történő levélszél-felcsavarodást okoz, az egyes levélkének csónak alakúak lesznek, meredeken felálló, amely tulajdonság még alapvetően felálló levélszerkezetű fajtáknál is jól szembeötlő.



A fertőzött növények alacsonyabbak az egészségeseknél, esetenként egészen törpék maradnak, leveleik merevek, könnyen törnek, az egész növény sárgás, etiolált színű, még az antociános, lilás lombszínezetű fajták ( Dura, Symphonia ) is. Néhány fajta, mint pl. a Roko esetében ez a sárgulás rendkívül erőteljes. A levélsodródás fertőzött gumóból kiinduló megbetegedésnél általában alulról indul, a tenyészidő alatt bekövetkezett fertőzések hatása viszont először a csúcsi leveleken jelentkezik. A szárat keresztben átvágva kisebb nektrózisok észlelhetők a héj alatt közvetlenül. Szélsőségesen meleg, száraz nyarakon a fertőzött gumókban is keletkeznek ritkán elhalások az edénnyalábrendszerben, amely egy kissé hasonlíthat a vasfoltosságra. De ez a belső nektrózis mindig sugárirányú, csillag alakú, nagyon ritka és más vírusok esetében is esetleg előfordulhat.

A burgonya levélzetének sodródását számos tényező okozhatja! A burgonya sztolbur fitoplazmás betegsége, egyes fajtákon az Y vírus jelenléte, a gyökérzet károsodása valamely gombás betegség (Fuzárium, Rizoktónia, Kolletotrichum) által, vagy csak az aszály önmagában gyakorta okoz kisebb-nagyobb mértékű levélsodródást, de ez az Y vírus kivételével ( ahol a levéltünetekből a kórokozó egyértelműen azonosítható ) minden esetben hervadással jár együtt.



Ez a hervadás és levélsodródás mindamelllett egy erőteljes gyökérgubacs fonálféreg kártételt is jelezhet. A mereven felálló, törékenyebb levelek, a levelek széleinek csónak alakú felfelé sodródása és a növények sápadtabb, sárgás színe együttesen bizonyító erejű a levélsodró vírus esetében. **E három tünet együttes észlelése esetén biztos, hogy a levélsodró vírus károsításával állunk szemben.** A burgonya levélsodró vírusa gyakorta más vírusokkal (Y és mozaik vírusok) együtt fordul elő, ekkor a tünetek gyakorta keverték, vagy az Y vírusnál már leírt, a növény gyors halálát okozó komplex vírusfertőzés alakul ki.

### **A kórokozó életmódja:**

A burgonya levélsodró vírusa a fertőzött vetőburgonyában, az áttelelő árva burgonyában és a fertőzött évelő burgonyaféle gyomnövények áttelelő szerveiben telet át. A vírusvektor rovarok áttelelő alakjai, a levéltetű tojások nem fertőzöttek. A levélsodró vírus perzisztens, vagyis a vektor szervezetekben (ugyanazok a levéltetvek, mint az Y vírus esetében) huzamosabb ideig fenn tud maradni, ugyanakkor a vírus bejuttatása a gazdanövénybe sokkalta hosszabb ideig tart, mint a nem perzisztens vírusok esetében. A vírus bejutva a levéltetűbe az állat szervezetében raktározódik, egyes mirigyeiben feldúsul (nyálmirigyek), és a rovar a fertőzőképességét élete végéig (ez szerencsére csak néhány hét) megtartja. A levélsodró vírus ugyanakkor nem propagatív vírus, vagyis a fertőzött vektor szervezet a vírust utódaiba már nem juttatja át, a fertőzött levéltetvek utódnemzedéke a vírustól már mentes lesz. A fertőzött, áttelelt növények, valamint a fertőzött vetőgumó a fertőzési forrás, amelyből a vektorok, főleg a zöld őszibarack levéltetű segítségével a fertőzés továbbterjed.

### **Védekezés:**

A burgonya levélsodró vírusa elleni védekezés genetikai (fajta), agrotechnikai és kémiai elemekre alapul. Jelenleg (még) nincs olyan köztermesztésben lévő burgonyafajta, amely teljes mértékben rezisztens (más szóval immunis) lenne a burgonya levélsodró vírusával szemben. Ugyanakkor sok olyan fajta található a hazai fajtalistán is, amelyek rendkívül jó rezisztenciával rendelkeznek (Santé, Lilla, Hópehely, White Lady), évről évre, még többszörös utántermesztés esetén is csak nagyon kis százalékban fertőződnek a kórokozóval. Az ilyen rezisztens fajták termesztése a legolcsóbb és leghatásosabb védekezési módszer. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt szaporítóanyag használata szintén hatásos, nem túl drága módszer. Ezek a vetőgumótételek az állami szabványban rögzített igen alacsony határértéknél államilag szavatoltan kisebb vírusfertőzöttséget hordoznak. A vetőgumó termesztésben a gondos, jó izoláció szintén hatásos lehet. A nagy távolság a vetőgumót termesztő tábla és az étkezési, vagy más célú árva burgonyák táblái, de különösen a gyakorta sokszoros utántermesztésű, nagyon fertőzött vetőgumót használó kiskertektől, illetve más burgonyaféle növény tábláitól a vírus fellépésének idejét jelentősen késleltetheti és a terjedés sebességét is lassítja. Célszerű ugyanilyen okok miatt gondot fordítani az évelő, burgonyaféle gyomokra is, minél kevesebb van belőlük burgonyatáblánk közelében, annál kisebb a veszélye a korai fertőzés kialakulásának.

A kémiai (növényvédőszeres) védekezés a burgonya levélsodró vírusa ellen ugyanakkor eléggé hatásos, ellentétben pl. az Y vírussal. A levélsodró vírus perzisztens, a vírus bejuttatása a gazdanövénybe eléggé hosszú, időigényes folyamat, sokkal tovább tart, mint a rovarölő hatású csávázószeres és állománypermetezésre használt készítmények hatáskifejtéséhez szükséges idő. Ezek a készítmények még szivogatás közben megölik a vektor levéltetveket,

még mielőtt a vírussal megfertőznék a burgonya növényt. A csávázásra, illetve állománypermetezésre használható inszekticideket a levéltetveknél közöljük külön táblázat formájában.

## **Burgonya mozaik vírus**

Kórokozó: Burgonya A vírus ( Akronim név: PVA )

Burgonya X vírus ( Akronim név: PVX )

Burgonya M vírus ( Akronim név: PVM )

Burgonya S vírus ( Akronim név: PVS )

### **Tápnövény:**

Mindenféle természetű, vad-, vagy dísznövény a burgonyafélék családjából, bár ritkán más családból származó gyomnövényeken, dísznövényeken is előfordulnak.

### **A betegség előfordulása, fontossága:**

A burgonya úgynevezett "enyhe" mozaikvírusai a világ minden krumplitermesztő vidékén előfordulnak. E vírusok gyakorta szabad szemmel egyáltalán nem, vagy csak nehezen észrevehető tüneteket okoznak, gyakran ilyen lappangó állapotban vannak jelen a növényben. Önmagukban ezek a vírusok csak nagyon ritkán okoznak számottevő termésvesztést, sőt az M vírus bizonyos koncentrációban a növényben még a gumók darabosságát is javítja, a gumóméretet kissé növeli. Nagy veszélyük abban rejlik, hogy gyakran fordulnak elő az Y vírussal együtt és egymás hatását kölcsönösen felerősítve durva, komplex vírusfertőzést hoznak létre. Ez a komplex vírusfertőzés akár teljes termésvesztéssel is járhat, sőt szélsőségesen érzékeny fajták esetében a növények igen gyors, korai elhalásához vezethet.

### **Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**



A burgonya mozaik vírusai, mint ahogy az a nevükből is kiderül, rendszertelen sárgás-fehéres mintázatot okoznak a levélzete, mely azonban gyakran csak átéső fényben, de csak enyhe fényben vehető könnyen észre. A mozaikfoltosság mellett esetleg enyhe növekedési depresszió, visszamaradás is észlelhető, ritkán nagyon enyhe levélsodródás is felléphet, amelyet csak gyakorlott szem képes felismerni. A burgonya mozaikvírusainak fellépése gyakran és könnyen összetéveszthető a burgonya Y vírus korai tüneteivel, vagy a toleráns fajtákon okozott tünetekkel. Mindkét vírus (csoport) képes mozaikfoltosságot okozni. Lényegében mindegy, hogy a mozaikfoltokat melyik vírus okozta, a növény fertőzött, maximum a leromlás gyorsaságában lesz némi különbség. A mozaikos tünetek nagy melegben annyira elmaszkírozódnak, olyan nehezen észrevehetőek, hogy még árnyékban is néha jó szem kell az észlelésükhöz. Célszerű ezért a tábla fertőzöttségét kora hajnalban ellenőrizni, amikor a hideg miatt a tünetek jobban érvényesülnek és a nap is alacsony szögben éri a növényeket (a foltok sokkalta jobban láthatók!).

## **A kórokozó életmódja:**

A burgonya mozaikvírusai általában a fertőzött vetőgumóban és az árvakelésben telelnek át, élvelelő gyomokban ritkán, de előfordul az áttelelés. Fő fertőzési forrás a fertőzött vetőgumó. A burgonya mozaikvírusai nem perzisztensek, levéltetű vektorok útján, akárcsak az Y vírus, nagyon jól terjednek. Néhány közülük mechanikai úton is átvihető.

## **Védekezés:**

A burgonya mozaikvírusai elleni genetikai védekezés jelenleg még nem eléggé sikeres. Csak nagyon kevés fajta, mint pl. a magyar Lilla rendelkezik egy, nevezetesen az S vírus elleni rezisztenciával. Olyan fajta, amely az összes mozaikvírus ellen rezisztens lenne nem ismeretes és nem nagyon valószínű, hogy ilyet valaha is előállítanak. A mozaikvírusok kisebb gazdasági kártétele miatt a nemesítőknek nem céljuk az ellenük folyó nemesítés. Mindamelllett a szélsőségesen, sok betegség ellen rezisztens fajtáknál a többszörös rezisztencia kialakítása gyakran a minőség rovására megy. Az államilag fémzárolt vetőgumó használata ugyanakkor jó védekezési lehetőség a mozaikvírusok ellen. Minden egyes vetőgumótételt az OMMI, illetve külföldi társszervezetei rügydugványok kitenyésztésével és ELISA teszttel ellenőriznek a mozaikvírusok tekintetében is, szabványon kívüli tétel nem kerülhet kereskedelmi forgalomba, mint szaporítóanyag. Így a fémzárolt vetőgumó állami garancia mellett megfelelően alacsony arányban tartalmaz csak vírusfertőzött vetőgumókat. A kémiai, növény védőszeres védekezés a krumpli mozaikvírusai ellen gyakorlatilag hatástalan, akárcsak az Y vírus ellen, mivel ezek a kórokozók mind nem perzisztens vírusok.

## **Vírusos gumófoltosság**

**Kórokozó:** Dohány "csörgő" vírus ( Akronim név: TRV )

**Tápnövény:** A vírus kb. 100 növényfajt képes megfertőzni, de főképp a dohányon, burgonyán, paradicsomon, más burgonyaféle növényeken károsít.

## **A betegség előfordulása, fontossága:**

A dohány csörgő vírusa a világon mindenfelé előfordul, amerre krumplit, vagy dohányt természetnek. A kórokozó ugyanakkor mindenütt csak szórványosan fordul elő, egyes években akár teljesen vissza is szorulhat, sohasem okoz általános, vagy helyi járványokat. A betegségnek csak helyileg van jelentősége, ott, ahol a vektor szervezetek (fonálférgek!) a talajban nagyobb egyedsűrűségben vannak jelen, mint általában.

## **Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

A dohány csörgő vírusa a krumpligumó húsában sok, 1-20 mm nagyságú, általában sötétbarna, tapintásra nagyon kemény állományú foltot okoz, amelyek gyakran többé-kevésbé sugárirányba, vagy körkörös mintázatba rendeződtek. A kórokozó a levélzeten nagyon gyors hervadást és száradást okoz. Innen van a neve is, mivel a leveleket gyorsan, és oly mértékben szárítja el, hogy azok szél hatására zöröghetnek. A levélszáradás, nekrozis mindamelllett lokális, sosem olyan kiterjedt, mint az Y vírus által okozott nekrozisok. A levélszáradás könnyen összetéveszthető az Y vírus okozta kártétellel, de a szomszédos, még részben ép leveleken sosem találni az Y vírusra jellemző apró érrelhalásokat.



A gumóban jelentkező tünetek rendkívüli mértékben hasonlítanak az élettani vasfoltosságra, de a vírusos foltok általában sötétebbek, elhelyezkedésükben némi rendszer ismerhető fel. Szerencsére a dohány csörgő vírusa meglehetősen ritka kórokozó hazánkban, az élettani vasfoltosság sokkalta gyakrabban fordul elő, főképp száraz, forró nyarakon és erre a hibára hajlamos fajták ( Santé, Roko ) esetében.

### **A kórokozó életmódja:**

A dohány csörgő vírusa a fertőzött burgonyagumókban, a fertőzött évelő gyomok áttelelő részeiben és a fertőzött fonálféreg testében telel át, ezek a fertőzési források. A vektorok (a Trichodorus és Paratrachodorus nemzetségbe tartozó, iszonyúan apró fonálféreg) szerencsére nem túlságosan gyakoriak talajainkban. E fajok szabadon élnek a talajban, vírusátvitelük kissé lassú. A vírus propagatív perzisztens típusú (ez meglehetősen ritka), azaz a vektorszervezetek utódai is öröklik a vírust a szülőnemzedéktől és ők is vektorként funkcionálnak a továbbiakban.

### **Védekezés:**

A dohány csörgő vírusa annyira ritka, hogy ellene külön nem szükséges védekezni. A genetikai védelem nem eredményes, mivel a vírus ritkasága, kisebb jelentősége miatt ellene rezisztencianemesítés nem folyik. A folytonos gabona, vagy más egyszikű kultúra termesztés jelentősen csökkenti a fonálféreg számát a talajban, sőt a populáción belül a vírushordozók arányát is lecsökkenti. A vírusmentes, fémzárolt vetőburgonya használata szintén jó védekezési módszer. A zöldtrágyázás mustárral, vagy a még hatásosabb olajretekkel a vektor fajok számát nagyon radikálisan csökkenti a talajban. Amennyiben a talaj szélsőséges mértékben lenne fertőzött fonálféreggel, úgy az engedélyezett nematicid (fonálféregölő) készítmények használata elméletileg elképzelhető. Azért elméletileg, mert hatásuk rendkívül jó ugyan, de ezek a kezelések borzasztóan drágák.

A használható készítményeket a burgonya cisztaképző fonálférgeinél külön táblázatban adjuk közre.

## **Burgonya sztollbur**

### **Kórokozó:**

Sztollbur fitoplazma

Ez a burgonyát károsító szervezet is szabad szemmel láthatatlan, akárcsak a vírusok, néhány tulajdonságban hasonlít is rájuk, de genetikai állománya és felépítése eltér a vírusokétól.

### **Tápnövény:**

A sztollbur jó néhány burgonyaféle termesztett növényen ( krumpli, paradicsom, paprika, padlizsán, dohány ), valamint gyomon is előfordul. Gyakori olyan, nem burgonyaféle gyomnövényeken is, mint pl. az apró szulák (Convolvulus arvensis), vagy a különböző herefélék ( Trifolium spp. ).

### **A betegség előfordulása, fontossága:**

A burgonya sztollburos betegsége Európa déli, keleti és középső részein gyakori, de Törökország és Izrael is fertőzött. A kórokozó viszonylag ritkán okoz kiterjedt járványokat, bár 2002-2003-as magyarországi kártétele már helyenként járványos méreteket öltött. A forró, száraz nyarak betegsége, amikor a terjesztő vektorok (kabócák) egyedszáma és aktivitása nagyobb, mint más évjáratokban. Szélsőségesen száraz, meleg években a sztollbur nagyon nagy, akár 80 %-os termésvesztést is okozhat és a maradék termés (főleg a kései fertőzések után) is fonnyadt, gumyszerű, piaci értékesítésre alkalmatlan lesz.

### **Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**



A kórokozó egy fokozatosan kialakuló hervadást, majd száradást idéz elő a megtámadott burgonyanövényen. A levelek egy kissé felfelé sodródnak, kanalasodnak, enyhe pirosas-lilás színt öltenek. A levelek kissé sárgásak, a pirosas elszíneződés általában csak a hajtás csúcsán, a fiatal leveleken figyelhető meg, de nem mindig. Egészségesen is antociános, lilás levelű fajtáknál (Dura, Symphonia) ez az elszíneződés sokszor nehezen észlelhető. A burgonya növény szárán a levélhónaljakból új szárok törnek elő tömegesen, a lombzat besűrűsödik, boszorkányseprű alakul ki. Az újonnan kialakuló hajtások töve gyakorta hagymaszerűen duzzadt, ritkábban hajtás helyett kisebb, zöld gumócskák, a hajtás gumók alakulnak ki.



A gumók, megvastagodások is gyakran lilás színűek. Később a növény a hervadás végén elszárad. A gumók fonnyadtak, ráncosak, gumyszerűek. Az ilyen fertőzött gumók általában cérnacsírákkal hajtanak ki, termést nem fognak hozni.

Ritkán a virágokon is jelentkeznek tünetek, a virágok torzulnak, zöldes színűek lesznek.

A gumón kialakuló tünetek, a gumyszerű, hosszirányban ráncos gumók összetéveszthetetlenek. Semmilyen más kórokozó nem képes "gumigumók" képzésére. A lombzaton kialakuló tünetek hasonlítanak a burgonyahimlő (*Rhizoctonia solani*), illetve a nyári hervadás (*Colletotrichum coccodes*) tüneteire. A nyári hervadás nem hoz létre sem lilás pirosas elszíneződést, sem megvastagodott hajtástöveket. A burgonyahimlő lombtünetei nagyon hasonlóak a sztollbur tüneteire, bár a lilás elszíneződés a sztollbur esetében sokkalta gyakoribb és intenzívebb. Ilyenkor a gumyszerű gumók megléte, vagy hiánya a döntő bélyeg a betegség felismeréséhez.

### **A kórokozó életmódja:**

A kórokozó a megfertőzött vetőgumóban, illetve az évelő gyomnövényekben telel át. Mivel a fertőzött vetőgumó életképtelen cérnacsírákkal hajt ki, ennek az áttelelési formának nincs jelentősége.

Annál inkább a gyomoknak, melyek közül hazánkban az apró szuláknak van döntő jelentősége. A kórokozót vektorszervezetek, mégpedig különböző kabócák viszik át a szulákról a burgonyára. Az egyik leggyakoribb vektor a mindenütt közönséges *Hyalesthes obsoletus* faj.

A kórokozó perzisztens, tehát a betegség átviteléhez számottevő idő szükséges. Mivel mind az átvitel időigényes, mind pedig a betegség inkubációs ideje ( a fertőzés és az első tünetek megjelenése közötti időszak ) nagyon hosszú ( másfél - két hónap ), a tünetek általában nyáron, a tenyészidőszak második felében jelentkeznek.

#### **Védekezés:**

A burgonya sztollburja ellen rezisztencia nemesítés nem folyik, tehát a betegség ellen rezisztens fajták sincsenek.

Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó szavatoltan mentes ettől a kórokozótól, de ez csak a cérnacsírás, és később elhaló, tőhiányt okozó gumóktól véd, a mentes szaporítóanyag a táblán, nyáron fertőződik el.

Az inszekticides állományvédelem a vektor kabócák ellen hatásos, de eléggé költséges, ezért direkt csak a sztollbur veszély miatt külön nem szokás permetezni. A burgonyabogár ellen engedélyezett készítmények mind alkalmasak a kabócák visszaszorítására, kivéve a *Bacillus thuringiensis* biopreparátum hatóanyagú Novodort, a specifikus gyomormérgeket (Regent, Bancol, Padan ) és a rovar növekedés és fejlődésszabályozó készítményeket ( Ekos, Match, Nomolt és még néhány készítmény). A tábla és környezetének hatékony gyommentesítése, különös tekintettel az évelő apró szulákra nagyon jó hatékonysággal képes a fertőzést visszafogni. A folyamatos odafigyelés a szulákra és a folytonos védekezés eredményeként a fertőzöttség egy nagyon alacsony, számottevő gazdasági kárral nem járó szintre fog lecsökkenni.

# BAKTÉRIUMOK ÁLTAL OKOZOTT BETEGSÉGEK

## Baktériumos barna rothadás

**Kórokozó:** *Ralstonia solanacearum* ( Szinonim név: *Pseudomonas solanacearum* )  
Ez a kórokozó baktériumfaj karantén státusú, jelenleg Európában terjedőben van.

**Tápnövény:** A burgonyafélék családjának minden termesztett, gyom és dísnövény tagján megél, többen csak tünetmentes, úgynevezett látens formában. Jó néhány pillangósvirágú növényen és egyéb gyomnövényen is előfordulhat.

### A betegség előfordulása, fontossága:

A kórokozó baktérium a Földközi-tenger medencéjének keleti felében, valamint a Fekete-tenger körzetében fordul elő tömegesen, de jelen van Magyarországon, és néhány Nyugat-Európai államban ( Hollandia ) is. Forró, száraz nyarakon sokszor csak tünetmentes formában jelentkezik. Mivel karantén státusú kórokozó, ez a látens jelenlét éppúgy kizáró ok lehet az áru értékesítésében, mint a szemmel jól látható tünetek megjelenése. Fontossága tehát zárlati (karantén) kórokozó mivoltában rejlik, bár meleg, csapadékos tenyészidőszakban termés akár 60 %-át is képes megsemmisíteni.

### Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:

A baktérium fertőzése kedvező körülmények között először egy általános, ritkán csak részleges hervadásban nyilvánul meg, amikor eleinte egyes hajtások lombozatán a hervadásos tünetek még nem jelentkeznek. A tartósan részleges hervadás egy másik, hidegkedvelő baktériumos betegségre, a (északi) baktériumos hervadásra sokkalta jellemzőbb. A barnarothadásra jellemző, hogy a gumókat és a szárat elvágva az edénnyalábokban gyűrű alakú, ritkán halványbarna, gyakrabban sötétbarna gyűrű észlelhető, amelyből már enyhe nyomásra is barna nyálkacseppek kitüremkedése észlelhető. A hasonló tüneteket okozó baktériumos hervadás esetében a nyálka nem barna, hanem opálosan fehér. A gyökerek még száraz talajban is vastagon be vannak bundázva a talajszemcsékkel, melyek a kivált nyálkába ragadtak bele. Ez a tünetegyüttes csak a baktériumos barnarothadásra jellemző. Hervadást sok minden egyéb ok (aszály, fonálférges, egyes talajgombák) is kiválthat, de csak baktériumos megbetegedés esetén észlelhető nyálkakiválás és csak a baktériumos barnarothadás kórokozójának nyálkája barna színű.

### A kórokozó életmódja:

A kórokozó a fertőzött gumókban teletel át, nagyon gyakran látens formában, a fertőzés semminemű tünetét sem mutatva. A fertőzött talaj is lehet fertőzési forrás, a kórokozó a talajban sokáig életben képes maradni. A kórokozó a táblán leginkább vízzel terjed. Behatolásakor a gazdanövénybe szívesen használja a gumó légzőnyílásait, a lenticellákat, vagy az esetleges sérüléseket, de képes a teljesen egészséges gumót is aktívan megfertőzni.

### Védekezés:

A kórokozó elleni genetikai védelem eléggé hiányos, a nemesítő cégek mind ez idáig nem tudtak a barnarothadás ellen rezisztens fajtákat a termelők rendelkezésére bocsátani. Általában a laza szövetű, rendkívül alacsony szárazanyag tartalmú fajták (Kondor, Impala, Cornado)

sokkalta fogékonyabbak a barnarothadásra, mint a nagyon magas szárazanyag tartalmú fajták. A termesztett fajták olyan élettani elváltozásokra való hajlama, amely sérülésekben nyilvánul meg (repedés), vagy helyileg nagyon alacsony keményítőtartalmat eredményezhet (ikernöves, üvegesedés) nagymértékben megnövelheti az élettani hibák jelentkezése során a barnarothadás fertőzésének kockázatát is. Legegyszerűbb módja a kórokozó elleni védekezésnek az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata, amely az állam által garantáltan mentes a kórokozótól. A megfelelő tápanyagellátás, elegendő Kálium trágyázással és felesleges Nitrogén nélkül a laza növényi szövetek kialakulása és ezáltal a gyors, súlyos megbetegedések megjelenése megelőzhető. Ha a betegség már jelen van a táblán, az öntözés csökkentése, vagy abbahagyása, a minél korábbi betakarítás a termésveszteséget nagymértékben csökkentheti, bár a termés csak korlátozottan, a nemzeti növényegészségügyi hatóságok, Magyarországon a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat előírásainak szigorú betartásával használható fel. A fertőzött táblát a hatóság zárlat alá helyezi, ott a burgonya és más gazdanövények termesztése a zárlati rendelkezésben meghatározott időtartamig tilos. A hatóság rendkívül szigorúan ellenőrzi a zárlati rendelkezések betartását. A növényegészségügyi zárlat megtörése nem szabálysértési, hanem büntető eljárást von maga után, az eljárást nem a helyi önkormányzat, vagy a jegyző, hanem a területileg illetékes ügyészség folytatja le.

## **Baktériumos hervadás**

**Kórokozó:** *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*

**Tápnövény:** A kórokozó egyedül a burgonyán él és okoz tüneteket, rendkívül ritkán cukorrépán is előfordul, de teljesen tünetmentes, látens állapotban.

**A betegség előfordulása, fontossága:**

Ez a hidegkedvelő kórokozó csak Észak-Európában fordul elő, durván a Kiel - Varsó - Moszkva vonaltól északra. A kórokozó olyannyira hidegkedvelő, hogy délebbi spontán behurcolásos eredetű gócai mind elpusztultak a meleg és a számára már kevés csapadék miatt. A baktériumos hervadás kerentén betegség, fontossága is ebben rejlik. Egyébként a kórokozó általában csak kisebb terméseszköket okoz, sohasem irt ki teljes táblákat. Ez a betegség egyértelműen a csapadékos, hideg északi tájak betegsége, ezért is nevezik időnként (megkülönböztetésül a szintén hervadást okozó barnarothadástól) északi baktériumos hervadásnak.



## **Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

A hervadás, amelyet ez a baktérium okoz, nagyon könnyen összekeverhető a sztollbur, baktériumos barnarothadás, vagy talajgombák (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*) okozta hervadással. A baktériumos hervadás általában lassabban alakul ki, gyakran csak részleges, a fertőzött szárok mellett épek is vannak ugyanazon a tövön. A gumót elvágva sötétbarnára színeződött edénnyalábok láthatók, melyekből igen enyhe nyomásra is opálosan fehér, esetleg halovány sárga nyálka tör elő. Ez a döntő bélyeg a kórokozó azonosításánál. A barnarothadás esetén barna színű a nyálka, gombás, fonálférges, vagy szárazság okozta hervadásoknál pedig nyálkatermelés nincsen. A baktériumos nedves rothadás (feketelábúság) esetén a szár alja teljesen elbarnul-feketedik, barna gyűrű nélkül. A barnarothadás és a baktériumos hervadás földrajzilag is elkülönül egymástól, előbbi a meleg délkeleti területek, utóbbi a hideg észak baktériumos betegsége.

## **A kórokozó életmódja:**

A kórokozó a fertőzött vetőgumóban telel át, bár a talajban is életben marad sokáig. Tehát a fertőzött szaporító anyag és a talaj a fertőzési források. A kórokozó terjedése fertőzött talajjal, vízzel, vagy mechanikailag rovarok útján (krumplibogár, levéltetvek) igen gyors lehet, a tünetek kialakulása általában lassabb.

## **Védekezés:**

Jelenleg a baktériumos hervadás ellen rezisztens burgonyafajták nincsenek. Hasonlóan a barnarothadáshoz, azok a fajták, amelyek valamilyen ok miatt szélsőségesen laza szöveti szerkezetűek, vagy nagyon alacsony szárazanyag tartalmúak, sokkalta fogékonyabbak a betegség iránt, mint a többiek. A kémiai védekezés teljességgel hatástalan ( még ha egyes növényvédőszer forgalmazók szerint egyes készítmények használhatóak ), talajbaktériumok ellen kémiai úton védekezni nem lehet.

Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata jó védekezési módszer, mivel garantáltan fertőzésmentes. Hazai körülményeink között a betegség egyébként sem képes fennmaradni.

Észlelése esetén a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, mivel karantén kórokozó, a burgonyatermesztést megtiltja. Megfelelő, arányos tápanyagellátás esetén a megbetegedés sokkal kisebb mértékű.

A kórokozó behurcolása az idegen művelő eszközök, talajjal szennyezett egyéb gépek, berendezések használatának, kölcsönvételének mellőzésével viszonylag könnyen megelőzhető.

## **Nedves rothadás, feketelábúság**

### **Kórokozó:**

Erwinia fajok

A különböző Erwinia baktériumfajok (a leggyakoribbak: az *E. carotovora* ssp. *carotovora*, *E. carotovora* ssp. *atroseptica*, *E. chrysanthemi*) mindenütt előfordulnak az európai talajokban. A legnagyobb károkat a nedves, csapadékos tenyészidőszakokban okozzák, mint pl. amilyen az 1999. év volt, valamint a levegőtlen, túl meleg és nedves raktárakban. Ezek a baktériumok a felelősek a feketelábúságért a szántóföldön és a bűzös nedves rothadásért a raktárakban.

### **Tápnövény:**

Ezek a baktériumok mind polifágok. A szántóföldön mindenekelőtt a burgonyát és a különböző gyökérzöldségeket támadják meg. Raktárakban ugyanezen növények mellett szinte minden lágyszárú növényt képesek megtámadni.

### **A betegség előfordulása, fontossága:**

A növénybetegséget okozó Erwinia baktérium fajok szerte a világban mindenütt elterjedtek. Teljesen közönséges kórokozók az EU teljes területén, bár a nedvesebb nyugati és északi területeken gyakoribbak. Az *E. chrysanthemi* ritkább a többinél, bár terjedőben van. Ez a faj sokkal melegigényesebb a többinél, így a déli és közép-Európai területeken gyakorta előfordul. A kórokozók az öntözött burgonyaföldeken okozzák általában a nagyobb károkat, valamint azokon a területeken (főleg a nagyvárosok körüli primórtermelő övezetekben!), ahol a vetésváltást nem tartják be, a krumplit kevesebb, min 4 évente ugyanott termesztik, vagy túl sok a gyökérzöldség, mint váltónövény a forgóban. A tárolóban való megjelenése és károsításának mértéke a betárolt gumók fertőzöttségétől is függ, de sokkalta inkább a tárolási körülményektől. Ha bármely tárolástechnikai hiba következtében víz csapódik ki a gumók felületén (pl. túl meleg és túl sok vizet tartalmaz a szellőztetéshez használt levegő), a baktériumos nedves rothadás elképesztő sebességgel képes terjedni és akár a teljes betárolt tételt megsemmisítheti. A szántóföldön csak a kifejezetten fogékony fajtákon, csapadékos időjárásban, vagy öntözés mellett képes a kórokozó nagy pusztításra.

### **Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

Az Erwinia bakteriózis rothadás mindenekelőtt a szagáról ismerhető fel nagyon könnyen. A különböző Erwinia fajok ugyanolyan tüneteket produkálnak mind a szántóföldön, mind pedig a tárolóban. Olyan enzimeket termelnek, amely képes lebontani a növényi szövetek "ragasztóanyagát", a pektint.

Ennek következtében a megtámadott szövetek szétesnek, a szilárd növényi anyag először nyálkás masszává esik szét, végül teljesen elfolyósodik. Az Erwinia fajok önmagukban teljesen szagtalan rothadást idéznek elő, de a szabad természetben sohasem találhatók egyedül magukban. A jellegzetes, kissé záptojásra emlékeztető szagot az Erwinia fajok által már feldolgozott növényi anyagon megtelepülő korhasztó baktériumok okozzák, amelyek a pektinből felszabaduló cukrokat bontják le különböző rövid szénláncú, nagyon bűzös szerves savakká, illetve a növényi fehérjéket is lebontják, szintén kellemetlen szagú anyagok felszabadulását okozva. Ezen másodlagosan fellépő baktériumok okozzák a rettenetes szagot, valamint a fertőzött szövetek feketés elszíneződését.



A szántóföldön az Erwinia fajok a szártőnek a talajjal érintkező részét támadják meg, fekete elszíneződést okozva ( feketelábúság ), amelyet hervadás, jellegzetes szag, majd a hajtás teljes pusztulása követ. A nagyon nagy lombozatú és nagyon alacsony szárazanyag tartalmú fajták, mint pl. a Kondor, sokkalta fogékonyabbak, mint a többiek. Tárolóban a beteg gumó felülete nedves, vizes, szétesik és nagyon büdös szagot áraszt. A fertőzött növényi szövet gyakran fekete. A nagyon alacsony szárazanyag tartalmú, üveges, babás, ikernöveses gumók sokkalta fogékonyabbak az Erwinia fertőzésre, mint az egészségesek. A baktérium fertőzése a gumón a gyakorlatban nem téveszthető össze más betegséggel, már csak a szaga miatt sem. A fagyott krumpli ugyanakkor hasonló, bűzös rothadáson esik át, de ott a szövetek szétesését, a bűzt okozó másodlagos kórokozók megtelepedését a fagy okozza. A fagyás mindig a garmada széléről indul, míg az Erwiniás fertőzés egy-egy fertőzött gumóból gócosan.

A korai, szántóföldön kialakult szártőtűnet néha összekeverhető a burgonyahimlő tüneteivel, mivel mindkét esetben fekete a szártő. De a krumplihimlő esetében nedves körülmények között, pl. hajnalban egy fehér micéliumréteg fedi a fekete szártőrészt. Az Erwiniás szártő nagyon büdös, míg a himlős földszagú. A baktériumos szártő nyálkás, a himlős pedig száraz. Némi odafigyeléssel tehát a két betegség világosan elkülöníthető egymástól.

### **A kórokozó életmódja:**

A növényi kórokozó Erwinia baktériumfajok a talajban élnek, de látens állapotban sok kultúrnövényen megtalálhatók. Valójában abszolút Erwinia mentes szántóföld nem létezik. A baktériumok a gumókat a sérüléseken, vagy a nyitott légzőnyílásokon, lenticellákon át fertőzik meg, csak számukra kedvező, nedves környezetben. Támadják meg a gazdanövényt. A fertőzött talaj és a fertőzött szaporító anyag a fertőzési forrás, ahonnan a betegség kiindul. A raktárakban a baktérium üres állapotban nem érzi jól magát, de beszáradva képes átvészelni a számára kedvezőtlen időszakot, bár számottevő fertőzést így alig tud okozni. A nagy raktári kártételek majdnem mindig a szántóföldről behurcolt beteg gumókból indulnak ki. A raktárakban ezek a kórokozók sokkalta nagyobb károkat okoznak, mint szabadföldön, ehhez azonban jelentősebb mennyiségű fertőző anyagra (a földön megbetegedett gumóra) és rossz tárolási körülményekre van szükség. Üres raktárakban a baktériumok nem szaporodnak, egyszerű háztartási tisztítószerekkel is kipusztíthatók.

### **Védekezés:**

Teljességgel rezisztens burgonyafajták a baktériumos nedves rothadás és feketelábúság ellen nincsenek. Ugyanakkor a csak kissé fogékony fajták termesztése az egyik legegyszerűbb és legolcsóbb védekezési módszer a kórokozók ellen. Néhány fajta, mint pl. a Kondor, vagy a Cornado nagyon fogékonyak a baktériumos nedves rothadásra, míg más fajták, mint pl. az Asterix, vagy a Solara csak alig fertőződnek. A fajtáknak a gumórothadás iránti fogékonyasága a leíró fajtajegyzékben van közzétéve, amely az OMMI kiadványaként minden évben megjelenik. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata szintén hatásos védekezési lehetőség, Rothadt gumó nem lehet a vetőgumótételben és a laboratóriumi vizsgálattal igazolt látens, tünetmentes jelenléte a kórokozónak is csak egy rendkívül kicsiny százalékban megengedett. Természetesen ez a kiváló egészségi állapotú vetőgumó a nagyon fertőzött talajban hamar megbetegedhet, de ez már a termelő felelőssége, nem a szaporítóanyag előállítójáé, vagy a forgalmazóé. A burgonyát lehetőleg előcsíráztassuk és/vagy megfelelően meleg talajba ültessük! A talajban elfekvő, fejlődésében a hideg miatt megrekedt, stresszes állapotú gumókat a kórokozók

sokkalta könnyebben megtámadják. A vetésváltás, a tápnövények sorrendje a táblán rendkívül fontos. Burgonyát legfeljebb minden negyedik évben ültessünk ugyanarra a területre. Ha a váltónövények között gyakoriak az Erwinia fajok által kedvelt gyökérgyökérzöltségek, a burgonya visszatérési idejét toljuk ki akár 6 évre. Erősen fertőzött talajok esetében érdemes néhány évig olyan szántóföldi kultúrát vetni, amely nem kedvez ezeknek a kórokozónak. A gabonafélék, kukorica termesztése során a talaj fertőző anyag készlete jelentősen lecsökken. Legyünk óvatosak az öntözéssel, főleg az agyagos, nehéz talajokon! A levegőtlen talaj stresszes állapotot okoz, a kinyílt lenticellák pedig ideális fertőzési kaput biztosítanak a kórokozók számára. A krumpli nem vízínövény, mint a rizs, vagy a gyékény, a bakháta között nem képződhetnek tartós vízállások. Rövidítsük le az öntözési fordulót, akkor egyszerre kisebb vízadag is elég lesz.

Túl sok nitrogén, kevés kálium és más növénytáplálási problémák gyakran okoznak fellezult növényi szöveteket. Ezek sokkalta könnyebben áldozatul esnek a baktériumok támadásának, mint az egészségesek. Vizsgáljuk át a leíró fajtajegyzékben található fajtaleírásokat, és pl. egy kicsiny, de mereven felálló lomb típusú fajtának ne adjunk több nitrogént csak azért, hogy számunkra "normálisabban" nézzen ki. Fogadjuk el a fajtát olyan külleműnek, amilyennek a nemesítője azt megteremtette, ne próbáljunk változtatni rajta! A tárolóban különös gonddal kell ügyelni a szellőztetésre. Ha valamely hiba folytán víz csapódik ki a raktározott gumók felületén, az óhatatlanul jelenlevő néhány fertőzött gumóból kiindulva igen gyorsan megfertőződhet, elrohadhat a teljes betárolt tétel. A betárolt gumótételnek lehetőség szerint minél homogénebbnek kell lennie. A túl fiatal, üveges, sérült gumók sokkal könnyebben betegednek meg és ezekről a gumókról a fertőzés is gyorsan továbbterjedhet.

Növényvédő szerekkel a kórokozó Erwinia fajok ellen védekezni teljességgel eredménytelen próbálkozás. **Ne keresgéljünk a szerek között, a más baktériumok, pl. a kabakosok szegletes levélfoltossága ellen hatásos szerek ( pl. réz készítmények ) ezek ellen a kórokozók ellen hatástalanok!**

A raktárak könnyedén fertőtleníthetők bármilyen olcsó háztartási, vagy ipari tisztítószerrel. A már megfertőzött gumókra kórokozóktól viszont már semmiképp sem mentesíthetők. A fertőzött gumókat ne hordjuk a komposztra, mert a komposzttal visszajuttatjuk majd a kórokozókat a kultúrnövényekre.

# GOMBÁK ÁLTAL OKOZOTT BETEGSÉGEK

## Burgonyavész

### Kórokozó:

Phytophthora infestans

Ez az alacsonyabb rendű gomba mindenütt előfordul, ahol burgonyát, vagy más, a burgonyafélék családjába tartozó kultúrnövényt termesztenek. Ez a kórokozó volt a felelős a nagy írországi éhínségért az 1800-as évek közepén. Bár nincs karatén listán, mégis ez a burgonya egyik legveszélyesebb betegsége.

### Tápnövény:

A kórokozó csak a burgonyát és a paradicsomot képes megbetegíteni, más burgonyaféle növényt nem. Képes ugyanakkor arra, hogy más, rokon Phytophthora fajokkal természetes hibrideket képezzen, amelyek több más növényt is, mint pl. a dohány képesek megfertőzni.

### A betegség előfordulása, fontossága:

A burgonyavész, vagy ahogy Magyarországon jobban ismert, fitoftóra egyike a legveszélyesebb burgonyabetegségeknél. A világ minden országában elterjedt, ahol krumpli termesztés folyik. Az EU területén a nyugati és északi területeken rendszeresen jelentkezik, nedvesebb évszakokban Európa teljes területén okoz járványokat. Mivel a gomba szaporodásához és a növénybe való bejutásához folyékony vízre van szükség, a déli államok általában kevesebbet szenvednek ettől a kórokozótól. Ugyanakkor, ha a környezeti tényezők kedvezőek, elegendő víz áll a kórokozó rendelkezésére, a déli országokban is képes endémiákat (helyi járványokat) kiváltani, bár ezt sohasem teszi a legforróbb nyári hónapokban. A gomba nem igazán szereti a nagy meleget, 30 °C felett visszaszorul, vagy elpusztul.

A burgonyavész egész táblákon képes a növényállományt maradéktalanul kiirtani, emiatt nedvesebb éghajlatú területeken a kórokozó ellen feltétlenül szükséges védekezni. Képes egyes rendkívül fogékony fajták termesztését (ilyen pl. a Russet Burbank) csapadékosabb területeken teljességgel megakadályozni. A feltétlenül szükséges védekezések miatt a krumpli termesztés jövedelmezőségét nagymértékben lerontja. Ennek a gombának, bár nincs karantén státusban, nagyobb a jelentősége, mint jó néhány karantén kórokozónak.

### Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:



A fitoftóra mind a burgonya növény lombzatán, mind pedig a gumókon okoz tüneteket. A fertőzött levelek olyanok, mintha lennének forrázva, jellegzetes sötét szürkés-barnás-zöldes színt öltenek, hervadtan lógnak, később elszáradnak.





Kora hajnalban, vagy nagyobb csapadék után, amikor a levegő páratartalma igen magas, a levél már elpusztított részeinek határánál egy pár mm széles, fehéres gyűrű észlelhető, amely leginkább oldalról, alacsony szögben beeső fényben és oldalról nézve vehető könnyebben észre. Ez a gomba frissen képződött spóráinak tömege. A kórokozó úgynevezett obligát parazita, csak élő növényi szövetekben képes életben maradni és szaporodni.



A gumókon viszonylag kevés jellegzetes tünet látható kívülről, bár a beteg gumók héja esetenként barnább, gödrösebb, ráncoltabb lehet, mint az egészségeseké. A gumót keresztülvágva a gumó húsa barnás tarka, az elszíneződés a héj alól indul ki és terjed befelé, szélei nem élesek. Az elszíneződés tarka, gyakran nem folytonos, sosem képez a héjtól elkülönült gyűrűt a gumó húzában.

A burgonyavészt gyakorta összekeverik a burgonya Y vírusával. Való igaz, mindkét növénybetegség végső stádiumban kiterjedt lombszáradást okoz. A fitoftóra jellemző szürkés-barnás-sötétzöld árnyalat a vírusra egyáltalán nem jellemző. Sohasem a már elszáradt lombot kell megvizsgálni ahhoz, hogy a száradást okozó növénybetegséget azonosítsuk, hanem a szomszédos, már beteg, Az Y vírus a levelek fonákán vagy kicsike tintaszerű foltokat, vagy apró érelhalásokat okoz, melyre a fitoftóra nem képes. A burgonyavész foltjainak szélén ugyanakkor párás időben fehéres spórákiverődésből álló gyűrű alakul ki, amely semmilyen más betegségre nem jellemző. A burgonya alternáriás levélfoltossága is összekeverhető a fitoftórával, bár az alternária tipikusan a forró, száraz nyarak betegsége, míg a fitoftóra inkább a nedves, hűvösebb időjárást kedveli. Az alternária foltjai kisebbek, jellegzetesen sötétbarnák és a betegségre jellemzően koncentrikus mintázatúak, mindennemű fehéres gyűrű nélkül. A burgonyavésznek a krumpligumón okozott tünetei esetenként összekeverhetők más kórokozók tüneteivel. Fontos tudni, hogy a fitoftóra sosem képez fehér micéliumot sem a gumó külső részén, mint pl. a fuzárium, sem a gumó belsejében kialakított üregekben, mint pl. a fóma. A fuzáriumos rothadásnál általában a gumó sztolós vége fertőződik, vagy valamely sebfelület, a koncentrikusan besüppedő folton gyakori a penészkirothadás. A baktériumos betegségek vagy egy jól látható barna gyűrűt alkotnak a gumó héja alatt pár mm-re, vagy a gumót nedves, bűzös rothadás keretében semmisítik meg. A vírusos, vagy élettani eredetű vasfoltosság esetleg hasonlíthat a burgonyavész tüneteire, de a vasfoltosság sohasem a gumó héja felől indul.

### **A kórokozó életmódja:**

A burgonyavész kórokozójának két, úgynevezett párosodási típusa (nevezhetjük akár hím - nőstény párnak) létezik. Amennyiben mindkettő jelen van a területen, úgy a kórokozó képes ivaros úton petespórákat (a szaknyelvben oospórákat) képezni és ebben a formában áttelelni. A petespórák a kórokozó által elpusztított növényi szövetekben elszórva találhatóak, mint a mazsola szemek a kalácsban. Csak egyféle párosodási típus jelenléte esetén az ivaros szaporodás és a petespórák képződése nem következik be. Ilyenkor a kórokozó a megfertőzött növényi szövetekben (burgonyagumó, esetleg éretlen paradicsombogyó) micélium alakjában igyekszik átvészelni a telet. Délebbi államokban, a Földközi-tenger medencéjében, ahol enyhe a tél, a kórokozó által megfertőzött, de el nem pusztult növények is áttelelnek, és a képződő (ivartalan) spórákat a déli szél messze északra képes sodorni, újabb fertőzéseket, járványokat okozva. A fitoftóra könnyen terjedő betegség, gyorsan felütheti a fejét bárhol, amerre korábban sohasem észlelték. A petespórákkal való áttelelés mindamelllett sokkal korábbi

fertőzések kialakulását eredményezheti. Ennek veszélye most már Európa teljes területén általános, mivel a korábban ismert A1 párosodási típus mellett felbukkant A2 típus már mindenütt előfordul, így a kórokozó ivaros szaporodása és petespórás áttelelése mára teljesen közönségesé vált. A fitoftóra kórokozója képtelen életben maradni folyékony víz nélkül. Mind az ivaros, mind az ivartalan úton képződött spórák csírázásuk során kis ostoros rajzospórákat fejlesztenek, melyek csak cseppfolyós vízben képesek mozogni, sőt életben maradni. Ezek a rajzospórák a kórokozó fertőző alakjai. A rajzók aktívan mozogva keresik meg a lombozaton a légzőnyílásokat, a gumók lenticelláit, bár aktívan is képesek áttörni a növény egyed felső sejtjeinek sejtfalát. A növényzeten belül a micélium aktívan terjeszkedik, de csak a talaj szintje felett. A gumókat a talaj repedésein keresztül a csapadék, vagy az öntözővíz által lemosott spórák által fertőződnek meg, túlnyomórészt a nyitott lenticellákon át, direkt micéliumok útján a gumók a lombozat felől sosem fertőződnek. A fertőzés után a gomba a sejtközötti járatokban él obligát parazita módjára, azaz csak élő növényi szövetekből, sejtekből képes táplálkozni. Egy rövid ideig a fertőzés után a gomba jelen van a növényben, de tünetmentesen. Ez az inkubációs idő. Néhány felszívódó készítmény még ilyenkor is képes a megbetegedés folyamatát megállítani, bár a kórokozó ellen az ilyen megkésett védekezések nem vezetnek jó eredményre. A fitoftóra az ivaros szaporodás révén rendkívül könnyen képes felhalmozni magában rezisztencia géneket, melyek megvédik egyes növényvédő szerek ellen, illetve virulencia géneket, amelyek alkalmassá teszik korábban rezisztens fajták megbetegítésére. Nyugodt szívvel kijelenthetjük, hogy apáink korának fitoftórája jószerével még köszönő viszonyban sincs napjaink kórokozójával. Régebben csak egy-két ilyen gént lehetett találni egy-egy, a beteg növényekből begyűjtött kórokozó populációban, manapság akár több, mint tízet is. Sajnálatos módon ezek az úgynevezett komplex rasszok a leggyakoribbak jelenleg az EU teljes területén, így a növényvédő szerek és rezisztens fajták (főképp a vertikális, vagy másnéven rasszspecifikus rezisztenciával rendelkező fajták) esetében az az időtartam, amíg egy új, rezisztens rassz megjelenik, eléggé rövid.

### **Védekezés:**

A fitoftóra elleni genetikai védelem rezisztens fajták alkalmazásával jelenleg még nem teljesen megoldott. Jó néhány rezisztens fajta van termesztésben, illetve termesztést lehetővé tevő fajtajegyzéken ( White Lady, Raja ), melyek vertikális rezisztenciával rendelkeznek jó néhány fitoftóra rassz ellen. E rezisztens fajták általában teljesen mentesek a betegség tüneteitől, de mindig fennáll a veszélye annak, hogy egy újonnan fellépő rassz az eddig egészséges növényállományt akár teljes egészében elpusztítja. Néhány más fajta, mint pl. a Santé, horizontális típusú rezisztenciával rendelkezik, vagyis minden rassz megbetegíti ugyan, de csak csekély, esetleg teljesen elhanyagolható mértékben. A rezisztencia típusát sem a fajtaminósítással foglalkozó Intézetek (Magyarországon az OMMI), sem a fajtát előállító, forgalmazó cégek nem közlik. A céges kiadványok gyakran csak a vertikális rezisztenciát tüntetik fel. A hivatalos leíró fajtajegyzékben a rezisztencia mértékét 1-9 ig terjedő skálával jelzik, ahol 1 a teljes rezisztenciát jelzi. Némi támpontot adhat az a tény, hogy a vertikális rezisztencia az adott rasszok ellen mindig teljes körű, a horizontális minden rassz ellen csak részleges. Ha a fajta mellett burgonyavész rezisztencia címszó alatt 1, vagy 2 szerepel, úgy nagy valószínűséggel vertikális rezisztenciával állunk szemben, amely összeomolhat egy új rassz fellépésekor. Ha 3, vagy 4 értéket találunk, akkor horizontális típusú rezisztenciával rendelkezik a fajta, amely tartós ugyan, de nedves, csapadékos, járványveszélyes időjárás esetén szükséges lehet a kémiai növényvédelemmel való kisegítés is. Nagyon sok olyan gombaölőszer van forgalomban, amely hatásos a burgonyavész ellen. Az olcsó, kontakt készítmények ( réz, ditiokarbamát hatóanyagok ) nagyon hatásosak akkor, ha az időjárás nem túl nedves, nincs járványveszély, a lombozat még nem záródott és így jól átpermetezhető. Az egyes készítmények tapadóképesége rendkívül fontos, főleg öntözött körülmények között. Jó

néhány régebbi, főleg poralakú készítmény tapadóképesége minimális, már az első csapadékkal lemosódik a lombozatról, elveszítve ezáltal hatását. Más készítmények, mint pl. a Bravo szélsőségesen nagy tapadóképeségükkel tűnnek ki. Nedves, csapadékos időjárás esetén, illetve a növény nagyon intenzív növekedési időszakában a kontakt készítmények hatása nem kielégítő.

A csapadék lemosa a kijuttatott szereket, a nedves talajon a mindig vizes lombozat permetezése lehetetlen, a gyors növekedéssel pedig sok, új, védtelen lombfelület alakul ki. Szélsőségesen nagy lombozatú fajták esetén a teljes lombozat megvédése kontakt szerekkel lehetetlen, a lombozatot nem lehet átpermetezni. Ilyen esetekben kell a szisztémikus, vagy más néven felszívódó készítményeket használni. Sok aktív hatóanyag és készítmény ( Ridomil, Sandofan, Tanos, Forum ) tartozik ebbe a csoportba, melyek hatékonysága kiváló. Ezek a felszívódó készítmények képesek meggátolni a kórokozó fejlődését a növényben még pár nappal a fertőzés után is, míg a kontakt szerek csak a növényen kívül hatnak. Ugyanakkor a rezisztencia kialakulásának fokozott veszélye miatt sohasé használjuk ezeket a kitűnő készítményeket megkésve, kizárólag erre a gyógyító hatásra alapozva. A védekezések során a kezelések időpontja nagyon fontos. Kontakt gombaölőszerek alkalmazása esetén a növényi felület mindvégig minél jobban vegyszerrel fedett kell hogy legyen. Ez a növény növekedési sebességétől és az időjárástól függően 7-14 napos permetezési fordulókat jelent. A felszívódó szerek jóval drágábbak, az ilyen programszerű kezelés nem célszerű, ha őket alkalmazzuk. Ilyenkor a kezelés időpontjának optimális esetben egy kissé meg kell előznie a fertőzés időpontját. Ebben az esetben az időjárási körülmények, az előrejelzés rendkívül fontos. Ha várhatóan hosszabb ideig csapadékos időjárás várható, járványveszély áll fenn, akkor a felszívódó készítményekkel kell mihamarabb védekezni. Nagyon fontos dolog a szerrezisztencia kialakulásának megakadályozása, vagy legalábbis késleltetése. A kontakt növényvédő szerek alkalmazása során nem áll fenn, vagy csak nagyon kicsi a rezisztencia kialakulásának és ezáltal a szerek hatástalanná válásának veszélye. A felszívódó szerek használata során ez a veszély messze nagyobb. Nem szabad ugyanazt, vagy ugyanabba a hatóanyagcsoportba tartozó (pl. metalaxil-oxadixil-benalaxil csoport) növényvédő szereket egy tenyészidőszakban háromszor, vagy többször használni, még kontakt szeres kombinációban sem !

## Fómás szárazkorhadás

**Kórokozó:** *Phoma exigua* varietas *foveata*

A kórokozó egy Magyarországon viszonylag ritka, hiányos fejlődésmenetű gomba, amelynek ivaros alakja még ismeretlen. Ez a talajból támadó kórokozó jelenleg nincs karantén listán az EU-ban, de az EPPO nemzetközi növényegészségügyi szervezet A2 listáján szerepel, tehát karantén kórokozó.

**Tápnövény:** A kórokozó mindenekelőtt a burgonyát támadja meg, de nagyon ritkán a cukorrépan, őszi és tavaszi árpan, borsón és lucernán is előfordul.

**A betegség előfordulása, fontossága:**

A betegség Európa északi, keleti, délkeleti és nyugati részein fordul elő, másutt behurcolása tén 1 éven belül eltűnik. A kórokozó gomba kedveli a száraz, hűvösebb időjárási körülményeket, de magas talajnedvességet igényel. A betegség általában már a szántóföldön megtámadja a burgonyát, de a kór folyamat a raktárakban fejeződik be és teljesedik ki. Legnagyobb kártételét a raktárakban való terjedése során okozza.

**Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

A kórokozó kisméretű, barna, ovális foltokat okoz a szár alapi részén a levélgyekek töve környékén, amely azonban dús lombzat, fejlett növényállomány esetén nehezen, vagy csak alig vehető észre. A kicsiny, barna foltokon számos apró, 0,1 mm nagyságú fekete pont észlelhető **-fiatal, még kialakulóban lévő foltoknál ez a tünet nem jelentkezik!** - , ezek a piknidiumok, a gomba ivartalan szaporodását biztosító termőtestei.



A gumókon sokkalta nagyobb feketés foltok találhatóak, a foltok területén a gumó héja alatt néhány kisebb-nagyobb üreg található, melyek belülről sötétek, feketések, belső felületüket fehér, később esetenként lilás színű micélium borítja. Sokszor mire a gombára egyébként nagyon jellemző ibolyáslila színű micélium kialakulna, már több hét, esetleg hónap is eltelik, a gumó teljes egészében elhal és kidobják, megsemmisítik. Sokkalta gyakoribb a gumó húzában képződött üreg, belül fehér micéliumbevonattal. A burgonya növény szárán kialakult tünetek esetleg összekeverhetők a baktériumos feketelábúsággal, vagy a burgonyahimlő okozta fehérharisnyássággal, ha már a micélium lekopott a foltokról, de egyik sem okoz kis foltokat. Ezek a kórokozók általában hervadást is okoznak, míg a foma nagyon ritkán hervasztja le a lombzatot. A fómás korhadás foltjai mindig barnák, a feketelábúság fényes fekete, a himlő eleinte fehér, később ( a micélium alatt) sötétbarna, majdnem fekete elszíneződést okoz. A feketelábúság erős szaggal jár, míg a fómás korhadás szagmentes. A fómás szárazkorhadás gumótünetei leginkább a fuzáriumos szárazkorhadással téveszthetők össze, bár a fuzáriumos foltokban a gumó héja általában koncentrikusan ráncolt, nincs üregképződés a gumó húzában és a minden esetben fehér micélium a gumó héján kívül helyezkedik el. A fómás szárazkorhadás ritkán jár gumóhéj-ráncossággal, gyakorta képez üregeket és a micéliumbevonat sohasem kívül, hanem mindig a képződött üregek belsejében helyezkedik el. A gumó fertőzött részeinek elfeketedése az egyetlen közös tünet. A fuzáriumos szárazkorhadás Magyarországon sokkalta

gyakoribb betegség, mint a fómás szárazkorhadás és a fómás megbetegedéssel ellentétben nem karantén betegség.

### A kórokozó életmódja:

A betegséget okozó gomba a talajban visszamaradt árvaburgonyában micéliumos alakban, a talajban szabadon spóra, vagy micélium alakjában, a vetőgumó felületén spóra alakjában, vagy a fertőzött vetőgumóban micélium alakban telel át. Ez utóbbi gyakorta tünetmentes, látens áttelelés, a kórokozó a gumót csak minimális mértékben károsítja ilyenkor. A fertőzött gumó, vagy a talaj útján megfertőződött hajtások fertőzött szárat fejlesztenek, melyeken a barna foltokban tömegesen alakulnak ki a gomba szaporító képletei, a piknídiumok. A belőlük kiáramló spórák a vegetáció végén, vagy a betakarítás során fertőzik a gumókat. A piknídiumok képesek a szárat is megfertőzni, de ez a fajta terjedés a kórokozó számára nem jelentős. A gomba spórái a gumókat a sebzéseknél, vagy a nyitott lenticelláknál, légzőnyílásoknál fertőzik. A gomba a raktározás során micélium szövedéke útján agresszívan terjed, főképp a túl száraz, hideg raktárakban. A gomba micéliuma 1-2 évig, spórái 1 évig életképesek a talajban.

### Védekezés:

A kórokozó karantén betegség, ezért szántóföldön való észlelése esetén ( pl. a vetőgumó termesztés során végzett hivatalos szemlék alkalmával ) a terület a szaporítóanyag termesztésből való kizárásra kerül. Étkezési, ipari, vagy takarmányozási célra a hatóság (a helyileg illetékes Növény és Talajvédelmi Szolgálat) a termés felhasználását bizonyos kikötések mellett engedélyezheti. A kórokozó ellen genetikai védelem nincs, rezisztens fajták nem állnak a termelők rendelkezésére. A betegség ritkasága miatt nem tárgya a rezisztencia nemesítésnek. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata jó védekezési lehetőség, mivel az ilyen vetőgumó tételek államilag szavatoltan mentesek ettől a kórokozótól. A burgonyatermesztésben engedélyezett csávázószerrel jó hatékonysággal csökkentik a fertőzött gumóból, illetve a talajból kiinduló fertőzést. Csak a felszívódó csávázószerrel hatékonyak, az engedélyezett kontakt készítmények csak minimális hatékonysággal rendelkeznek a fómás szárazkorhadás ellen, csak a talajból kiinduló fertőzést tudják megakadályozni.

A használható készítmények a következők:

Hatóanyag csoport	Hatóanyag neve	Hatásmód	Készítmény neve	Dózis
Karbamátok	Pencikuron+ kombináció	Felszívódó	Prestige 290 FS	1,75-2,5 l/ha 0,3-0,6 % 60-90 ml/100 kg
Karbamátok	Karboxim+ kombináció	Felszívódó	Vitavax 2000	3,0 l/t
Egyéb	Tiofanát-metil	Felszívódó	Topsin-M 70 WP	2,5-3,0 kg/t

A benomil hatóanyag külföldi adatok szerint nem kielégítő hatású a fómás szárazkorhadás ellen, ezért ez ellen a hazánkban ritka kórokozó ellen az Agrocit csávázás kevésbé eredményes.

Ha már jelen van a betegség a táblán, a minél korábbi betakarítás, illetve a gumóknak túl nedves talajban való hosszas tárolásának elkerülése jelentős mértékben csökkenti a fertőzés és



a kártétel mértékét. Sokáig nedves talajban a gumók légzőnyílásai, lenticellái nyitva vannak, kiváló fertőzési kaput biztosítva a fómás betegség fertőzéséhez.

## **Burgonyarák**

**Kórokozó:** Synchytrium endobioticum

Az alacsonyabbrendű gombák közé tartozó kórokozó egy nedves körülményeket kedvelő talajgomba. Környezeti igénye hasonló a poros varasodáshoz, mindkettő a csapadékos, hűvös időjárású területeket kedveli, de a burgonyarák karantén betegség.

**Tápnövény:** A kórokozó leggyakrabban burgonyán, nagyon ritkán egyéb burgonyaféle haszon- és gyomnövényeken fordul elő.

**A betegség előfordulása, fontossága:**

A burgonyarák gyakorlatilag Európa valamennyi országában előfordul, nagyon ritkán még a mediterrán területeken is. A számára kedvezőtlen dél-, kelet-, közép-Európai területekre behurcolva általában gyorsan visszahúzódik, de a talaj még nagyon sokáig fertőzőképes marad. A kórokozó a hűvös, csapadékos környezetet kedveli. A burgonyarák jelentősége karantén betegség státusában rejlik, az EU-ban az I/A2 listán, az EPPO növényegészségügyi szervezetben az A2 listán szerepel. Az egyik legperzisztensebb (tartós) betegség, az észlelése után a talaj a cisztaképző fonálférgekhez hasonlóan akár 30 évig is megőrzi fertőző képességét.

**Tünetek, összetéveszhető betegségek, elváltozások:**

A kórokozó a növény földfeletti zöld részein nagyon ritkán okoz tüneteket. Időnként képez ugyan brokkolihoz hasonlító rákos daganatokat a szár tövén, de ez sem túl gyakori. A növény föld alatti részein bárhol gyakran okoz kisebb-nagyobb rákos tumorokat, melyek eleinte halvány drapp színűek, később általában megbarnulnak. A korán megfertőzött gumók alig ismerhetők fel, a később megfertőzötteken a tumorok gyakorta a rügyeknél fejlődnek ki. Az egészen fiatalon fehéres, később halvány drapp, majd barnás-fekete tumorok végül szárazon szétesnek, szétkorhadnak.

Semmilyen hasonló betegség, kártevő, élettani elváltozás nincs, amivel a burgonyarák összetéveszhető lenne.

**A kórokozó életmódja:**

A kórokozó gomba a talajban telet át vastagfalú tartós sporangium alakjában, amely rendkívül ellenálló. Ha a talaj hőmérséklet eléri a 8 °fokot, a nedves talajban a kitartó sporangium számos, ostorokkal rendelkező, mozgékony zoospórát fejleszt, melyek aktívan megfertőzik a gazdanövényt. Sebekre, légzőnyílásokra a kórokozónak nincs szüksége. A zoospórák

elvesztik ostorukat, bejutnak a növény sejtjeibe, ott parazita módon táplálkoznak. A megtámadott sejtek új zoospórákat és nyári, nem ellenálló sporangiumokat fejlesztenek. Ez a ciklus ismétlődik mindaddig, amíg a környezeti tényezők kedvezőtlenül nem válnak. Ősszel a hűlő talajban a fertőzött sejtekben a kialakult zoospórák összeolvadnak, egy úgynevezett zigótát képeznek. A zigóttára rátapad az elpusztított sejt fala, ezek alkotják a kitartó sporangiumot. A kórokozó a talajjal, talajjal szennyezett eszközökkel jól terjed, mivel a sporangiumok teljességgel észrevehetetlenek. A fertőzött, és a fertőzött talajjal szennyezett vetőgumó is fertőzési forrás lehet.

### **Védekezés:**

A betegség ellen növényvédőszerrel egyáltalán nem lehet védekezni, sem a csávázószer, sem a permetezőszerek nem hatásosak a burgonyarák kórokozója ellen. A leginkább használatos védekezési módszer Európa szerte a rezisztens fajták alkalmazása. A kórokozó gombának sok fiziológiai rassa létezik, az 1. jelű messze a leggyakoribb. Jó néhány fajta ismert, melyek több fiziológiai rassa ellen is rezisztensek. Hazánkban, mivel a kórokozó viszonyítva ritka, nincs kötelező előírás a rezisztens fajták alkalmazására. Az egyes fajták burgonyarák iránti rezisztenciális tulajdonságai minden államban a leíró fajtajegyzékben találhatóak meg, de a fajtákat előállító, forgalmazó cégek kiadványaiban is korrekten fel vannak tüntetve. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata, akár hazai, akár import áru legyen is, jó védekezési módszer, a tételek garantáltan mentesek a kórokozótól. Kerülni kell az idegen művelő eszközök, gépek, berendezések, talajjal szennyezett bármilyen idegen anyag használatát, beleértve a gyökérszomszomságokat, földes szaporítóanyagot is. Fontos a behurcolás megelőzése, mert utána nagyon sokáig ott marad a kórokozó a termesztő területen. Mivel karantén betegség, észlelése esetén a helyileg illetékes növényegészségügyi hatóság a területet zárlat alá helyezi, a területen burgonyát termesztetni már nem lehet és a termést is meg kell semmisíteni. Hazánkban szerencsére nagyon ritka betegség, de hűvösebb, nedvesebb évszakokban a kórokozó behurcolása és elszórt felbukkanása esetleg bekövetkezhet.

## Nyári hervadás

**Kórokozó:** Colletotrichum coccodes

Ez a hiányos fejlődésmentű talajgomba Európa csaknem minden talajában, mindenfelé előfordul. A kórokozó nagy termésveszteségeket képes okozni száraz, meleg évszakokban, tipikus gyengültségi betegség.

**Tápnövény:** Burgonya, nagyon ritkán más növényeken is előfordul.

### A betegség előfordulása, fontossága:

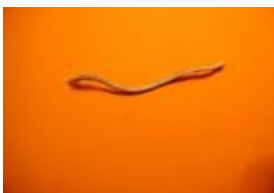
A nyári hervadásért felelős talajgomba Európa minden országában jelen van, de számottevő károkat a melegebb éghajlatú területeken okoz. A kórokozó tipikus melegkedvelő gomba, amely leginkább stresszelt, legyengült növényeket támad meg. A kórokozó által okozott kártétel jelentősége leginkább abban áll, hogy az aszály okozta károkat nagymértékben súlyosbítja.

### Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:

Nyáron a burgonya növény levelei hervadnak, a levélzet sárgul, kissé kanalasodik. A kórokozó ugyanakkor nem támadja meg a levélzetet, a lombozaton jelentkező tünetek a gyökereket és a sztólókat ért károsítás következményei. A sztólók és a gyökerek elbarnulnak, enyhén földszagúak, majd szárazon elkorhadnak. A kórokozó kisebb-nagyobb elhalt foltokat képes ritkán okozni a gumó héján is.



A gumók gyakorta fonnyadtak, kissé gumyszerűek. A sztólón, általában közel a gumóhoz a kórokozóra nagyon jellemző ibolyáslila színű elszíneződés észlelhető, a sztóló maradványai a gumóra rászáradnak, attól nehezen választhatók el. A lilás elszíneződés nagyon száraz évszakban, sárga héjú fajták esetében a gumó héján is előfordulhat anélkül, hogy a gomba elhalást okozna.



Az elhalt sztólókon, ritkábban az elszáradt szár alapi részén nagyobb barnás foltok keletkeznek, vagy az egész rész elbarnul. Az elhalt részekben apró, mákszemnyi szürkés fekete pont észlelhető, ezek a gomba termőtestjei, szaporító képletei.

A hervadás nagyon közönséges tünet, hiszen oly sok minden (aszály, élettani problémák, más betegségek, állati kártevők,) okozhatja. Ugyanakkor a sztólók ibolyáslila elszíneződése egyszerűvé és könnyűvé teszi a kórokozó felismerését és azonosítását. A gumyszerű gumók jelenléte miatt a sztollburral való összetéveszthetőség veszélye fennáll, de a sztollbur fitoplazma sosem okoz a sztólókon lila elszíneződést.

### **A kórokozó életmódja:**

A nyári hervadás kórokozója micélium, spórák, vagy szkleróciumok (tartós nyugalmi állapotra képes tömör micéliumhalmaz, kitartó képlet) alakjában telet át a talajban, vagy a gumón. A gomba szélsőséges melegkedvelő, fejlődésének hőoptimuma 25 és 30 Celsius fok között van. A legyengült, stresszelt növényeket támadja meg micéliuma, amely a talajból, a spórákból, esetleg a szkleróciumokból indul fejlődésnek. Szaporító képletei és áttelelő képletei (a szkleróciumok) az elhalt sztolókon, vagy az elszáradt száraz tövén képződnek. A növény aktívan támadja meg, de inkább passzív úton, talajjal együtt terjed.

### **Védekezés:**

A kórokozó leküzdése ellen fontos a növényegyedek legyengülésének elkerülése, a kielégítő és egyensúlyban levő tápanyag és vízellátás. Súlyos kártételek után célszerű a vetésváltásban hosszabb, 5-6 éves forgót beiktatni a krumpli számára. A fonálférges elleni általános talajfertőtlenítőkkel ( pl. Basamid ) végzett kezelések rendkívül erőteljesen csökkentik a kórokozó egyedszámát a talajban. Csak a kórokozó ellen ez a fajta kezelés aránytalanul drága lenne, de ha már egyszer történt ilyen kezelés, nem árt tudni erről a jótékony mellékhatásáról. A kórokozó ellen rezisztens fajták nem ismeretesek, a gomba nem túl nagy jelentősége miatt nem tárgya a burgonya rezisztencia nemesítésének. A kórokozó talajgomba ellen permetezőszerekkel nem lehet védekezni, ugyanakkor azok a csávázószerek, amelyek a fómás és a fuzáriumos szárazkorhadás ellen hatásosak, jó hatékonysággal rendelkeznek a nyári hervadás ellen, bár a kései (júniusi) fertőzéseket a csávázószerek nem képesek megakadályozni. Szélsőségesen száraz tavasz esetén a csávázószerek hatóanyaga nem tud felszívódni a növénybe, így hatásuk gyengébb lehet, esetleg el is maradhat.

## Poros varasodás

**Betegség neve:** Poros varasodás

**Kórokozó:** Spongospora subterranea

Ez az alacsonyabbrendű, talajban lakó nyálkagomba jelenleg nem karantén kórokozó, bár jelenléte az export tételekben tiltott. A nagyon nedvességkedvelő kórokozó csak Európa nedvesebb, csapadékosabb területein bír jelentőséggel, a forró, száraz mediterrán területeken sohasem károsít.

**Tápnövény:** A kórokozó mindenekelőtt a burgonyán él, de ritkán más burgonyaféle haszon- és gyomnövényen is előfordul.

**A betegség előfordulása, fontossága:**

Ez a talajlakó gomba Európa nyugati és északi területein él, ahol a tengeri, vagy a magashegységi klíma következtében számára elegendő csapadékhoz, vízhez jut. Sohasem károsít a mediterrán területeken, ha mégis behurcolják, nemsokára elpusztul a nagy meleg és az aszály következtében. Közép-Európában a vegetációs időszakot csak hegyvidéki területeken képes átvészelni. Jelentősége nem túl nagy, bár jelenléte az export árúban és a szaporító anyagokban tilos, kizáró ok. Egyedül a kellően csapadékos területeken és erősen fertőzött talajokon képes számottevő kártételt okozni. Károsítása alapvetően minőségi jellegű, a fertőzött tételek kinézete olyan siralmas, hogy piaci értékesítésük gyakorlatilag lehetetlen.

**Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

A kórokozó kizárólag a gumókat támadja meg. A burgonya gumó héján 1 - 4 centiméteres kerek, halvány folt alakul ki, amely esetleg enyhén kiemelkedik. A folt közepén a gumó héja egy idő után felreped, a repedés gyakorta csillag alakú. A repedés alatt egy barnás színű, 1 - 2 cm mély, száraz üreg keletkezik, melyet barna színű, száraz por tölt ki. A poros varasodást könnyű összekeverni a közönséges varasodás púpos változatával annak, aki még sosem látott poros varasodással fertőzött burgonya gumót. Főképp a fiatal, még nem teljesen kialakult tünetek keverhetőek könnyen. A közönséges varasodásnál a kiemelkedés tetején durva, hálózatos mintázat van, a poros varasodásnál vagy még nincs mintázat, vagy ha van, az csillag alakú. A poros varasodásnál a kiemelkedés alatt üreg van, száraz, lisztszerű, barna porral kitöltve, míg a közönséges varasodás púpos változatánál a kiemelkedést a gumó húsa alkotja, csak a berepedezett gumóhéj barna színű.

**A kórokozó életmódja:**

A kórokozó talajgomba túlélő spóra gömböcskék formájában telet át a talajban, vagy fertőzött gumóként a raktárakban, esetleg fertőzött árvaburgonyaként a talajban, bár így terjedése alig biztosított. A fertőzött talaj és a fertőzött vetőgumó a fertőzési források. Az áttelelő spóracsoportok ostoros rajzospórákat fejlesztenek, melyek megtámadják a gumók légzőnyílásait. Bejutva a növénybe a rajzospórák elvesztik ostoraikat, behatolnak a sejtekbe és ott amőba módjára élnek, táplálkoznak. A sejt elhalása előtt a folyamat újraindulhat újabb rajzospórák kialakulásával. A sejtek elhalása után az amőbaszerű szervezetek önálló sejtfalat fejlesztenek, úgynevezett plazmódiummá alakulnak és kerek spóralabdává állnak össze. Ez az a barna por, amely a poros varasodás kavernáit kitölti, a kórokozó túlélő formája. A poros varasodás kórokozója vagy fertőzött gumóval, vagy spórákkal fertőzött talaj által beszennyezett művelő eszközökkel, földes terményekkel, szaporító anyagokkal, stb. terjed.



**Védekezés:**

A poros varasodás ellen sem a genetikai, sem pedig a kémiai növényvédelem nem képes kielégítő megoldást nyújtani. A kórokozó ellen nem folyt és nem folyik ma sem rezisztencia nemesítés, így tehát rezisztens fajták sincsenek, bár az egyes fajták között némi fogékonyságbeli különbség megfigyelhető. A csávázószerek nem képesek megvédeni a fertőzéstől az újonnan kötött gumókat. A megfelelően hosszú, legalább 4 éves vetésváltás, az államilag szavatoltan fertőzésmentes vetőgumó használata, a bizonyosan erősen fertőzött területeken a burgonyatermesztés tartós szüneteltetése jó védekezési módszer a kórokozó ellen. Ugyancsak fontos a megfelelő, kiegyensúlyozott növénytáplálás is. Túl sok nitrogén jelentékenyen növeli a fertőzés mértékét a szövetek fellazulása miatt, ugyanakkor a kálium domináns trágyázás a fertőzést számottevően csökkentheti. Jobb megelőzni a károsító behurcolását, ez a még nem fertőzött földeken a legfontosabb feladat. Kerülni kell minden idegen, talajjal akár csak kismértékben szennyezett dolog használatát. Ha a betegség hazánkban esetleg meg is jelenik, a termelők egyedüli teendője a burgonyatermesztés pár évig tartó szüneteltetése. Nálunk csak szélsőségesen csapadékos évben képes a kórokozó fennmaradni, szaporodni, már az átlagos évjáratok is olyan szárazak a kórokozó számára, hogy gyorsan elpusztul. Nagy károkat ez a betegség Magyarországon sosem fog okozni.

**Fuzáriumos szárazkorhadás**

**Kórokozó:** *Fusarium oxysporum* form. spec. *solani*

Ez a gyakori talajgomba a burgonya növény minden föld alatti részét képes megfertőzni. Maga a kórokozó egy hiányos fejlődésű gomba, amely nem képez termőtesteket. A gomba konídiumai, vagy a kedvezőtlen körülmények átvészelésére kifejlesztett klamidospórái gyakorlatilag minden talajban előfordulnak.

**Tápnövény:** Maga a gombafaj szélsőséges polifág, de a burgonyára specializálódott rassa csak a burgonyán fordul elő, rendkívül ritkán más burgonyaféle haszon-, vagy gyomnövényen.

**A betegség előfordulása, fontossága:**

A betegség kórokozója Európa valamennyi országában, gyakorlatilag minden talajban előfordul kisebb-nagyobb egyedszámban. A kórokozó szereti ugyan a szárazabb talajokat, de gyakorta károsít nedves talajokon is. Ez a gomba tipikusan gyengültségi parazita. E jellegéből következően a túlzott szárazság, vagy a túlzottan magas talajnedvesség miatt kialakult talajbeli levegőhiány miatt stresszelt, legyengült növények sokkal könnyebben válnak a fuzáriumos szárazkorhadás áldozatává, mint az egészséges egyedek. A szárazkorhadás a szántóföldön támadja meg a gumókat, illetve a növény többi föld alatti részét, de a károsítását a raktározás során tovább folytatja. A rossz tárolási körülmények mind a fertőzött gumók számát, mind pedig az egyes gumókon kialakult kártétel mélységét jelentékenyen növelik. A kialakuló termésvesztés függ a vetésváltástól, a termesztési és a tárolási technológiától, de akár 70 % -os mértéket is elérhet.

## Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:

A szárazkorhadás kórokozója a szélsőségesen erős fertőzések során kialakuló hervadástól eltekintve nem okoz tüneteket a lombozaton. A megbetegített szőlők, gyökerek barnák, földszagúak, elkorhadnak. Ezek a tünetek még egyáltalán nem különböztethetők meg a burgonyahimlő károsításának tüneteitől.



A gumón a sebek, sérülések környezetében, vagy a gumó szőlős végén, az úgynevezett köldöknél a gumó héja ráncolt, gyakorta koncentrikus mintázattal, a kialakult folt enyhén besüpped a gumóba. A gumó magbetegített része fekete, vagy sötétbarna, mindennemű lilás elszíneződés, vagy belső micéliumfejlődés nélkül. A fuzáriumos szárazkorhadás esetén gyakorta észlelhető fehér, tömött micélium kiverődés a gumó héján kívül, gyakorta a rothadás középpontjában. A leggyakoribb formája a fuzáriumos szárazkorhadásnak az, amikor a kórokozó a szőlőt támadja meg és a rothadás a szőlős végén fokozatosan behatol a gumóba. Ezt a formát hívják köldökrothadásnak. A beteg gumó elvetve sokszor teljesen elrothad, nem hajt ki, ezáltal töhiányt és további termésvesztést okozhat. A fuzáriumos szárazkorhadás viszonylag könnyen összetéveszthető a fómás szárazkorhadással. A fóma gyakran okoz üregeket az általa elpusztított növényi szövetekben, az üregek belsejében fehér, vagy ibolyáslila micéliumbevonatot képez. A fuzáriumos korhadás sosem jár üregképződéssel, a micélium a gumón kívül helyezkedik el.

## A kórokozó életmódja:

A fuzáriumos szárazkorhadás kórokozója a talajban él, ott található micélium, konídium, vagy szélsőségesen kedvezőtlen körülmények között megvastagodott falú, nagyon ellenálló klamidospóra alakjában. A gomba a legyengült, stresszelt növényeket támadja meg, tipikus gyengültségi és sebszerve. Fertőzési kapuként a nyitott lenticellákat, légzőnyílásokat, vagy a sebeket, sérüléseket használja. Jól beparásodott növényi felületen, még ha az esetleg sebfelület is, nem képes aktívan áthatolni. A betárolt, raktározott burgonyát a szántóföldön fertőzi meg, később a tárolás során a micéliumok terjedése folytán újabb gumókat támadhat meg. Fertőzési forrás lehet a fertőzött vetőgumó és a fertőzött talaj is. A kórokozó nem nagyon agresszív, nem gyorsan terjedő élőlény, gyors terjedésére kizárólag csapnivalóan rossz tárolási körülmények között van lehetőség.

## Védekezés:

A fuzáriumos szárazkorhadás elleni genetikai védekezés rezisztens fajtákkal még nem teljesen megoldott. Nincsenek abszolút rezisztens fajták, de az egyes fajták fogékonysága között azért rendkívül nagy eltérések észlelhetők. Az egyes államilag elismert fajták, illetve az EU listán szereplő fajták fuzáriumos szárazkorhadás iránti fogékonyságáról mind a hivatalos leíró fajtajegyzékből, mind pedig a fajtatulajdonosok, forgalmazók által gyártott kiadványokból lehet információkat szerezni. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata jó védekezési módszer, töhiányt okozó korai fertőzés, elhalás biztos nem lesz. A fémzárolt vetőgumó vagy teljesen mentes, vagy csak egy rendkívül kicsiny mértékben tartalmaz fertőzött gumókat. Ha a talaj erősen fertőzött a kórokozóval, még az ilyen jó minőségű szaporítóanyag is elfertőződhet a termesztés során. A jó agrotechnikai gyakorlat, a növények bármilyen gyengülésének elkerülése nagyon hatásos módszer, egészséges növények csak ritkán károsodnak.

A megérett gumókat nem szabad sokáig a talajban tárolni. Néhány fajta, mint pl. a Rosara rendkívül kényes erre és iszonyatosan nagy %-ban fellépő köldökrothadással hálálja meg a trehány termelőnek azt, hogy túl későn takarította be. A csávázószer jó hatékonyságúak a szárazkorhadás ellen, de korhadt gumók vetésre nem alkalmasak. A felhasználható készítmények teljesen azonosak a főmás szárazkorhadásnál felsoroltakkal, sőt még az Agrocit is eredményesen használható a fuzáriumos szárazkorhadás ellen. A csávázószer a korai gyökér és sztoló fertőzés ellen védenek, fogékonyabb fajták, mint pl. a Kuroda esetében használatuk feltétlenül indokolt. Nem védenek ugyanakkor a tenyészidő végén, betakarításkor fellépő fertőzések ellen. A vetőgumót, ha fertőzött, csávázás előtt mindenképpen célszerű átválogatni, fertőzött gumót csávázni felesleges pénzkidobás.

**Nagyon fontos a megfelelő vetésváltás.** Erősen fertőzött talajokon ( pl. a nagyvárosok körüli primórtermelő övezetekben ) célszerű a 4 évnél hosszabb forgó kialakítása. Érzékenyebb fajták, mint pl. a Kuroda, súlyos kártételt szenvedhetnek el ilyen helyeken normál vetésváltás mellett.

## **Közönséges varasodás**

**Kórokozó:** Streptomyces fajok

A sugárgombák közé tartozó fajok a talajban élnek, Európa minden államában előfordulnak, jelenlétük az egészséges talajélethez fontos. A közönséges varasodás kórokozója tipikus minőségi károsító.

**Tápnövény:** Burgonya

**A betegség előfordulása, fontossága:**

A talajlakó Streptomyces fajok Európában mindenütt előfordulnak, de sokkal inkább kedvelik a meleg talajokat, mint a hűvösebbeket. A kártétel sokkalta nagyobb, ha a növényállomány valamilyen okból stresszelt, legyengült és a talaj periodikusan nedves, vagy száraz. A kórokozó nem okoz számottevő termésesökkenést, de a minőséget oly nagy mértékben lerontja, hogy a súlyosan fertőzött tételek piaci értékesítése gyakorlatilag lehetetlen.

**Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

A közönséges varasodást okozó, talajban élő sugárgombák fakultatív paraziták, a burgonyagumókat a lenticelláknál fertőzik meg. A talajban kialakult levegőhiány ( amelyet gyakran a túl sok víz okoz ) következtében kinyílt lenticellák sokkalta könnyebben elfertőződnek. A talajban periodikusan változó nedvesség és szárazság, főképp ha ezek szélsőséges mértékűek, súlyos fertőzések kialakulását eredményezhetik. A burgonya gumó héja helyenként, eleinte igen kicsiny foltokban a lenticellák körül elbarnul és durva, reszelős, recés felszínű lesz. Ezt a károsodást eleinte a durva, russet típusú héjjal rendelkező fajták

esetében ( Russet Burbank, Innovator ) nehéz felismerni. A varasodás normál típusa csak ilyen héjdurvulásban nyilvánul meg, bár sokszor okoz repedést is a gumó felszínén. Ez a típus akár a teljes felületét ellepheti a burgonya gumónak. Néhanyszor a kórokozó hatására kisebb kiemelkedés alakul ki, a durva héjú felszín 1-3 mm-el kiemelkedik. Ezt nevezik púpos varasodásnak. A púpos var meglehetősen ritka, akárcsak ellentétes párja, a mély var. Ilyenkor a fertőzött felület éles széllel kissé besüpped a gumó húsába.



A szintén ritka hálózatos varasodás esetén a héj reszelős eldurvulása csak enyhe, viszont a gumó felszínén nagy felületen zezzugos barna hálózat alakul ki. Ezt a típust a russet héjú fajtákon borzasztóan nehéz felismerni még képzett szakembereknek is. A varasodás fontossága a termés minőségének drasztikus lerontásában nyilvánul meg. A súlyosan fertőzött tételek teljességgel piacképtelenek, az ilyen árút csak állati takarmányozásra, vagy ipari felhasználásra lehet értékesíteni, felhasználni. A kórokozó fajok általában a lúgos kémhatású talajokat kedvelik, meszezés után gyakran erősen megnövekszik a károsítás mértéke, de ez nem mindegyik fajra igaz. Néhány faj kimondottan kedveli a savanyú talajokat. A mély var esetleg összetéveszthető a poros varasodással. A közönséges mély var okozta kavernák kicsik, 1-2 mm mélyek és üresek, a gumó héja nem fedi őket. A poros varasodás okozta bemélyedések nagyobbak, mélyebbek, a gumó héja fedi őket, amelyen csillag alakú berepedés található és a mélyedés barnás porral van kitöltve. A púpos var is összekeverhető a poros varasodás fiatal tünetével, de a púpos var kiemelkedése durva, sötétbarna, a poros varasodásé halovány színű, a héj sima, esetleg csillag alakban kezd berepedni. A közönséges varasodásra mindig a hálózatos mintázat, a poros varasodásra mindig a csillag alakú mintázat jellemző a varas foltokon.

### **A kórokozó életmódja:**

A varasodás kórokozója szabadon él a talajban. Spórákkal szaporodik, amelyek képesek túlélni a szélsőségesen száraz és forró környezetet is. A kórokozó sugárgombák megfelelő ütemű fejlődésükhöz meleg talajt igényelnek, a gumók egyszerű megfertőzéséhez a nyitott légzőnyílásokon át viszont nedves talajt igényelnek. A nyitott lenticellákat a kórokozó micéliuma támadja meg, a kórokozó nem hatol be mélyen a gumó húsába. A kórokozó *Streptomyces* fajok micéliuma nem látható a burgonya gumó felszínén, csak a kártétel. Ezek a talajban élő sugárgombák fakultatív paraziták, vagyis tápnövényük, a krumpli nélkül is sokáig élnek a talajban. A betegségnél elsődleges és legfontosabb fertőzési forrás minden esetben a talaj. A fertőzött vetőgumónak nincs számottevő szerepe, illetve csak annyi, hogy segítségével új fajok, biotípusok hurcolhatók be a termesztő területre.

### **Védekezés:**

A sugárgombás, vagy közönséges varasodás ellen kémiai védekezés nem lehetséges. A *Streptomyces* fajok és a rokon egyéb sugárgombák nagyon gyakoriak minden talajban, javarészt ők felelősek a szerves anyagok, mint pl. a cellulóz talajban történő mikrobiológiai lebontásáért. Ezek a szervezetek ugyan általában érzékenyek a növényvédő szerekre, de a gumók megfertőzése általában már azután következik be, hogy a csávázószerek lebomlottak, hatásukat elveszítették. A sugárgombák halála a talajélet teljes megsemmisülésével jár, steril, növénytermesztésre alkalmatlan talajt eredményezne. A totális hatású talajfertőtlenítő szerek, mint pl. a Basamid, vagy a Nemasol nagyon hatékonyan csökkentik a sugárgombák egyedszámát a talajban, így a *Streptomyces* fajokét is, de ezek a kezelések rendkívül drágák. Nagyon jó védekezési lehetőség a nem fogékony fajták alkalmazása. Teljességgel rezisztens fajták nincsenek, de a termesztésben levő fajták fogékonyasága között hatalmas

fogékonyágbeli különbségek találhatók. Az egyes burgonyafajták varasodással szembeni ellenálló képességéről a leíró fajtajegyzékből, valamint a fajtatulajdonosok, forgalmazók által kibocsájtott kiadványokból lehet informálódni. Általában a fiatalabb, modernebb fajták, mint pl. a Laura, Adora, Victoria jóval kevésbé fogékonyak, mint a régebbiek (Desirée, Kondor).

## Burgonyahimlő

**Kórokozó:** Rhizoctonia solani

A hiányos fejlődésű gomba, amelynek sem ivaros alakja nem gyakori, sem ivartalan spórákat sem fejleszt, majd mindegyik talajban jelen van és szélsőségesen polifág mivoltáról híres. Tipikus soktápnövényű talajgomba, nagyon sokféle tünetet képes okozni, miáltal kártétele könnyedén összetéveszthető más betegségekével.

**Tápnövény:** A burgonyahimlő kórokozója rendkívül sok tápnövényű, több száz tápnövényt írtak már le eddig. Mindamelllett a burgonya az egyik legkedveltebb tápnövénye.

**A betegség előfordulása, fontossága:**

Ez a talajgomba Európa minden országában közönséges, de kedveli a melegebb talajokat, így a déli államokban sokkalta gyakoribb, mint az északiakban. Jelentősége igen jelentős lehet, szélsőséges esetekben egész táblákat is képes kipusztítani. A termésveszteség akár 70 %-os is lehet, a fennmaradó gumók is aprók, fekete foltokkal tarkítottak és nem igazán piacképesek.

**Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**

A burgonyahimlő kórokozója nagyon sok tünetet okoz, könnyen összetéveszthető egyéb betegségekkel. Csak a különböző tünetek együttes jelenléte teszi biztossá a kórokozó felismerését, azonosítását.



A levelek, a teljes lombzat hervad, időnként a hervadás csak részleges, csak egyes szárok lombzatára terjed ki. Esetenként a hajtások csúcsi részén enyhe bíborszínű elszíneződés észlelhető. A burgonya sztollburja hasonló elszíneződést okoz, csak intenzívebbet, mint a himlő. A hervadás, a hajtásrendszer besűrűsödése, elsöprűsödése, a hagymaszerű duzzanat az oldalhajtások tövén, illetve a hajtásgumócskák képződése mind a sztollburra, mind pedig a burgonyahimlőre nagyon jellemző. Az erős fertőzésnél kialakuló cérnahajtások megléte is közös bélyeg a sztollburral, illetve az ezüstfoltossággal. A gyökerek barnák, korhadtak, földszagúak, de ez bármely talajgomba (Fuzárium, Kolletotrichum) fertőzése esetén így van, sőt a talajgombákkal felülfertőzött sztollbur is produkálhat ilyen tüneteket.





A gumók ugyanakkor abszolúte nem gumyszerűek, ez a döntő bélyeg, amely a himlőt a sztollburtól tüneteiben megkülönbözteti. A gumók héján kisebb-nagyobb fekete színű kiemelkedések találhatóak, ezek a gomba micéliumából kialakult, álszkleróciumnak nevezett micéliumtömörülések, melyek a kedvezőtlen körülmények átvészelését szolgálják. Az szkleróciumok, vagy himlők környékén a gumó kissé torzul, behorpad, mivel a parazita gomba jelenléte azon a helyen némileg gátolja a gumó növekedését. Természetesen a torz gumókat sok más dolog, élettani probléma, másodlagos növekedés is okozhatja, ilyenkor a fekete himlő pöttyök jelenléte a döntő bélyeg.

### **A kórokozó életmódja:**

A kórokozó a talajban szabadon él micélium formájában, vagy sok mindent kibíró pszeudoszkleróciumok alakjában elfeküdve. Ez a gombafaj nem képez spórákat. A micélium vastagfalú, ellenálló, de a pszeudoszkleróciumok azok a képletek, amelyek akár szélsőséges körülményeket is át tudnak vészelni. A kórokozónak ritkán kell ehhez a túlélési stratégiához folyamodnia, éhen pedig nem tud pusztulni, mivel rendkívül sok növényfajon képes táplálkozni. A gomba micéliuma aktívan támadja meg a gyökereket, sztólókat, gumókat. Földfeletti részeket nem károsít, bár tüneteket közvetve ott is okoz. A kórokozó behatolva a növényi szövetekbe a sejtközötti járatokban micélium formájában él és táplálkozik. A gomba a fertőzéshez nem igényli sebek, sérülések, vagy nyitott lenticellák meglétét, bár éppen ott is fertőzhet. Szereti ugyanakkor a valamilyen okból legyengült növényeket. A termesztés során legfontosabb fertőzési forrás a talaj.

### **Védekezés:**

A kémiai növényvédelema vetőgumó csávázószerrel való kezelésével hatásos védekezési módszer a kórokozó ellen. A felhasználható készítmények azonosak a fómás szárazkorhadásnál leírtakkal, az Agrocit, akár csak a fuzáriumos rothadás ellen, itt is jó hatékonyságú. A csávázószer megfelelő hatékonyságot a korai fertőzések ellen nyújtanak, a vegetáció második felére hatásuk elmúlik. Nagyon száraz tavasz esetén a csávázószer hatása csak korlátozottan érvényesül, mivel hatóanyaguk nincs miben feloldódjon, ezáltal a növény sem képes őket felvenni. Felszívódó hatásuk így nem érvényesülhet. Ilyen esetekben akár súlyos korai fertőzések és számottevő kártételek is kialakulhatnak. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó használata nem rossz módszer, mivel ez garantáltan mentes, vagy csak minimális mértékben fertőzött a kórokozóval. Ugyanakkor még a teljességgel mentes, kiváló minőségű szaporító anyag is teljes mértékben elfertőződhet egy nagyon fertőzött talajban, így ez csak fél megoldás. A burgonyafajták fogékonysága a kórokozóval szemben nagyon különböző, vannak fajták, amelyek általában egy gazdaságilag még elfogadható, alacsony mértékben fertőződnek csak meg. Ez a fajtajelleg független a többi betegség elleni rezisztenciától, még komplex, sok betegség ellen rezisztens, biotermesztésre alkalmas krumplifajták, mint pl. a Santé is erősen fogékonyak lehetnek a burgonyahimlőre. A burgonyafajták himlő iránti fogékonyságát minden államban a leíró fajtajegyzékben teszik közzé, de jó ellenállóképesség esetén a fajtatulajdonosok, forgalmazók által kibocsájtott kiadványokban is megtalálható ez az információ. A növény stresszes állapotának elkerülése, a megfelelő (és sohasem túlzó) öntözés, a harmonikus, nem nitrogéndús tápanyagellátás a fertőzés mértékét nagymértékben képes csökkenteni.

## Ezüstfoltosság

**Kórokozó:** Spondylocadium atrovirens

A hiányos fejlődésmenetű gomba majdnem minden talajban jelen van, Európa szerte gyakori, mindenütt okoz kisebb-nagyobb károkat. Nem karantén betegség, sohasem okozza teljes állományok pusztulását, inkább raktári, mint szántóföldi betegség.

**Tápnövény:** Burgonya

### A betegség előfordulása, fontossága:

Az ezüstholtosság kórokozója az EU valamennyi jelenlegi és csatlakozó államában előfordul. Csak azok a földterületek mentesek tőle, ahol még sohasem termesztettek burgonyát. A kórokozó kedveli a hűvösebb, nedvesebb talajokat, de a mediterrán területeken is előfordul, bár valamivel kisebb mennyiségben. A kórokozó a szántóföldön támadja meg a burgonya gumóját, de a fertőzése raktározás során hatalmasodhat el. A túl nedves és nem eléggé hideg tárolási körülmények szélsőségesen erős fertőzések kialakulásához vezetnek. A betegség jelentősége kisebb, mint a többi, eddig bemutatott betegségé, bár nagyon elterjedt. A kórokozó nem okoz gumórothadást, bár ( eléggé alattomos módon ) a tárolási veszteséget rendkívül megnöveli, a gumók fonyadtak lesznek, a súlyosan fertőzött gumók cernacsírákat fejlesztenek. A kiterjedt, nagy foltok a gumók felületén általában kevésbé vehető észre, illetve gyakoriságuk miatt nem is tűnnek fel, az átlag fogyasztó már "megszokta" őket. A kialakult foltok ha kismértékben is, de csökkentik az áru piaci értékét.

### Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:

A kórokozó a gumó héján nagyméretű, ólom, vagy ezüsthényű foltokat okoz, amely a sárga héjú fajtákon az eredeti héjszínénél sötétebb okker-barnás foltként jelentkezik.



Legjobban a foltok a sötétvörös héjú fajták gumóin ismerhetők fel, mint pl. a Murato. A foltok általában nehezen észrevehetőek, bár a felismerést megkönnyítheti, ha a gumó héját megnedvesítjük, és oldalról, alacsony szögben nézzük a gumó felszínét. Még kevésbé könnyű a foltok felismerése az öreg, cserhéjú gumók esetében, illetve a tipikusan durva, russet típusú héjjal rendelkező fajták ( Shepody, Russet Burbank, Innovator ) gumóin. A simahéjú gumókon, főképp, ha a gumó héja nedves, a foltok csillognak, mint egy tükör. A kórokozó micéliuma nem látható szabad szemmel a foltokon. Az ezüstholtosság nagy valószínűséggel összetéveszthetetlen más betegségekkel, egyedül a betegség jelenléte nehezen ismerhető fel néha.

### A kórokozó életmódja:

Az ezüstholtosság kórokozója vagy a raktározott gumókon micélium és konídiospóra, a talajban maradt árvaburgonya felületén micélium, vagy a talajban szabadon élve micélium formájában telel át. Mind a fertőzött talaj, mind pedig a fertőzött vetőgumó alkalmas fertőző forrás. A gomba micéliuma támadja meg a gumó héját, nem igényel a fertőzéshez sebeket,

vagy nyitott légzőnyílásokat. A fertőzési folyamat a raktárakban folytatódik, sőt gyakran felerősödik. Raktározás során fontosabb a micélium általi direkt terjedés, mint a konídiumok útján való terjedés. Bár a betegséggel a raktározás során lehet leginkább találkozni, nem raktári betegség, szabadföldön károsít, úgy hurcoljuk be a raktárakba, ahol tápnövénye nélkül nem tudna fennmaradni.

### **Védekezés:**

A betegség oly gyakori és az általa okozott szántóföldi kártétel általában olyan csekély, hogy a direkt e betegség elleni védekezés önmagában messze nem éri meg.

Jó néhány fajta van, amely kellő mértékű toleranciával rendelkezik a betegség ellen. Az ezüstholtosság elleni rezisztenciára, illetve a betegség iránti fogékonyságra vonatkozó adatok a leíró fajtajegyzékben találhatóak meg. Az államilag ellenőrzött, fémzárolt vetőgumó alacsony fertőzöttségű, a megengedett fertőzés az egyes államok szabványai szerint eltérő. Ugyanakkor a nagyon alacsony fertőzöttségű szaporító anyag is súlyosan elfertőződhet a tárolás során, ezért a vetőgumó tárolására különös gondot kell fordítani. A csávázószeres, amelyek a burgonyahimlő ellen is hatásosak, jó hatékonysággal rendelkeznek az ezüstholtosság ellen is. Ugyanakkor hatásuk a vegetáció végére már elmúlik, így a középkései, kései fajták védelmét már csak részlegesen biztosítják, a késői fertőzések ellen pedig egyáltalán nem nyújtanak védelmet. Totális hatású talajfertőtlenítők használata során ez a kórokozó is nagyon megritkul a talajban, de ezek a kezelések iszonyúan drágák, csak más, sokkalta fontosabb károsító fellépése esetén éri meg használatuk.

## **Alternáriás levélfoltosság**

A hiányos fejlődésű gomba rendkívül gyakori, lombvesztést okoz a forró nyári időszakban és sajnos gyakorta összekeverik a nála sokkalta veszélyesebb fitoftórával.

**Tápnövény:** Burgonya, paradicsom, ritkán más burgonyaféle termesztett és gyomnövények.

### **A betegség előfordulása, fontossága:**

A betegség Dél- és Közép-Európában fordul elő leggyakrabban, mivel a száraz, meleg környezeti feltételeket kedveli. A kórokozó a leveleket támadja meg, erőteljes lombkárosodást képes okozni. Ez a lombvesztés új lombzat kifejllesztésére ösztönzi a növényt, amelyhez az asszimilátákat a gumóktól vonja el, ezáltal számottevően csökkentheti a termést. Mivel nemcsak a termés, hanem annak keményítőtartalma is csökken, így minőségi kárt is okoz, bár jelentősége a lombvesztés által közvetetten okozott termésvesztésben nyilvánul meg.

### **Tünetek, összetéveszthető betegségek, elváltozások:**



Az alternáriás levélfoltosság tipikus gyengültségi parazita gomba. Akkor támadja meg a levélzetet a forró, nyári időszakban, amikor a

növények stresszes állapotban vannak, legyengültek. A levélzeten kisebb-nagyobb száraz, barna folt észlelhető, amelyeken a betegségre rendkívül jellemző, halvány koncentrikus mintázat található. A kórokozó gomba pusztítását általában alulról felfelé haladva végzi, az öreg, elhalóban levő alapi leveleken kezdi a kártételt, de később a növény majdnem minden levelén megjelenik.

Az alternáriás levélfoltosságot gyakorta összetévesztik a burgonyavésszel, illetve az általa okozott tünetekkel. A fitoftóra, vagy burgonyavész sokkalta nagyobb foltokat okoz, a foltok eleinte tipikus sötét szürkészöld árnyalatúak, gyengén látható fehér udvar veszi őket nedves időben körül, de sohasem rendelkeznek koncentrikus mintázattal. Az alternária gyorsan okoz kisebb barna foltokat, de azok sosem nagyobbak egy levélnél, nincs fehér udvar a foltok körül, nincs szürkészöld árnyalat. A fitoftóra a hűvösebb, de mindenképpen a nedves időjáráshoz köthető kórokozó, míg az alternária pont a meleg, száraz időjárásban fejt ki pusztító hatását.

### **A kórokozó életmódja:**

Az alternáriás levélfoltosság kórokozója konídiumok alakjában telet át a talajban, illetve a szántóföldön levő növényi maradványokban. A heves esőzések okozta sárfelverődés sokat segít a konídiumoknak, hogy a növény alsó leveleire jussanak. A stresszes állapotban levő növényeken, illetve az öregedő, kisebb vitalitású leveleken a konídiumokból kihajtó micélium megtámadja a növényi szöveteket. Sérülésekre a kórokozónak nincs szüksége ugyan a behatolásra, de jelenlétük a fertőzés nagymértékben megkönnyíti. A gomba terjedése a növényi szövetekben sokkalta lassabb, mint a fitoftóráé. A kórokozó koncentrikus körökben fejleszti konídiumtartóit a már elpusztított levélfelületen. A sötétbarna, kinagyítva csirkecupák alakú konídiumok rendkívül ellenállóak a környezeti tényezőkkel szemben.

### **Védekezés:**

A genetikai védelem az alternáriás levélfoltosság ellen rezisztens fajták alkalmazásával még nem tökéletes, mivel teljességgel rezisztens fajtánk nincsenek. Ugyanakkor eléggé nagy fogékonyságbeli különbségek találhatók az egyes fajták között, melyeket eredményesen lehet hasznosítani. A betegség iránti fogékonyságot általában nem tüntetik fel sem a leíró fajtajegyzékben, sem a fajtákkal foglalkozó cégek kiadványaiban, mivel sokszor a fertőzés nagyon alacsony mértékű.

Az OMMI 2003. Évi leíró fajtajegyzéke ugyanakkor tartalmazza az azévből észlelt nagyobb járvány eredményeit az államilag elismert fajták vonatkozásában. A vegyszeres lombvédelem különböző permetezőszerek alkalmazásával ugyanakkor jó hatékonyságú. Mindazok a növényvédőszer használhatóak, amelyeket a fitoftóra ellen javasoltunk, kivéve a speciális, csak az Oomycetes csoport ellen hatásos készítményeket. Ez utóbbiak csak akkor használhatóak, ha ( ez a gyakoribb ) valamilyen kontakt partnerrel együtt kerülnek ( Pl. Acrobat MZ, Forum R ) forgalomba. A védekezés időpontja kevésbé fontos, mint a fitoftóra esetében, mivel a kórokozó terjedése sokkal lassabb. Az alternáriás levélfoltosság esetében az optimális védekezési időpont az, amikor a betegség foltjai megjelennek a felső leveleken. Az alsó, öregebb levelek megvédése azok nehezebb lepermetezhetősége és a fotoszintézisben való kisebb jelentősége miatt nehézkes és nem is éri meg.

## IV. KÁRTEVŐK ÁLTAL OKOZOTT BETEGESGEK

### Cisztaképző fonálféreg

#### Kártevő neve: Burgonya cisztaképző fonálféreg

Közönséges cisztaképző fonálféreg ( *Globodera rostochiensis* )

Sápadt cisztaképző fonálféreg ( *Globodera pallida* )

Mindkét faj világszerte elterjedt, gyakorta együtt fordulnak elő és mindkettő karantén kártevő.

#### Tápnövény:

A két károsító fonálféregfaj tápnövényköre teljesen azonos. Megtámadják a burgonyát, paradicsomot, dohányt, padlizsánt a kultúrnövények közül, míg a gyomok népes csoportjából a különböző burgonyaféle növényeken, mint pl. a piros ebszőlő ( *Solanum dulcamara*, vagy a fekete csucsor ( *Solanum nigrum* ) jelennek meg. Ezek a fonálféreg fajok nem élnek meg a paprikán, chilin, egyéb, a *Capsicum* nemzetségbe tartozó burgonyaféle növényen.

#### A kártevő előfordulása, fontossága:

A burgonya közönséges cisztaképző fonálféreg az EU teljes területén előfordul, a sápadt cisztaképző fonálféreg nem olyan gyakori, egyes államok, így pl. Finnország mentesek ettől a veszedelmes kártevőtől. Magyarországon a *G. rostochiensis* eléggé sok helyen, gócszerűen fordul elő. A Duna-Tisza közti homokhátság (Alsónémedi, Bugyi, Ócsa, Albertirsa, Nyársapát, Nagykőrös, Kecskemét körzete), Nógrád megyében Dejtár, csaknem a teljes Galga-völgye, Szabolcsban pedig Gávavencsellő környéke erősen fertőzött. A *Globodera pallida* csak Alsónémedi, Bugyi, Nyársapát körzetében került eddig elő, de további gyors terjedése várható.

Mindkét kártevő faj karantén kártevő, az EU növényegészségügyi szervezetének I/A2 listáján található. Ezáltal a fertőzött területen szaporítóanyagot nem lehet termesztani, az étkezési burgonya pedig csak mosás, vagy koptatás után hozható forgalomba.



A cisztaképző fonálféreg erős fertőzése törpe növényeket, a növényállományban kialakult hatalmas üres foltokat eredményez, amelyek hossz tengelye a művelés irányával párhuzamos. A termésveszteség akár a 100 %-ot is elérheti, ezek a kártevők képesek teljes növényállományok maradéktalan kiirtására is. A kártevők viszonylag rövid ektoparazita ( külső parazita ) életszakaszukban a rezisztens fajtákat is megkárosíthatják, akár 30 %-os termésveszteséget is okozhatnak.



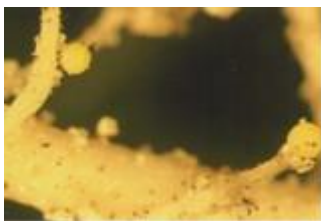


Néhány burgonyafajta elég erős levélsárgulással reagál a cisztaképző fonálféreg fellépésére. A hazánkban termesztett fajták közül a Cleopatra ilyen. Ugyanakkor levélsárgulást is nagyon sok más tényező, pl. nyomelemhiány, levegőtlen talaj, vírusok is előidézhetnek. Néhány más fajta, mint pl. a chipsnek való Tomensa korábbi virágzással reagál ( amely szintén foltszerűen jelentkezik ) a cisztaképző fonálféreg támadására. Ez a tünet azonban kevésbé feltűnő.



A fonálféreg kártétele következtében a gumók jóval kisebbek, ezáltal a termés is sokkalta kisebb lesz, mint a fonálféreg mentes földeken. Az egyetlen látható (bár eléggé jó szem kell hozzá! ), és teljes mértékben a cisztaképző fonálféregre jellemző dolog a kifejlett nőstény egyedek testének színe a sztólókon és a gyökereken. A legfeljebb fél mm nagyságú, kifejlett nőstények a közönséges fonálféreg esetében sárga, a sápadt fonálféreg esetében fehér, esetleg beige színűek. A közönséges cisztaképző fonálféreg citromsárga nőstényét sokkalta könnyebb felismerni, mint a sápadt fonálféreg fehér nőstényét egy hasonlóan fehér sztólón. Mindenképpen a színre kell koncentrálni, egészséges krumplics gyökéren semmiféle citromsárga dolog sem lehet! Az idősebb lárvák mindkét fajnál fehérek, a kialakult ciszták mindkét fajnál barnák, földszínűek. A cisztaképző fonálféreg kártétele rendkívül sűrű, akár kócos hajgubancra emlékeztető gyökérszövedéket is eredményez. A kártételt végül is a lerontott gyökérzet miatt kialakult víz és tápanyagforgalmi zavar okozza a növényben. Magyarországon a kifejlett nőstények már június közepétől jelen vannak a gyökereken, korábban hiába keresnénk őket, a jellemző színnel nem találkozhatunk. Túl későn, öreg növényeken nem nagyon érdemes keresgélni őket, az elhaló gyökérzet nem kedvez számukra. Ha jelen is voltak, már rég ciszta állapotban vannak a talajban.

### A kártevő leírása:



Mindkét fonálféregfaj túl kicsiny ahhoz, hogy szabad szemmel könnyű lenne felismerni. A ciszták barna színűek, a talajban lehetetlenség őket felismerni. Alakjuk leginkább egy miniatűr Unicum-palackra emlékeztet. Körülbelül fél mm nagyságúak, kemény, sima felületű, fényes, hártyszerű faluk van. A tojások nagyon aprók, hosszúságuk, bennük már egyszer megvedlett, 2. stádiumú, fertőzésre kész lárvák találhatóak, amely W betű alakban négybe van hajtván. A fiatal lárvák és a kifejlett hímek (meglehetősen ritkák) normál féreg alkatúak, az idősebb lárvák és a nőstények soványabb-dundibb zsák alkatúak. A közönséges cisztaképző fonálféreg kifejlett nősténye citromsárga színű, a sápadt cisztaképző fonálféregé pedig fehér - beige színű. Az összes többi fejlődési alak fehér, a ciszták pedig barna színűek mindkét fajnál. Mindkét fajnak vannak patotípusai, patogenitás, azaz megbetegítő képesség tekintetében eltérő típusai. Ezek a védekezés szempontjából rendkívül fontosak. Mindkét fajnak Európában évente 1 nemzedéke van, de Dél-Európa azon részein, ahol a vegetációs időszak vagy nagyon hosszú, vagy két hosszabb ( tavaszi és őszi ) részre oszlik, 2 nemzedéke is lehetséges ( pl Olaszország

). Egyes évjáratokban hazánkban is elképzelhető 2 nemzedék, bár ez hivatalosan még nem nyert bizonyítást.

### A kártevő életmódja:

A ciszták a talajban szétszóródva szabadon találhatóak. A tojások ebben a keményfalú, nagyon ellenálló cisztában vannak, és akár (nagyon kis mennyiségben) 40 évig is életképesek maradhatnak. A cisztákban az életképes tojások mennyisége minden évben kb. 1/3-al csökken. A ciszták kb. 50 - 350 tojást tartalmazhatnak, mindegyikben egy már megvedlett, második stádiumú lárvával. Ezek a 2. Stádiumú lárvák a kártevők fertőző egyedei. A tojásból való kikelés akkor következik be, amikor a gyökerekből felszabaduló váladékok kapcsolatba kerülnek a cisztában nyugvó tojásokkal. A kikelt, úgynevezett inváziós lárvák maximum 20 - 40 centiméternyi távolságot képesek megtenni a talajban, de csak akkor, ha a talaj eléggé nedves, mivel csak a talajszemcsék közötti vízfilmben képesek mozogni. A lárvák megkeresik a gyökereket, egy ideig kívülről táplálkoznak rajtuk (**ez az ektoparazita szakasz is káros a növény számára!**), majd behatolnak a gyökérzet belsejébe. Ott a lárvák még 3 alkalommal vedlenek és belső parazita tevékenységet folytatnak. A 3. és 4. Stádiumú lárvák tehát a gyökér belsejében élnek, táplálkoznak. A lárvák jelenléte sok sejt összeolvadását eredményezi, ezekből a szüncítiumokból, óriássejtekből táplálkoznak az állatok. Rezisztens fajták esetében ezek az óriássejtek nem tudnak kialakulni, ezért a fiatal lárvák az endoparazita életszakasz elején egyszerűen éhen halnak. A 4. Stádiumú lárvák hátsó testvégüket kidugják a gyökér szövetéből a szabadba. Az utolsó vedlés után a nőtények még dagadtabbak lesznek, bent marad feji végük a gyökérben, ott táplálkoznak továbbra is, de hátsó felük szabadon a talajba lóg. A hímek elhagyják a gyökérzetet. A talajban szabadon vándorolnak, majd nagyon rövid életük végén megtermékenyítik a nőtényeket. Szaporodás után a hím elpusztul, a nőtény egyed teste teljes mértékben felemésződik, tojásokká alakul át, míg maga a nőtény elhal. Az elpusztult nőtény fala által védett tojászsomó a ciszta, amely azután lehullik a talajba.

A burgonya cisztaképző fonálféregnek több patotípusa is van, a közönséges cisztaképző fonálféregnek Európában 5, a sápadtnak 3 patotípusa ismert. A közönséges fonálféreg Ro1 jelű patotípusa messze a leggyakoribb világszerte, a legtöbb burgonyafajta ez ellen a patotípus ellen rezisztens. Az Ro 1 és Ro4, illetve az Ro2, Ro3, Ro5 patotípusok genetikai anyaga csaknem teljesen azonos, rendkívül szoros rokonságban állnak egymással, az ellenük való közös rezisztencia meglehetősen gyakori. Nagyon sok burgonyafajta pl. Ro1 és Ro4 ellen rezisztens. A sokkalta veszedelmesebb sápadt cisztaképző fonálféreg patotípusai közül a Pa1 csak Skóciában fordul elő. Nagyon ritka patotípus, de ellene kereskedelmi forgalomban levő rezisztens fajta nincs. A Pa2 és a Pa3 patotípusok sokkalta gyakoribbak, igen gyakran együtt jelennek meg és károsítanak. Magyarországon jelen pillanatban csak a Ro1 széles körű elterjedése és a Pa2 3 falura korlátozott elterjedése bizonyított, de újabb patotípusok fellépése bármikor bekövetkezhet. A Pa3 patotípus megjelenése a közeli jövőben egyáltalán nem lehetetlen, de a közönséges cisztaképző fonálféregnek is jelenhet meg új, akár több patotípusa is.

A két kártevő fonálféregfaj különböző patotípusai egymás mellett élnek a talajban, antagonizmus nincs köztük, legfeljebb verseny a táplálékért. A kártevők terjedése a talaj útján történik, bármilyen talajjal szennyezett anyag (gyökérszöszög, földes szaporítóanyag, művelőeszköz, vető és étkezési burgonya, stb.) alkalmas a fertőzés behurcolására. Alattomos kártevők, mivel a behurcolás után sokáig úgy szaporodnak a fonálféreg, hogy a növényeken alig okoznak tüneteket. Egyes laza talajú területeken a széllel (homokverés), öntözhető területeken az öntözővízzel (pl. a Galga-völgye) is terjedhet a kártevő.

### Védekezés:

A vegyszeres, kémiai úton történő védekezés a cisztaképző fonálférgek ellen sohasem ad totális hatást. Mivel karantén kártevőkről van szó, teljesen mindegy, hogy egy esetleges védekezés után mennyi kártevő maradt életben, a lényeg az, hogy maradt, tehát a terület továbbra is fertőzöttnek tekintendő és ezt a növényegészségügyi hatóság nagyon szigorúan ellenőrzi is. Rendkívüli drágasága ellenére a kémiai védekezés mégiscsak szükséges akkor, ha a talaj rendkívül nagy mértékben fertőzött cisztákkal és a kártevő ektoparazita károsításától a természeti kívánt rezisztens fajtát meg akarjuk kímélni. Léteznek totális hatású és speciális felszívódó hatású nematicid ( fonálféreg ölő ) készítmények. A totális, tehát minden talajlakó élőlényt elpusztítani képes nematicidek a Basamid és a Nemasol, melyek bomlástermékei különböző nagyon toxikus cianid, cianát, stb. gázok. A készítmények aktív hatóanyaga a talajban levő vízzel lép kémiai reakcióba, a tulajdonképpeni. Ölőhatást kiváltó toxikus gázok ekkor képződnek.

A tényleges ölőhatással tehát a fejlődő gázok rendelkeznek, emiatt a talajt vagy fóliával kell takarni, vagy annyira belocsolni, hogy a felszínén kialakuló iszapréteg ( eléggé talajszerkezet romboló módszer és nem is minden talajon alkalmazható! ) meggátolja a hatékony gázok elillanását. E készítmények kb. 8 és 20 Celsius fokos talajhőmérsékleti tartományban használhatók eredményesen. Túl alacsony hőmérsékleten a hatás rendkívül lassú, túl magas hőmérsékletnél pedig a gázok minden próbálkozásunk ellenére is elillannak a talajból. A Basamid használata, miután szilárd, kristályos anyagról van szó nedvesebb talajt és mivel gyakorta nagy tömbökbe áll össze, aprítást ( pl. műtrágyaörlőben ) igényel. Ezek a készítmények csak olyan talajon használhatók, ahol semmiféle kultúra, haszonnövény sincs (még viszonylag mélyen gyökerező gyümölcsfák sem!). Hatékonyságuk megfelelően gondos kivitelezés esetén igen jó, akár 90 - 95 % is lehet. A természetőknek a talaj toxikus gázoktól való mentességét a termesztés előtt ellenőrizniük kell bioteszttel. Ez lényegében egy gyorsan kelő növény ( saláta, mustár, retek, zsásza ) magjainak elveése a kezelt talajba. Bárminemű csírázási probléma esetén a talajt tárcsával, rotációs kapával át kell forgatni, szellőztetni, és 1 hét várakozás után ismét tesztelni. Haszonnövényt csak problémamentes bioteszt után szabad a területre vinni. A módszer talajhő és időigényessége miatt korai primőr termesztésben nem alkalmazható. A szisztemikus, azaz felszívódó nematicidek tulajdonképpen olyan nagyon hatékony rovarölőszerek, amelyek a különböző rovar kártevők mellett a különböző fonálférgeket is eredményesen, jó hatékonysággal pusztítják. Nematicid kezelés esetén tehát nem kell külön rovarölő szerrel is még védekezni a talajlakó kártevők ellen. Ezek a felszívódó hatású talajfertőtlenítő készítmények általában nagyon mérgezőek, vagy karbamátok, mint pl az oxamyl hatóanyagú Vydate, vagy szerves foszforsavészterek, mint a fosztiazát hatóanyagú Nemathorin. Ezeket a granulátumokat a gyökérszónába kell kijuttatni ültetéskor, vagy ültetés előtt. Felszívódó jellegük, általában nagy hatástartamuk miatt primőrtermesztésben nem igazán használhatók. Túl száraz talajban felszívódásuk gátolt, hatékonyságuk nem kielégítő. A nematicid kezeléseket, bármely hatóanyagról, vagy szerről legyen is szó, képesek igen jó, 90 % feletti hatékonysággal pusztítani a kártevőket, ugyanakkor hátrányuk hogy igen drágák, És a sápadt cisztaképző fonálféreg ellen kisebb hatékonyságúak. Többszöri használatuk a talaj cisztaképző fonálféreg populációjából a Globodera pallida lassú kiszelektálódásához vezethet.

A felhasználható nematicid készítmények a következő táblázatban olvashatók:

Hatóanyag csoport	Hatóanyag neve	Hatásmód	Készítmény neve	Dózis
Szerves foszforsavészter	fosztiazát	felszívódó	Nemathorin 10 G	30,00 kg/ha

Karbamát	oxamil	felszívódó	Vydate 10 G	40,00 kg/ha
Egyéb	dazomet	Gáz	Basamid G	500-600 kg/ha
Egyéb	Nátrium-metám	Gáz	Nemasol 510	1200 l/ha

A metilbromid gázzal végzett talajgázosítás, amely korábban Magyarországon is eléggé elterjedt gyakorlat volt fonálférgék ellen ( bár inkább hajtásban alkalmazták ), szintén hatékony módszer, de alkalmazása az EU-ban környezetvédelmi okokból tilos. Rendkívül költséges volta miatt a burgonyatermesztés egyébként se nagyon élhetne ezzel a védekezési lehetőséggel. A genetikai növényvédelem rezisztens fajták alkalmazásával nagyon elterjedt, bevált, hatásos védekezési módszer, bár nem csodaszer a fonálférgék ellen. Nagyon sok rezisztens fajta található az EU fajtalistán, de az egyes nemzeti fajtalistákon, ajánlati listákon ( ilyen hazánkban jelenleg még nincs ) is. Azt, hogy egy adott fajta mely patotípusra, vagy patotípusokra rezisztens, a leíró fajtajegyzékben, illetve a fajtatulajdonosok, forgalmazók által szerkesztett kiadványokban is feltüntetik. A rezisztens fajta termesztése a legegyszerűbb és legolcsóbb védekezési módszer, bár használatának vannak korlátai. Erős fertőzésnél a kártevők ektoparazita életszakaszukban számottevően károsíthatják a rezisztens fajtát is, ennek kivédésére kémiai védekezés szükséges. A rezisztens fajta termése éppúgy karantén szabályozás alá esik, mint a többi fajtáé a fertőzött területen, a termés csak mosva, vagy koptatva hozható kereskedelmi forgalomba, a vetőgumótermesztésből a területet kizárják. Mivel a talajban élő fonálféreg populáció sohasem homogén, azonos típusú ( pl. csak Ro1 ellen rezisztens ) fajták állandósult termesztése új patotípusok, esetleg a sokkalta veszedelmesebb sápadt cisztaképző fonálféreg kisselektálódásához és váratlan megjelenéséhez vezethet. Jelenleg Magyarországon már nem lehet fogékony fajtát állami elismerésben részesíteni. A legtöbb rezisztens fajta vagy csak Ro1, vagy Ro1 és Ro4 ellen rezisztens. A nagyon veszedelmes *Globodera pallida* ellen csak a Pa2 patotípusra rezisztens Santé fajta áll a termelők rendelkezésére. A Pa3 patotípus várható kisselektálódása esetén jelenleg nincs a hazai fajtaválasztékban olyan fajta, amely rezisztens lenne ez ellen a patotípus ellen. A burgonya abszolút káros, helytelen monokultúrás termesztése ( amely egyes primórtermesztő körzetekben, pl. Budapeستől délre igencsak bevált gyakorlat ) az új patotípusok kisselektálódását és felszaporodását rendkívül felgyorsítja. A sápadt cisztaképző fonálféreg megjelenése mind ilyen helyekhez köthető. A rezisztens fajták termesztése ugyanakkor nemcsak a burgonyatermesztést teszi lehetővé a fertőzött területeken, hanem jó, akár 80-85 %-os hatékonysággal irtja is a kártevőket. A fonálféreg lárvák kikelnek ugyanis a tojásból, csökkentve ezzel e talaj fertőző anyag potenciálját, de nem tudván befejezni fejlődésüket új egyedek nem keletkeznek. A burgonya termesztésének szüneteltetése végül is egyértelműen hatásos módszer, mivel mindennemű szelekciós veszély nélkül csökkenti a kártevők egyedszámát a talajban, csak éppen túl lassú, minimum 10-15 év, de lehet, hogy egy fél évszázad kell a kártevő teljes kiirtásához. A burgonyatermesztésre már ráállt, megfelelő gépparkkal, tárolóval rendelkező termelőknél a nagyértékű eszközök , gépek kihasználatlansága miatt ez a módszer rendkívül költséges. Elméletileg lehetséges, az EU egyes tagországaiban, pl. Angliában gyakorta alkalmazott védekezési eljárás a szélsőségesen korai, esetleg fogékony fajta termesztésbe vonása. A védekezési módszer lényege az, hogy a burgonyát még azelőtt betakarítják, mielőtt még a kártevő életciklusát be tudná fejezni. Hazánkban ez a védekezési lehetőség jelenleg tilos. A szokásos újkrumpli-fajtánál, a Cleopátránál jóval rövidebb tenyészidejű fajta kellene hozzá és a hazai termesztoi fegyelem sem megfelelő ehhez a védekezéshez, amely mindenképpen a helyileg illetékes növényegészségügyi hatóság szoros ellenőrzése mellett folyik, ahol engedélyezett. Mivel nagyon perzisztens kártevőkről van szó (amelyeket, ha már egyszer behurcoltuk, megszabadulni tőlük majdnem lehetetlen), a behurcolás megelőzése létfontosságú. Fertőzött területek körzetében kerülni kell minden olyan tárgy, eszköz, növényi



anyag, stb. használatát, termőföldünkre való bevitelét, amely idegen helyről származó talajjal fertőzött. A burgonya cisztaképző fonálférgeinek behurcolása ellen sokkal egyszerűbb (és olcsóbb). Védekezni, mint a már megtelepedett kártevőket kiirtani, vagy velük együtt élni. Sajnos, terjedőben levő kártevők, jelentőségük hazánkban folyamatosan növekszik.

## Gyökérgubacs fonálféreg

Kolumbiai gyökérgubacs fonálféreg ( *Meloidogyne chitwoodii* )  
Ál kolumbiai gyökérgubacs fonálféreg ( *Meloidogyne fallax* )  
Szabadföldi gyökérgubacs fonálféreg ( *Meloidogyne hapla* )  
Növényházi gyökérgubacs fonálféreg ( *Meloidogyne incognita* )  
Jávai gyökérgubacs fonálféreg ( *Meloidogyne javanica* )  
Homoki gyökérgubacs fonálféreg ( *Meloidogyne arenaria* )

### Tápnövény:

A gyökérgubacs fonálféreg alapvetően sok tápnövényű kártevő. Általában különböző, javarészt kétszikű haszon és gyomnövényen táplálkoznak. Mindegyikük károsíthatja a burgonyát, paradicsomot, paprikát, a különböző gyökérzöldségeket. Ha ezek a nagyon kedvelt tápnövények nincsenek jelen, képesek majdnem mindenféle haszon-, vagy gyomnövényen táplálkozni, az első két faj még egyszikűeken (hagyma, búza) is.

### A kártevő előfordulása, fontossága:

A kolumbiai és ál kolumbiai gyökérgubacs fonálféreg szerencsére csak kis, elszigetelt területeken található meg Nyugat-Európában. Mindkettő veszélyes karantén kártevő. Jelentőségük a karantén státusukban van, abban, hogy legalább 3 nemzedékük fejlődik évente, illetve abban, hogy képesek a gyökérzet mellett a burgonya gumóit is megtámadni. A szabadföldi gyökérgubacs fonálféreg Európában mindenütt honos, meglehetősen gyakori, nincs karantén státusban. Évente két nemzedéke van, de az északi államokban időnként csak egy. Sohasem támadja meg a gumókat, csak a gyökereket, ritkábban a sztolókat. A listán szereplő három utolsó faj mindegyike melegkedvelő, szabadföldön az EU területén csak a mediterrán területeken élnek meg, hajtató létesítményekben viszont bárhol előfordulhatnak. Fontosságuk a magas évenkénti nemzedékszámban ( minimum 3/év ) rejlik. A gyökérgubacs fonálféreg mindenfelé nagyon gyakoriak azokon a területeken és nagymértékben fertőzik azokat a talajokat, ahol a hagyományos burgonyatermesztő területeken túl rövid a vetésváltás ideje, netán a burgonyatermesztés monokultúrában folyik és a váltónövények is kedvel tápnövényei a fonálférgeknek (pl. gyökérzöldségek). Ezen kártevők támadása önmagában ritkán képes teljes pusztulást okozni, de a növények legyengítésével, a gyökérzet károsításával más gyengültségi parazitáknak, talajgombáknak is tág teret nyithat a károsításra és a közvetlen fonálféreg okozta termés kártétel is elérheti akár az 50 %-ot is.

### Tünetek:

Mindegyik gyökérgubacs fonálféreg faj esetén előfordul egy közös tünet, nevezetesen kisebb - nagyobb tumorok, daganatok a növények gyökerein, ritkábban a sztolókon. Ezek a



daganatok a növény szöveteiből állnak, a kártevő valahol a kialakult tumor belsejében, szabad szemmel nem látható helyen károsít. A gyökérzet rendkívül sűrű, se szeri se száma az elágazásoknak, oldalgyökereknek. A növények víz és tápanyagforgalmát a tumorok jelentősen zavarják, emiatt a növények hervadnak, gyakorta csak a nap legmelegebb óráiban. Ez az időszakos hervadás eléggé jellemző a gyökérgubacs fonálféregre. Az okozott tumorok nagysága 1 és 20 mm között változhat. A szabadföldi gyökérgubacs fonálféreg kártételére inkább a nagyobb tumorok képződése jellemző, a Meloidogyne incognitára a kisebb tumorok és a mértéktelen hajszálgyökér képződés a jellemzőbb, bár egyik sem döntő bélyeg akkor ha fajra akarnánk azonosítani a kártevőt. A karantén fajok kártétele a gumón szabálytalan, hullámos gumófelszín eredményez, kisebb tumorok alakulnak ki a gumó héján. A gumókártétel mindig csak kísérő tünete a gyökereken okozott kártételnek. A hervadás általános tünet, sok egyéb ok ( sztollbur, aszály, mocsospajor, stb. is okozhatja, de az időszakos jellege eléggé gyakori a gyökérgubacs fonálféregnél. A tumorok, daganatok megléte esetén egyértelmű, hogy fonálféreg okozza a kártételt.

### **A kártevő leírása:**

A gyökérgubacs fonálféreg olyan kicsik, hogy a kifejlett nőtény egyedek kivételével szabad szemmel nem láthatóak. Ez az alakjuk viszont a tumorok belsejében él. Átvágva a tumorokat kis szerencsével észre lehet venni a 0,4 - 0,6 mm nagyságú, fehéres könnyecseppre emlékeztető nőtényt.

### **A kártevő életmódja:**

A gyökérgubacs fonálféreg életmódja nagyon hasonlít a cisztaképző fonálféregére. Nem is csoda, rokon fonálféreg csoportokról van szó. A tojások egy nyálkás, kocsonyás anyagból álló masszában, az úgynevezett tojászsákban, később szabadon a talajban található. Ott telelnek át, képesek akár 4 - 5 évig is elfeküdni a talajban. Ez jóval rövidebb, mint a cisztaképző fonálféregké, hiszen a gyökérgubacs fonálféreg tojásait nem védi, izolálja a rendkívül masszív cisztafal. A tojásokban már egyszer megvedlett, második stádiumú, fertőzésre kész, úgynevezett inváziós lárvák találhatóak, W alakban négyrét összehajtván. A lárvák akkor kelnek ki a tojásból, amikor a tápnövény gyökérvadálékával érintkezésbe lépnek a tojások. A kelés és a lárvák aktív mozgása a gyökérhez csak nedves talajban lehetséges. A lárvák a cisztaképző fonálféreghez hasonlóan először ektoparazita életmódot folytatnak, kívülről szurkálják szájszuronyukkal a gyökereket, majd 2 - 5 nap múlva behatolnak a gyökerekbe és megvedlenek. A lárvák táplálkozása, jelenléte a sejtek összeolvadásához, óriássejtek kialakulásához és mértéktelen sejtburjánzáshoz vezet, ezekből az óriássejtekből történik a károsító lárvák táplálék felvétele. Ezek az óriássejtek felelősek a tumorok kialakulásáért, a megzavart víz és tápanyagforgalomért. A soronkövetkező két vedlés is a gyökérzet szöveteiben zajlik le, miközben a nemek szerinti differenciálódás is végbemegy, a leendő nőtények teste megvastagszik, zsákszerű lesz. Az utolsó vedlésnél kialakuló hímek elhagyják a gyökereket, a talajban szabadon vándorolnak. A nőtények farki vége kiér a talajba, így jön létre a szaporodás. Párosodás után az egyébként is rövid életű hímek elpusztulnak, a nőtények teste pedig átalakul. A kialakuló tojások felemésztik a nőtény belső szöveteit, az anyaállat elpusztul, tojásait azonban egy kocsonyás tojás zsákba juttatja. A kártevő terjedése nagyon egyszerű, a talajjal együtt megy végbe. A talajjal szennyezett vetőgumó, művelő eszközök, gyökérvadalségek, földes szaporítóanyagok (pl. számoça) a kártevő tovaterjedésének lehetséges eszközei.

### **Védekezés:**

A genetikai védekezés a gyökérgubacs fonálféreg ellen messze nem tökéletes. A karantén listán szereplő fajok elleni rezisztencia nemesítés még csak most van kezdeti szakaszában a legnagyobb EU-ban regisztrált nemesítő házaknál, cégeknél ( pl. HZPC ), jelenleg még nincs és a közeljövőben sem várható rezisztens fajták felbukkanása a köztermesztésben. A *Meloidogyne incognita* ellen vannak rezisztencia források, de nem a burgonya számára. Csak paradicsom és paprika esetében léteznek rezisztens hibridek. E faj jelentősége a hajtásban a legnagyobb, ahol a burgonyának csak egészen csekély szerepe van. A szabadföldi gyökérgubacs fonálféreg ellen rezisztencia források sem ismeretesek. Ezért tehát a közeli jövőben a termesztők reálisan nem számolhatnak a rezisztens fajták nyújtotta védekezési lehetőségekkel. Az idegen, földdel szennyezett eszközök, gépek, anyagok használatának elkerülése jó megelőzési módszer. Főképp ott hatásos, ahol nagyjából mentes földterületek váltakoznak szélsőségesen fertőzött területekkel, illetve az újabb fajok behurcolását lehet ezzel megakadályozni. Mivel abszolút mentes föld alig található, önmagában ez a módszer nem elegendő, mert helytelen növényválasztással, agrotechnikával a csak minimális mértékű fertőzést is fel lehet erősíteni annyira, hogy már komoly gazdasági kártételt okozzon.

**A vetésváltás rendkívül fontos.** Az egyes termesztési években csökkentve a kedvelt tápnövények ( gyökérzöldség, krumpli, paradicsom, paprika, káposztafélék ) részarányát és növelve a kevésbé kedvelt, vagy a kártevők által meg nem támadott növények ( gabonák, kukorica., retek ) mennyiségét a forgóban a talaj fertőzöttségét nagyon hamar jelentős mértékben le lehet csökkenteni. Vannak ráadásul olyan növények is, amelyek eredményesen pusztítják a gyökérgubacs fonálféregket a talajban. Az olajretek, a mézontófü ( más néven facélia, de nem minden fajtának van nematicid hatása! ), vagy a mustár ( a fehér és a barna mustár is jó ) kiváló fonálféregölő hatással rendelkeznek. Ezek mindegyike hatalmas zöldtömeget nevel, zöldtrágyaként jól lehet alkalmazni őket. Lebomlásuk során a különféle mustárolaj-glikozidok és bomlástermékeik okozzák a nematicid hatást. Nemcsak a gyökérgubacs, hanem a talajban lévő összes szabadon élő fonálféreg is pusztítják, de a cisztaképző fajok ellen sajnos abszolút hatástalanok. Az ilyen, zöldtrágyázással egybekötött fonálféreg irtást leginkább integrált és a biotermesztésben lehet kihasználni, de a hagyományos termesztésben is van létjogosultsága. A fonálféreggel nagyon erősen fertőzött talajokon a kémiai védekezés, a fonálféregölő szerek használata a legjobb, leggyorsabb, mindamelllett a legdrágább megoldás. A felhasználható nematicid készítmények azonosak a cisztaképző fonálféregnél leírtakkal. A karantén kártevő gyökérgubacs fonálféreg megjelenése nagyon szigorú növényegészségügyi intézkedéseket von maga után. A földet zárlat alá helyezik, bármilyen tevékenységet ott csak a Növény-és Talajvédelmi Szolgálat szoros ellenőrzése és előzetes engedélye mellett lehet végezni. A terményt megsemmisítik. A termeszthető növények körét szigorúan meghatározzák, ellenőrzik. A karantén fonálféreg azonosítása nem a termelő feladata, mivel még szakemberek számára is nehéz feladat. Minden gyanús esetben célszerű a falugazdászhoz, vagy közvetlenül a növényegészségügyi hatósághoz fordulni.

# Burgonyamoly

**Kártevő neve:** Burgonyamoly ( *Phthorimaea operculella* )

**Tápnövény:** Mindenekelőtt a burgonya, de előfordul paradicsomon, padlizsánon, dohányon, cukor- és takarményrépán, csalánon, burgonyaféle gyomnövényeken.

## A kártevő előfordulása, fontossága:

A kártevő lepke a déli, melegebb éghajlatú államokban fordul elő, mint Albánia, Franciaország, Görögország Szerbia - Montenegró, Horvátország, Málta, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Ciprus, Törökország, Marokkó. A globális felmelegedés következményeként a kártevő jelenleg is terjedőben van, északabbra történő terjeszkedése egyáltalán nem kizárt. Mind az EU, mind az EPPO növényegészségügyi szervezetének karantén listáján szerepel, fontossága éppen karantén státusában rejlik. Alapvetően raktárakban károsít, de a későbbi nemzedékek szántóföldön is károsíthatnak.

## Tünetek:

A levelek rágottak, esetleg lyukasak, a rágás messze nem olyan nagy mértékű, mint a burgonyabogár esetében, a burgonyamoly sohasem rágja kefére ( amikor csak a levélgyekek maradnak meg ) a növényt. A hernyók aknákat rágnak a levelekbe, később a szárba ritkán lehatolnak egészen a gumóig. Fontos megkülönböztető tünet, hogy míg a burgonyamoly hernyója inkább belülről rág, aknáz, addig a burgonyabogár mindig kívülről károsít. Raktárakban a gumó felső 1 cm-e keresztül - kasul van furkálva aknákkal, melyek sohasem keresztezik egymást. A burgonyamoly hernyói által rágott aknák, járatok sohasem hatolnak olyan mélyen a gumó húsába, mint a drótférgék járatai. Hernyók jelenléte a burgonyán még nem jelenti egyértelműen a burgonyamoly jelenlétét, hiszen a lombozaton a halálfejes szender nagyméretű hernyói, a virágzaton a gypottok bagolylepke hernyói, míg a növény tövén, a gumókon a mocskospajor és más bagolylepke hernyók is károsíthatnak. Könnyű őket elkülönytíteni a burgonyamolytól, hiszen annak hernyói viszonylag lapított fejűek és belülről károsítanak. Az összes bagolylepke hernyó feje gömbölyű, a halálfejes szender hernyója pedig hatalmas, farki végén nyúlvány van és csak kívülről rág.

## A kártevő leírása:

A károkozó a lepke hernyója. Maga a lepke 10 - 17 mm szárnyfesztávú, 7 - 10 mm testhosszúságú molylepke, teljességgel jellegtelen barnás szürke színezettel az első szárnyain. A lepke csápjai nagyon hosszúak, elérhetik a potroh végét is. A tojások fehérek, oldalról beeső fényben ibolyás színben irizálnak. A hernyó fehér, vagy halvány krémszínű. Feje sötét vörösesbarva. Első szelvényének hátoldalán a fej színéhez hasonló, lencse alakú minta van. A fej eléggé lapított, nem gömbölyű. A báb egy selyemgubóban található, ennek színe eleinte fehéres krémszínű, később barna.

## A kártevő életmódja:

A hernyók, vagy a gubóban levő bábok telelnek át a raktárakban, vagy az EU déli államaiban a szántóföldön, rejtett helyen. A tojásokat nyílt helyre rakják le a lepkék, levelekre, szárra, a gumók héjára, vagy a talajra a növény közelében. A lárvák eleinte hámozgatnak, majd aknákat rágva maguknak a növény belsejében élnek. A kártevőnek évente 6 - 7 nemzedéke is lehet, nyugalmi állapota nincs. A burgonyamoly alapvetően melegkedvelő, 10 °fokos hőmérséklet alatt fejlődése leáll. A hernyók általában a raktárakban élnek, károsítanak, de a kései nemzedékek kijutva a raktárakból a szántóföldön is fertőzhetik a burgonyát.

### Védekezés:

A kártevő nem könnyen terjedő, invázív faj, így a behurcolás megakadályozása eléggé nagy jelentőségű. A raktározandó burgonya, paradicsom tételeket célszerű még a szántóföldön ellenőrizni. Fertőzött terményt ne tároljunk be. Az üres raktárak könnyen fertőtleníthetők gázosítással, de ehhez speciális végzettségű szakemberek ( egészségügyi gázmesterek ) és speciális gázosítókészülékek szükségesek. A gázosítás abszolút steril raktárat eredményez, de nagyon drága. A betárolt termény is legázosítható, de ehhez nagyobb gázkoncentráció szükséges, hosszabb hatásidő és nagyobb költség. Az üres raktárak egyszerűen, permetezéssel is fertőtleníthetők. A gázhatással rendelkező permetező, raktár fertőtlenítő szerek sokkal hatékonyabbak, mint a csak érintőméreg hatásmódú kontakt készítmények. A kontakt hatású szerves foszforsavészterek hatékonysága csak minimális a rejtőzködő hernyók ellen és ugyanez a probléma fennáll a raktár fertőtlenítésre egyébként engedélyezett szintetikus piretroid hatóanyagú készítmények esetében is, ahol még a raktári atkák felszaporodásának a veszélye is fenyeget.

A felhasználásra javasolt készítmények a következők:

Hatóanyag csoport	Hatóanyag neve	Hatásmód	Készítmény neve	Dózis
Szerves foszforsavészter	Pirimifoszmetil	Gáz	Actellic 50 EC	1,0-2,0 l/m <sup>2</sup>
Szerves foszforsavészter	Klórpirifoszmetil	Gáz	Reldan 40 EC	0,6-1,1 ml/m <sup>2</sup>
Szerves foszforsavészter	Diklórfosz	Gáz	Unifosz 50 EC	20 gr/ml

A burgonyamoly elleni szántóföldi védekezésre mélyhatású, vagy felszívódó készítmények alkalmasak. A felhasználható készítmények a burgonyabogárnál található táblázatból kereshetők ki. Csávázószer és permetezőszerek egyaránt használhatók, de a csávázószer hatása a vegetációs idő második felében már megszűnik.

## Burgonyabogár

**Kártevő neve:** Burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*)

**Tápnövény:**

Burgonya, ritkábban paradicsom

**A kártevő előfordulása, fontossága:**

Az EU kontinentális területei már hosszú évek óta teljességgel fertőzöttek ezzel a veszélyes kártevővel. A kártevő minden régióban jelen van és folyamatosan terjeszkedik keleti irányban. Kártétele rendkívül látványos, minden levelet, kisebb hajtást felfal, csak a levélgyekek és esetleg a fő erek töve marad meg. A bogár és a lárvái egyaránt károsítanak, csak a növény föld feletti részeit rágják meg. A lombzat pusztulása nagyon jelentős, a növényt új hajtások, levelek fejlesztésére kényszeríti, amely rendkívül sok szerves anyag, asszimiláta felhasználásával jár. Ilyenkor a burgonya növény új leveleket fejleszt a gumók helyett. A burgonyabogár az a kártevő, amely ellen minden évben rendszeresen védekezni kell.

**Tünetek:**



A leveleg szabálytalanul, durván karéjzottnan rágottak, súlyos kártétel esetén a teljes növényi felület elpusztul, csak a levélgyekek, esetleg a főerek, valamint a főbb szárak maradnak meg. Ezt hívják kefére rágásnak. A nagy lombkártétel következtében a növény új lombzatot fejleszt, ez a gumókötést és a gumók fejlődését nagyon visszaveti. A termésveszteség akár 70 % is lehet. A felszínre került gumókon durva hámozgatást okoz.

**A kártevő leírása:**



A bogár hosszirányban csíkozott, kb. 1 cm testhosszúságú állat, szárnyfedői és hátoldala domborúak. A tojások eleinte fényes citromsárgák, később homokszínűek, majd a kikelés előtt barnák, 1-2 mm hosszúak, csoportosan helyezkednek el a levelek fonákán. A tojásállapot 5 - 12 napos, a hőmérséklet függvényében. A kártevőnek 4 lárvastádiuma ismert. A lárvák rózsaszín - narancssárga színűek, nagyon domború hátúak, oldalukon feketés pontsorrallal. Mind a bogár, mind pedig a lárvák kártevők. A burgonyabogárnak évente 2 nemzedéke van.



## **A kártevő életmódja:**

A burgonyabogár imágóként, azaz bogár alakjában telet át a talajban. A kártevőnek egy obligát, minden tavasszal jelentkező vándorlási életszakasza van az áttelelés után. A vándorlás keleti irányú, évente 15 - 30 km-t is jelenthet. Ebben az életszakaszban a bogarak nem keresik a tápnövényeket. Csak az első nemzedék vándorol. A bogarak nem tudnak repülni, viszont rendkívül kitartóan gyalognak. Ez az éves vándorlás azt eredményezi, hogy egy adott földterületen évről évre kicserélődik a kártevő populáció, mindig új, esetleg rovarölő szerekre rezisztens populációk jelennek meg. A lárvák, akárcsak a bogarak, a lombzaton táplálkoznak, de azt általában nem hagyják el, még akkor sem, mikor a táplálék már fogytán van. A bogarak szívesen átgyalogolnak másik, több lombbal rendelkező növényre, amikor már kevés számukra a táplálék. A szélsőségesen forró, száraz időjárás ritkán korlátozza a fiatal lárvák mennyiségét, míg a hosszantartó hideg, nagyon nedves időjárásban egyes természetes ellenségek ( gombák, fonálférgesek ) időnként számottevő pusztítást okozhatnak a kártevő populációban.

## **Védekezés:**

A burgonyabogár elleni védekezés jelenleg túlnyomórészt a kémiai növényvédelmen alapul. Rezisztens fajták, amelyek ellenállnának a kártevőnek, nincsenek. A GMO védekezés, vagyis a burgonyabogár ellen hatásos endotoxinok termeléséért felelős *Bacillus thuringiensis* varietas *tenebrionis* gének biotechnológiai úton történő beépítése a burgonyafajtákban mind Magyarországon, mind pedig az EU-ban tilos.

A kémiai védekezésre számtalan hatóanyag és készítmény áll rendelkezésre. A vetőgumó csávázása a neonikotinoid hatóanyagcsoportba tartozó készítményekkel ( mint pl. a Gaucho ) nagyon hatásos az első nemzedék kártétele ellen. Nagyon száraz tavasz esetén azonban a hatóanyagok nem tudnak felszívódni a növénybe, ezáltal jelentősen csökken, esetleg el is marad a rovarölő hatás. A csávázószerek alkalmazása vetőburgonya termesztésben és téli tárolásra termesztett burgonya esetében engedélyezett, primórtermesztésben tilos. Ennek az alkalmazott hatóanyagok nagyon perzisztens jellege, lassú lebomlása az oka. Permetezőszerekből rengeteg van forgalomban. Szerves foszforsavészterek, karbamátok, neonikotinoidok, szintetikus piretroidok, baktérium biopreparátumok és egyéb készítmények egyaránt alkalmasak a védekezésre. Mindegyik készítmény hatékony a burgonyabogár ellen egy ideig, teljesen alkalmatlan szerek nincsenek, hiszen minden készítmény gondos hatósági ellenőrző vizsgálaton esik át, mielőtt engedélyeznék használatát. Ugyanakkor a készítmények tartós, rotáció nélküli használata a burgonyabogár esetében gyorsan rezisztencia kialakulásához vezethet, amely a hatékonyságot nagyon lerontja. A rezisztencia elkerülésének legegyszerűbb módja - akárcsak a gombaölőszerek esetében - a rovarölő szer hatóanyag csoportok folytonos váltogatása. Amennyiben egy rovarölőszert már gyengébb hatékonyságúnak találunk, egy másik hatóanyagcsoportból kell növényvédőszert választani, bár lehetőleg ne is várjuk meg, míg a hatékonyságcsökkenés jelentkezik. Az egyes készítmények tapadóképesége, hatástartama és akut toxicitása nagyon eltérő lehet.

De mindegyik biztos, hogy potenciálisan jó hatékonyságú, hiszen e nélkül a növényvédőszerek jegyzékébe sem kerülhetett volna be. Nagyon fontos a védekezés időpontja. A fiatal lárvák sokkalta érzékenyebbek a kezelésekre, mint az idősebbek, a kifejlett bogarak pedig még inkább ellenállóak. Legjobb akkor védekezni, amikor a kiirtani akart kártevő populációban a fiatal lárvák dominálnak. Akkor is permetezhetünk, ha a levelek fonákán már barnás tojáscsomókat találunk nagy számban, mivel a kelés már napokon belül bekövetkezhet. A rovar fejlődésszabályozó készítmények, mint pl. a Nomolt csak a lárvákra

hatnak és azokat a soron következő vedlésnél pusztítják el. Mivel ezeknek a szereknek eléggé hosszú a hatástartama, a tömeges tojásrakás után már védekezhetünk is. Erőteljes, csak bogaraktól álló populáció fellépése esetén ( betelepülés a táblába tavasszal, vagy áttelepülés más, már betakarított táblákról nyáron ) a védekezés feltétlenül és mihamarabb szükséges.

## Levéltetvek

**Kártevő neve:** Levéltetvek

( *Myzus persicae* )

( *Aulachortum solani* )

( *Macrosiphum euphorbiae* )

továbbá időnként más, ritkább fajok

### Tápnövény:

Ezek az apró rovarok oligo-, vagy polifágok, több, esetleg nagyon sok tápnövényük ismeretes. Nagyon igaz ez a *Myzus persicae* levéltetűfajra ( zöld őszibarack levéltetű ), amelynek rendkívül sok gazdanövénye ismert. Mindegyik faj gazdanövényváltó, egyszer tavasszal, egyszer pedig ősszel váltanak tápnövényt. Téli gazdanövényük fásszárú, a nyári pedig különféle lágyszárú növény. A *Myzus persicae* nagyon sok tápnövényéről híres, a többi fajnak csak kevés nyári gazdanövénye ismert. A listán szereplő másik két faj a burgonya "saját" levéltetve ( mivel nyáron burgonyán a leggyakoribbak ), de jelentőségük sokkal kisebb, mint a zöld őszibarack levéltetűé.

### A kártevő előfordulása, fontossága:

A különböző levéltetvek Európában mindenütt gyakoriak, de gyakoribbak olyan területeken, ahol a fás szárú téli gazdanövények gyakoribbak ( pl. a kiskunságban ), valamint az időjárás nem túlságosan száraz és forró. Nyugat-Európa tengeri partvidéke, valamint a kontinens déli területei viszonylag szegények levéltetvekben. Ennek oka a folyton a tenger felől fújó nyugati szél, illetve a rendkívül meleg éghajlat. A levéltetvek direkt növénykárosító hatása, amelyet a növények szívogatása útján fejtenek ki, nem jelentős, a burgonya esetében a víz és tápanyagvesztés majdnem elhanyagolható. A levéltetvek jelentősége a vírusátvitelben rejlik, amely a burgonya leromlását okozza. A vírusátvitel lehet perzisztens, vagy nem perzisztens jellegű, ez alapvetően a vírustól függ. Minden burgonya vírus, a ritka dohány csörgő vírus kivételével levéltetű vektorok útján terjed. A levéltetvek nagy egyedszáma nagy vírus fertőzési nyomást eredményezhet, amelyet a vetőgumó termesztés során mindenképp el kell kerülni.

### Tünetek:

A levéltetvek kártételének nincsenek tünetei, csak a kis rovarok jelenléte a kártétel, amely a vírusos tünetek jelentkezésében nyilvánul meg. A burgonya levéltetvei nem képeznek olyan hatalmas kolóniákat, mint pl. a rózsán, vagy a bodzán élő fajok. Nem okoznak levéldeformációt, vagy elszíneződést sem, mint pl a cseresznye levéltetve, vagy a levélpirosító alma levéltetű. Legegyszerűbben úgy lehet őket észrevenni, hogy egy fehér lapot

berakunk a burgonya bakhátai közé a talajra, majd a lombozatot fölötte megrázzuk. A levéltetvek leesnek a papírra, ahol könnyen észrevehetők.

### **A kártevő leírása:**

A levéltetvek kicsiny, 1 - 4 mm hosszú, hosszúkás testű, nagy potrohú rovarok. Testük puha, színük zöld, halovány zöld, sárgászöld, esetleg a nyári melegben rózsaszínes árnyalatú. A lárvák és a kifejlett állatok teljesen hasonlóak, a kifejlett egyedek egy része szárnyas. Fontos felismerési bélyeg a potrohuk hátoldalán hátul, kétoldalt elhelyezkedő potrohcsövek megléte, ezek a sötétebb, keskeny csövek egyszor fordulnak elő.

### **A kártevő életmódja:**

A levéltetvek a téli gazdanövényeiken tojás alakban telelnek át. A tavasz folyamán ezeken a fásszárú növényeken hoznak létre kisebb - nagyobb kolóniákat. A kártevők nagy egyedsűrűsége a téli gazdanövény hajtásain szárnyas alakok kifejlődését eredményezi, amelyek átrepülnek a nyári gazdanövényekre, többek között a burgonyára. Ez az invázió hosszú folyamat, a levéltetvek többször is megállnak, megfelelő tápnövényt keresve szivogatnak. Ezzel a tevékenységükkel viszik át a vírusokat egyik növényről a másikra. A nyári gazdanövényeken a levéltetveknek sok nemzedéke fejlődik. Az ősz beálltával a levéltetű populációban ivaros alakokat szülő egyedek, gynopárok és andropárok jelennek meg. Nyáron a levéltetvek végig eleve szüléssel hozzák létre utódaikat, az igazi levéltetvek csak egyszer raknak tojásokat, amikor áttelelnek. A gynopárok visszarepülnek a téli gazdanövényre és ott megtelepedve ivaros nőstényeket szülnék. Az andropárok ottmaradnak, de utódaik, a hímek szárnyasok és szintén átrepülnek a téli gazdanövényekre. Az ivaros szaporodás eredményeként néhány tojást raknak, amely azután áttelel. Ez az egyetlen ivaros szaporodás a levéltetvek életében. A levéltetvek aktívan repülve terjednek, minden burgonyaföldet meg tudnak találni, bár ha tehetik, nem repülnek át túlságosan nagy távolságokat.

### **Védekezés:**

A levéltetvek elleni védekezés - akárcsak a krumplibogár esetében - a kémiai növényvédelmen alapszik. Levéltetvek ellen rezisztens fajták nincsenek és az agrotechnikai védekezésnek sincs sok esélye a levéltetvekkel szemben. Az izoláció a vetőgumó termesztésben ugyan jótékony hatású, nagyobb távolságra kevesebb levéltetű jut el, de teljességgel nem mentesít a vírusvektor rovarok kártételétől. A vetőgumó csávázása nagyon jó hatásfokkal irtja a vegetáció első felében a levéltetveket, bár hatékonysága nagyon száraz talajban erősen korlátozott és csak a levélsodró vírus ellen van hatása. A permetezőszerek gazdag választékából könnyen találni hatásos készítményt, a védekezést a tömeges betelepülés legelejére kell időzíteni. Ez a betelepülés azonban eléggé hosszú lehet, tehát jó esély van arra, hogy egy védekezés kevés legyen a kártevők ellen. A burgonya levéltetvek nem képeznek látványos nagy kolóniákat a növényzetben és nem a legfelső lomblevelék felszínén tartózkodnak, hanem elszórtan az állományban. Kisméretű lombozat esetén az állomány jól átpermetezhető, de hatalmas lombot nevelő fajták esetén, mint pl. a Cornado, az állományvédelem majdhogy nem megoldhatatlan. A kémiai védekezés ugyanakkor lényegében hatástalan a nem perzisztens vírusok ( Y vírus, mozaik vírusok ) és a nem levéltetvekkel terjedő vírusok ( dohány csörgő vírus ) ellen. A nem perzisztens vírusok esetében a terjedést csak némiképp lassítja a védekezés, de megállítani nem képes. A levélsodró vírus ugyanakkor perzisztens vírus, ellene, illetve a vektor levéltetvek ellen a rovarölőszeres védekezés igencsak eredményes. Főképp vetőgumó

termesztésben a rovarölő csávázószerek és állományvédelemre alkalmas permetezőszerek használatával jó eséllyel meg lehet akadályozni a nagymértékű levélsodró vírus fertőzés kialakulását.

## Drótférgék

**Kártevő neve:** Drótférgék, Pattanóbogarak ( Agriotes, Athous, Melanotus ) fajok lárvái

### Tápnövény:

A drótférgék teljesen polifágok, rendkívül sok tápnövényen képesek táplálkozni. Néhány nagy pattanóbogár fajnak, mint pl. az Athous fajoknak pantofág táplálkozási tulajdonságai is vannak, vagyis növényevő, korhadékevő és ragadozó módon is képesek táplálkozni.

### A kártevő előfordulása, fontossága:

A drótférgekkel Európa valamennyi államában találkozhatunk, legfeljebb csak más fajok vannak Dél-, Észak-, vagy Közép-Európában. A lárvák a gyökereken táplálkoznak, a gumókba aknákat, járatokat fúrnak. Alapvetően minőségi kártevők, az erőteljesen károsított burgonya tételek nem piacképesek.

### Tünetek:

A hosszúkás testű lárvák berágják magukat a gumó húzába, össze - vissza fúrkálják a gumót. A járatok fala később elparásodik, bebarnul. A drótférgék járatai bármerre haladhatnak a gumóban, keresztezhetik is egymást Csak kicsiny nyílást készítenek a gumó héján. A járatok később a nedves talajban elfertőződhetnek, a drótférgék károsítása talajgombák ( pl. Fusarium ), vagy baktériumos rothadás fertőzését jelentősen segíthetik. A burgonyamoly hasonló járatokat okoz a gumóban, de járatai a felszínhez közeli, nem keresztezik egymást. A levedlett lárvabőr, bábing jelenléte a gumón a burgonyamolyra jellemző. Kis gyakorlattal a két kártevő könnyedén megkülönböztethető egymástól.

### A kártevő leírása:

A bogarak 5 - 35 mm hosszú, hosszúkás testű, jól repülő rovarok. Életciklusuk 1 - 4 évig is tarthat, a nagy pattanóbogaraké hosszabb. A bogarak gyakran tartózkodnak és táplálkoznak virágokon, főképp ernyős- és fészkesvirágzatú gyomnövényeken. A kártevők a lárvák, amelyek 3 - 30 mm hosszúak, vörösrézre emlékeztető színűek, nagyon hosszúkás testűek, Apró rézdrót darabkára emlékeztetnek. A lárváknak 3 pár lábuk és sötétbarna, lapos fejük van. A talajban élnek, gyökereken táplálkoznak.

### A kártevő életmódja:

A drótférgék telelnek át a talajban, mélyen a fagyhatár alá húzódva. Az egyes pattanóbogár fajok több (1-4) évig fejlődnek, a nagy Athous fajok fejlődése a leglassabb. A bogarak jól repülnek, szívesen táplálkoznak virágokon. A szántóföldek körül gyakori gázos, ruderális területeken ezek a bogarak szívesen összegyűlnek táplálkozni, kedvelik az ernyős-, és fészkes virágzatú gyomokat. A bogarak a tojásrakáshoz nedves talajt igényelnek. A fiatal lárvák eleinte humuszanyagokkal táplálkoznak, később általában gyökereket, más talajfelszín alatti növényi részeket esznek. Ritkán a növény belsejében a talajszint fölé is hatolnak (pl. kukoricán). A drótférgék általában a gumót támadják meg, a szárat ritkábban és járatokat

rágnak beléjük. A kártevők jelenléte valamennyi humusz jelenlétét feltételezi a talajban ( fiatal lárvák tápláléka ), a nyers futóhomokon, humusszegény talajokon sokkal kevesebb a drótféreg.

### Védekezés:

A genetikai védekezés a drótféreg ellen *Bacillus thuringiensis* endotoxin termeléséért felelős gén beültetésével mind Magyarországon, mind pedig az EU-ban tilos. Rezisztens fajták ezek ellen a kártevők ellen nem ismeretesek. A termesztett fajták drótféreg általi károsodásában nincs számottevő különbség.

Általánosságban elmondható, hogy a drótféreg az elhanyagolt földek kártevői. A folyamatos és hatékony gyomirtás, amely a szántóföldek szegélyére is kiterjed, a virágzó gyomnövények irtása a szántóföldek környezetében jó hatékonyságú a károsító ellen. A kémiai védekezés szintén eredményes lehet. A csávázószerek és talajfertőtlenítő szerek hatékonysága e kártevő csoport ellen igen jó, bár néhány készítmény (pl. karbofurán) használata nagyobb környezeti veszélyeztetéssel jár.

A totális hatású talajfertőtlenítő szerek szintén kiváló, totális irtó hatással rendelkeznek, de tartamhatásuk nincs. Használatuk esetén feltétlenül bioteszttel kell meggyőződni a talaj vegyszermentességéről.

A felhasználható készítmények a következők:

Hatóanyag csoport	Hatóanyag neve	Hatásmód	Készítmény neve	Dózis
Szerves foszforsavészter	Diazinon	Felszívódó	Basudin 5 G	35 kg/ha
Szerves foszforsavészter	Diazinon	Felszívódó	Diazinon 5 G	35 kg/ha
Szerves foszforsavészter	Diazinon	Felszívódó	Diazol 5 G	35 kg/ha
Szerves foszforsavészter	Fosztiazát	Felszívódó	Nemathorin 10 G	30 kg/ha
Szerves foszforsavészter	Terbufosz	Felszívódó	Counter 5 G	20-25 kg/ha
Karbamátok	Karbofurán	Felszívódó	Chinufur 40 FW	4,0-6,0 l/ha
Karbamátok	Karbofurán	Felszívódó	Furadan 10 G	15-20 kg/ha
Karbamátok	Forát	Felszívódó	Thimet 10 G	15-20 kg/ha
Karbamátok	Oxamil	Felszívódó	Vydate 10 G	15-20 kg/ha
Szintetikus piretroidok	Teflutrin	Kontakt+gáz	Force 10 CS	1,0-1,5 l/ha
Neonikotinoidok	Imidakloprid	Felszívódó	Confidor 200 SL	1,75 l/ha
Neonikotinoidok	Imidakloprid	Felszívódó	Gaucho 350 FS	36 ml/100 kg
Neonikotinoidok	Imidakloprid+ kombináció	Felszívódó	Prestige 290 FS	1,75-2,5 l/ha 60-90 ml/100 kg



## Vetési bagolylepke

**Kártevő neve:** Mocskospajor, vetési bagolylepke (*Agrotis segetum*) és egyéb talajszinten károsító bagolylepkefajok lárvái.

### Tápnövény:

A talajszinten élő bagolylepkék hernyói általában, így a vetési bagolylepke hernyói is polifágok, majd minden lágyszárú növényt képesek károsítani.

### A kártevő előfordulása, fontossága:

A kártevő Európában mindenütt előfordul. Leggyakoribb az *Agrotis segetum* bagolylepke faj, de hozzá társulva más fajok hernyói is károsíthatnak. A mocskospajor kártétel Európa keleti részein nagyobb, ott a kártevő egyedsűrűsége nagyobb. Fontosságát minőségi kártételével okozza, a gumókat megrágja, ezáltal azok piaci értéke csökken. Nedves körülmények között ez a károsítás talajgombákkal, vagy baktériumokkal ( *Erwinia* ) felülfertőződhet, amely számottevően növeli a kárt.

### Tünetek:



A gumók nagymértékben, szabálytalanul rágottak, odvasak. Gyakorta a hernyó is megtalálható valamelyik frissen rágott üregben, vagy annak közelében. Ritkán a szár töve közvetlenül a talajszintnél körbe van rágva, a hajtás hervad, fonnyad. A hernyó it is valahol

### A kártevő leírása:

A kifejlett lepkék 15 - 40 mm szárnyfesztávú rovarok, első szárnyaikon jellegzetes rajzolattal, amely azonban gyorsan lekopik, általában nem látható. A leggyakoribb *Agrotis segetum* faj szárnyai szürkés barnák, jellegtelenek, csak az egészen frissen kikelt lepkék szárnyán van észrevehető mintázat. A hernyók 3 - 40 mm hosszú, szürkésbarna, földszínű állatok, eléggé zömök testtel, fejük nagy, kerek. A hernyók, főleg az idősebbek nagyon kerülnek a fényt, a talajban élnek, csak éjjel tartózkodnak a talaj szintje felett.

### A kártevő életmódja:

Ebben a kártevő csoportban az *Agrotis segetum*, a vetési bagolylepke messze a leggyakoribb. Ennél a lepkefajnál az idős, utolsó stádiumában levő hernyó telel át. Amennyiben az ősz nagyon hosszú, a hernyó egy rendkívüli, +1, azaz hetedik lárvastádiumot is kifejleszthet. Más, ritkább bagolylepkefajok más fejlődési alakban ( báb, lepke ) telelhetnek át. A vetési bagolylepkének évente Magyarországon 2 nemzedéke fejlődik, mindkettő károsíthatja a burgonyát. Az első nemzedék a tavasz végén, nyár elején károsít, a második nyártól az ősz végéig. A második hernyónemzedék jóval népesebb ( ezt a tél nem tizedelte még meg ) és nagyobb károkat is okoz. A hernyók a talajban élnek, mivel kerülnek a fényt. Éjszaka azonban nagyobb távolságokat is megtehetnek a talaj felszínén ( 10 - 20 m éjszakánként ). Ebben az időszakban permetező szerekkel is elpusztíthatók. Az ilyen vándorló populációk kártétele általában foltszerű, a károsító lárvák gyakorta frontvonalban haladnak előre.

**Védekezés:**

Genetikai védekezés rezisztens fajták alkalmazásával nem lehetséges ezekellen a kártevő hernyók ellen.

A kémiai védekezés talajfertőtlenítő szerek és csávázószer alkalmazásával jó hatékonyságú az első nemzedék ellen, de a második nemzedék károsításának idejére ezek a készítmények már elveszítik hatékonyságukat. Azok a csávázószer és talajfertőtlenítők, amelyek a drótféreg ellen használhatók, hatásosak a mocsospajorok ellen is. A fiatal hernyók sokkal érzékenyebbek a rovarölőszerekre, mint az idősebbek, ezért a kezelések időzítése eléggé fontos. A kártétel észlelésekor lehet, hogy már csak nagy, ellenálló hernyókkal találkozunk. Az éjszaka közepén végzett állománypermetezés megfelelően mérgező rovarölőszerekkel ( klórozott szénhidrogének, kontakt és mélyhatású szerves foszforsavészterek, piretroidok használhatók fel, melyeket a burgonyabogárnál már megemlítettünk) jó eredményt adhat. Szignalizációra a száraz tövének vizsgálata a legalkalmasabb. A kártétel általában nagyobb foltokban következik be, a kártevők sokszor frontvonalban haladnak. Az egyenletes eloszlás az olyan gyenge fertőzésre jellemző, amely számottevő gazdasági kártétellel nem jár, így védekezésre sincs szükség. A lárvák megkeresése informálhatja a természetöket a károsítás foltjairól, a lárvák koráról. A védekezés során törekedni kell arra, hogy a permetlé a vonuló hernyók testét érje, vagy a száraz tövére kerüljön, ahol a kártétel bekövetkezhet. Ez esetleg rendkívül nagy lé mennyiség ( akár 1000 l/ha ) kijuttatásával is járhat! ).

## V. GYOMNÖVÉNYEK

### Általános helyzetkép:

A különféle gyomnövények jelenléte a burgonya földeken, vagy azok környezetében különféle közvetlen, vagy közvetett kártétellel járhat, amelyek jelentős mértékben csökkenthetik a termés mennyiségét, illetve minőségét. A gyomok megjelenése éles versenyt teremt a kultúrnövény és a gyomfajok között a vízért, tápanyagokért, napfényért és az élettérért. A kissé "élhetetlen" burgonya gyakran alulmarad az őshonos, a helyi viszonyokhoz teljes mértékben alkalmazkodott gyomfajokkal szemben. Ez a versenyhelyzet végül is egyfajta közvetett kártétel. A gyomnövények nem tesznek semmit a burgonyával, csupán felélik előle a termésképzéshez szükséges dolgokat. Néhány gyomfaj, mint pl. a napraforgó, magasabbra képes nőni még a legnagyobb, felálló lombozattal rendelkező burgonya fajtánál is, elvéve ezzel a napfényt a kultúrnövénytől. A gyomok gyökerei általában sokkal nagyobb szívóerővel rendelkeznek, így a vizet és a tápanyagokat könnyedén felvehetik a burgonya elől. Mindamelllett a gyomok képesek közvetlen kártétel okozására is. Néhány tarackos gyom-növény, így pl. a tarackbúza ( *Agropyron repens* ) olyan hegyes, kemény tarackokat fejleszt, amelyek képesek keresztülnőni a burgonyagumón. Ez a kártétel számottevően csökkenti a burgonya tétel piaci értékét, továbbá ezek a sérülések esetleg későbbi gombás, vagy baktériumos rothadások kiinduló pontjai is lehetnek. A gyomok nagy lomb és gyökértömege jelentős betakarítási műszaki problémákat is okozhat, növelheti a betakarítási veszteséget, vagy a kényszerű vegyszeres lombtalanítás folytán megnövelheti a termesztés költségét.

A gyomnövények mindezek mellett különböző kórokozók, állati kártevők köztes gazdái, rezervoárjai is lehetnek. A közönséges apró szulák a sztollbur fitoplazma köztes gazdája, míg pl. a különböző vad Solanaceae-gyomok a karantén kártevő cisztaképző fonálférges ( *Globodera rostochiensis* és *Globodera pallida* ) tápnövényei. A burgonyaföldek körül hazánkban igen gyakori gazos, ruderalis övezetek kiváló táplálkozási és rezervoár területei sok polifág kártevőnek, így a pattanóbogaraknak és a bagolylepkéknek is. A gyommal borított területeket emiatt ne tőrjünk meg a burgonyaföldek közelében. A burgonya kissé élhetetlen kultúrnövény ugyan, de nem a nagy gyomosságra való hajlamáról híres. Ennek oka a kultúra saját gyomelnyomó képessége, amely eléggé le is egyszerűsíti a gyomok elleni védekezést. A burgonya növénytermesztési technológiájából következik, hogy a vegetációs időszak kezdetén több talajművelésen is átesik, amelyek gyomirtó hatása meglehetősen jó. Az ültetés és az első bakhát felhúzása, majd a töltögetéssel a második ( igen laza homoktalajokon esetleg többször is töltögethetnek! ) bakhát kialakítása a teljes talajfelület megmunkálásával jár és az addig kikelt, vagy kelésben lévő gyomnövényeket teljesen elpusztítja.

A burgonya növény - a termesztett fajtától függően - gyakorta nagy lombozattal rendelkezik, amelynek szintén jelentős gyom elnyomó hatása van. A fajta szerepe, illetve a tápanyagellátás, agrotechnika, öntözés hatása a lombozat méretére nagyon jelentős. Egyes korai fajták, mint pl az Agatha, vagy a Frieslander csak kicsiny lombozatot fejlesztenek, amelynek csak csekély gyom elnyomó hatása van. A szélsőségesen nagy lombot nevelő fajták ( mint pl. a Cornado ) esetében ez a hatás igen jelentős és a burgonyaföld sokkalta kevésbé gyomos, mint más fajták esetében.

## Csattanó maszlag

**A gyomnövény neve:** Csattanó maszlag ( *Datura stramonium* )

Ez az egyéves gyom nem tipikusan a burgonyaföldeken megjelenő gyomnövény, bár sok helyütt előfordul és a burgonya termesztés során is képes nagy károkat okozni. Az egész növény mérgező. Nagytestű gyom, a vegetációs időszak második felében képes túlnőni a krumplit és beárnyékolni a lombozatát. Ezáltal terméseszköket, hatalmas lombtömegével pedig betakarítási gondokat okozhat.

### Életmódja:



Egyéves kétszikű gyom, életformája T4.

Kelési időszak: Május végétől őszig folyamatosan.

A maszlag szereti a semleges kémhatású, felmelegedő, művelt talajokat, magas tápanyagszintet és rendkívül kedveli a sok nitrogént. Emiatt nitrogén-indikátor növénynek is tartják.

**Sziklelevelek:** Rendkívül hosszúak, felületük nagyon finoman

bolyhos, emiatt világosabbnak látszik, mint a lomblevelek.

Lomb: A lomblevelek tenyérnyiek, vagy még nagyobbak, fényesek, mélyen, fűrészelten bevágottak.

**A növény:** Rendkívül nagy, akár 1 méteresnél is nagyobbra nőhet. Túlnőheti a burgonyát. A növény haragoszöld színű, erősen mérgező és megdörzsölve bűdös.

**Virág:** Nagy, félarasnyi tölcserre hófehér virágokat nevel, tövükön gallérszerűen visszahajló összenőtt csészével.

Virágzási időszak: Június végétől akár az első fagyokig folyamatosan.

**Termés:** Nagy, akár gyermek ökölnyi méretű, 3 részes tok, amely kívülről tüskés. Tövén a visszahajló csésze jól látható.

**Magok:** Elég nagy ( ezer szem súlya 6 - 8 gramm ), fekete, kissé szemcsés felületű, zömök babszemre emlékeztető alakú.

Magtermés: Kb. 3000/növény.

Összességében: A gyom a talajban telet át mag alakjában, általában a széles sorközü, kapás kultúrákban szokott megjeleni. Kései csírázása és kései megjelenése védekezési problémákat okozhat.

### Előfordulása és jelentősége:

A gyom Európa szerte általánosan elterjedt, kivéve az északi területeket. Mivel a meleg, napfényes körülményeket kedveli, a déli, keleti és közép Európai területeken sokkalta gyakoribb. Ez a mérgező gyom nagyon kedveli a nitrogént, indikátor növény. Nitrogénnel túltrágyázott területeken megjelenése bárhol előfordulhat. Képes nagy termete folytán beárnyékolni a kultúrnövényt, betakarítási problémákat okozhat nagy lombozatával, mérgező tulajdonsága révén pedig humán és állategészségügyi problémákat, mérgezéseket okozhat.

### Védekezés:

A csattanó maszlag elleni védekezés a burgonyában viszonylag egyszerű. A burgonya kálium domináns trágyázása, a kultúra természetes gyomelnyomó képessége és az általánosan alkalmazott metribuzin gyomirtószer hatóanyag ( Sencor ) megfelelő hatékonyságot mutat ez ellen a gyomnövény ellen.

### Agrotechnikai védekezés:

A burgonya természetes gyomelnyomó képessége gyakorta már önmagában is kellően hatékony a maszlag ellen. Korai fajták termesztése esetén a korai betakarítás megakadályozza, hogy a gyom nagy lombozatot neveljen. A nagy lombú burgonyafajták eredményesen szorítják vissza a csattanó maszlag növekedését. Egyedül a vegetáció végén jut némi élettérhez, amikor a burgonya lombja már leszárad. A fajta megválasztásának tehát eléggé jelentős hatása van a maszlag várható megjelenésére. A kiegyensúlyozott, kálium dús tápanyagellátás már önmagában is jó megelőző jellegű védekezés a maszlag ellen.

### Mechanikai védekezés:

Igazából nincs nagy hatása a mechanikai védekezésnek a maszlag ellen burgonya állományban. A végleges bakhát kialakítása sok esetben még túl korai, megelőzi a maszlag tömeges kelését. Késői fajtáknál későbbi ültetés esetén a talajmunkák azért jól megakadályozhatják a tömeges korábbi gyomkelést, de általában herbicidkezeléssel ki kell egészíteni.

### Kémiai védekezés:

A maszlag nem problematikus gyom a burgonya termesztésben. A leggyakrabban alkalmazott Sencor, illetve kombinációi kellő hatékonyságot mutatnak ez ellen a gyom ellen. A Sencor esetében a megosztott ( pre + poszt ) kezeléstől várható a legjobb, leghosszabb hatás a később kelő maszlag ellen. Ez főleg korai fajtáknál, vagy kis lombozatú fajták termesztése esetén lehet igen értékes. A burgonya általában rezisztens a Sencorra, illetve hatóanyagára, de néhány fajta, mint pl. a Frieslander, Vitesse, Roko eléggé fogékonyak. Ebben az esetben a poszt kezelés nem lehetséges és a pre kezelésnél is a minimális dózis használható csak.

Jelenleg a burgonya gyomirtásának a Sencor az alapja, mindamelllett más készítményekkel kombinálva hatása még javítható.

Hatóanyag	Készítmény	Hatásmód	Alkalmazás	Dózis	Hatásspektrum
Klomazon	Command 48 EC	Szisztémikus	Pre	0,15-0,2 l/ha	Egyéves 1 és 2 szikűek
Prometrin	Prometrin Merkazin Gesagard Prometrex 50WP (500SC)	Szisztémikus	Pre	1,75-2,6 kg/ha 2-3kg/ha (1,5-2,5) l/ha	Egyéves kétszikűek
Terbutrin + Metolaklór	Igran Combi Gold 450 EC	Szisztémikus	Pre	5-7 l/ha	Egyéves 1 és 2 szikűek
Linuron	Linurex 50 WP	Szisztémikus	Pre	1,5-3 kg/ha Humusztól	Egyéves kétszikűek



				függően !	
Metribuzin	Sencor 70 WP	Szisztemikus	Pre Poszt	0,6-1,2 kg/ha 0,4-0,6 kg/ha	Minden 1 és 2 szikű gyom, kivéve a mélyen gyökerező
Metribuzin+ Flufenacet	Plateen 41,5 WG	Szisztemikus	Pre	2-2,5 kg/ha	Egyéves 1 és 2 szikűek
Fluorkloridon	Racer	Kontakt	Pre	2-2,2 l/ha	Minden egyéves, kivéve a szőrös, viaszos, borított levelűek
Rimszulfuron	Titus 25 DF	Szisztemikus	Pre	40-60 gr/ha	Egyéves 1 és 2 Szikűek

## Parlagfű

**A gyomnövény neve:** Parlagfű (*Ambrosia artemisifolia*), Szinonim név: (*Ambrosia elatior*)  
Ez az egyéves, kétszikű gyomnövény majd mindenütt igen jól ismert, bár nem elsősorban gyomként, hanem rendkívül allergén virágpóra miatt. Gyakori növény a ruderalis területeken, árokpartokon, szántóföldek szélén. Tipikus pionír gyom, a bolygatott, művelt talajfelszínen az elsők között jelenik meg. A vegetációs idő végén nagy lomtömeget képes fejleszteni, amely esetenként betakarítási gondokat is okozhat.

### Életmódja:



A növény egyéves, kétszikű gyom, életformája T4.  
Csírázás: Április végétől a nagy nyári aszály kezdetéig. A gyom szereti a művelt, bolygatott talajt, ugyanakkor nem igényel magas tápanyagszintet a talajban. Nagyon szárazságtűrő. Sziklevelek: Rövid, ovális, 2-3 mm hosszúak, középzöldek, finoman szőrözöttek. Lomblevelek: Közepesen zöldek, mélyen szeldeltek és kissé szőrösek. A kissé sárgás szőrözöttől a parlagfű állomány távolabbról nézve jellegzetes, hamvas zöld színt mutat.

A növény: Pár cm-es nagyságtól akár másfél méteres magasságig is nőhet, a hajtásrendszere dúsán elágazó.

Virág: Az egyes virágok rendkívül kicsik, alig láthatók. A kicsiny virágok hosszú, felálló füzérbe rendeződtek, amelyben az egyes virágok harangként csüngenek. A 10 cm-nél is hosszabb füzérekben több 100 virág is lehet, több sorba rendezve. A virágzás a füzérben alulról felfelé halad a virágzás folyamata. A virágok rendkívül nagy mennyiségben termelnek sárgás színű, nagyon allergén pollent, melytől a virágzó parlagfű állomány jellegzetes hamvas zöld árnyalatot vesz fel. Bár a növény a fészkes virágzatúak családjába tartozik, ez első ránézésre nehezen ismerhető fel.

Virágzási időszak: Általában Július végétől folyamatosan a fagyokig virágzik.  
Magok: A parlagfű magjai picik, 1 gramm körüli súlyúak, 1-3 mm hosszúak. A szemek hossz - oválisak, csúcsosak, derekukon körbefutó fogazott koronát viselnek, amely a talajban a csúccsal együtt lekophat.

Magtermés: kb. 5000 szem/növény.

**Összességében:** A parlagfű magként telet át a talajban, mindenféle szántóföldi növényben képes felbukkanni. Késői kelése gondokat okozhat a vegetáció második felében. A fiatal növények jól fejlődnek a kultúrnövények árnyékában is, de később túlnövik azt. Mivel ez a gyom nagyon gyakori, a fertőzési nyomás igen erős, emiatt a védekezésnek mindenképp folyamatosnak kell lennie. Néhány év hanyag védekezése hatalmas gyommag fertőzéssel képes megbosszulni magát.

**Előfordulása és jelentősége:** A gyom szereti a meleget, ezért Európa déli, keleti és középső részein gyakori, a többi területen előfordulása szórványos, de terjedőben van. A szántóföldeken, azok gyomszegélyén árokpartokon és mindenféle ruderaliás, ún. romtalajon előfordul. Nagyon kedveli a művelt, bolygatott talajokat. Fontossága részben humán egészségügyi szempontból kiemelkedő, de rengeteg vizet is elvon a kultúrnövények elől a talajból.

**Védekezés:** A parlagfű ellen folyamatosan kell védekezni, bármilyen kihagyás a talaj gyommagkészletének igen gyors megemelkedését eredményezheti.

**Agrotechnikai védekezés:** A parlagfű a napraforgó egyik jellegzetes kísérő gyomja, így burgonyatermesztő területeken kerüljük a napraforgó termesztését. A fémzárolt, de legalább a kellően tiszta vetőmagok használata jelentős mértékben lassíthatja a talajok befertőződését. A parlagfűvel erősen fertőzött talajokon a kalászosok gyakoribb termesztése és a helyes tarlókezelés nagyban segítheti a gyom visszaszorítását.

**Mechanikai védekezés:** A burgonya talajmunkái általában csak kis hatással vannak a parlagfűre, amely később, a nyár elején folyamatosan kelhet a bakhátak között. A korai kelést viszont a töltögetés megemmesíti.

**Kémiai védelem:** A burgonyatermesztésben általánosan alkalmazott, metribuzin hatóanyagú Sencor jó hatékonyságot mutat ez ellen a gyom ellen. Erősen fertőzött területeken célszerű a szert osztottan ( pre + poszt alkalmazni. Olyankor, ha a burgonya lombozata már leérett, és az időjárás csapadékosá válik, a parlagfű gyors, késői megjelenése okozhat problémát. Bár ilyenkor a gyors betakarítás a legjobb védekezés, szükség esetén totális hatású herbicidek ( pl. Gialka ), vagy desszikkáló szerek ( Reglone ) alkalmazása is szükséges lehet.

#### A parlagfű ellen hatásos herbicidek a következők:

Hatóanyag	Készítmény	Hatásmód	Alkalmazás	Dózis	Hatásspektrum
Klomazon	Command 48 EC	Szisztemikus	Pre	0,15-0,2 l/ha	Egyéves 1 és 2 szikűek
Prometrin	Merkazin	Szisztemikus	Pre	1,75-2,6 kg/ha	Egyéves kétszikűek
Prometrin	Gesagard	Szisztemikus	Pre	1,75-2,6 kg/ha	Egyéves kétszikűek
Prometrin	Prometrex 50WP (500SC)	Szisztemikus	Pre	2-3kg/ha (1,5-2,5) l/ha	Egyéves kétszikűek
Terbutrin + Metolaklór	Igran Combi Gold 450 EC	Szisztemikus	Pre	5-7 l/ha	Egyéves 1 és 2 szikűek
Linuron	Linurex 50 WP	Szisztemikus	Pre	1,5-3 kg/ha <b>Humusztól függően!</b>	Egyéves kétszikűek
Pendimetalin	Panida 330	Szisztemikus	Pre	4-6 l/ha	Egyéves 1 és 2 szikűek, kivéve mályvafélék,
Pendimetalin	Stomp 330	Szisztemikus	Pre	4-6 l/ha	

Pendimetalin	Stomp 400	Szisztémikus	Pre	3,5-4 l/ha	burgonyafélék
Metribuzin	Sencor 70 WP	Szisztémikus	Pre Post	0,6-1,2 kg/ha 0,4-0,6 kg/ha	Minden 1 és 2 szikú gyom, kivéve a mélyen gyökeredzőket
Metribuzin+ Flufenacet	Plateen 41,5 WG	Szisztémikus	Pre	2-2,5 kg/ha	Egyéves 1 és 2 szikúék
Fluorkloridon	Racer	Kontakt	Pre	2-2,2 l/ha	Minden egyéves, kivéve a szőrös, viaszos, borított levelűek
Rimszulfuron	Titus 25 DF	Szisztémikus	Pre	40-60 gr/ha	Egyéves 1 és 2 szikúék

## Szőrös disznóparéj

### Gyomnövény neve:

Szőrös disznóparéj ( *Amaranthus retroflexus* ) Ez a közismert, nagytestű gyomnövény gyakorta fordul elő a burgonyaföldeken. Gyakorta alakít ki vegyszerekre rezisztens rasszokat, amely a védekezés során problémákat okozhat. A földeken több, hasonló, rokon disznóparéj faj is lehet, mint pl. a karcsú disznóparéj (*A. chlorostachys*), de általában a szőrös disznóparéj a leggyakoribb.

### Életmódja:



Ez a gyom faj tipikus nyárvégi egynyári gyom, életformája T4. Nagyon nagyra képes megnőni, a másfél méteresre magnövő gyom hatalmas zöld biomasszát fejleszt, drasztikusan elnyomva ezzel a kultúrnövényt. Csírázás: A nyár kezdetétől az ősz közepéig folyamatos. A növény: Nagy, magas, elágazó, dudvás szárú gyom, a teljes növény durván szőrözött. Emiatt a levelek hamvas árnyalatúnak látszanak. A levelek 2-8 cm nagyságúak, hosszoválisak, sötétzöldek. A virágok tömött virágzattá álltak össze, amely felálló. A virágzat halványzöld, fakó színű. A magok aprók, 0,5 mm átmérőjűek, fényes feketék. Magtermése 1000 - 6000 lehet

növényenként.

### Előfordulása és jelentősége:

Ez a gyomfaj Európa melegebb területein károsít főképp, nagyon kedveli a tápanyagokkal jól ellátott talajokat. A talaj fizikai jellemzői, kémhatása iránt meglehetősen érzéketlen. Nagyon nagyra nőhet, túlnőve, leárnyékolva ezzel a kultúrnövényt. Nagy lombtömeget fejleszt, amelyhez sok vizet és tápanyagot használ fel. Ez a nagy lombzat betakarításkor problémás lehet. Mivel hajlamos herbicid rezisztens rasszok kifejllesztésére, a folyamatos szer- rotáció és megfigyelés a védekezés szükséges velejárója.

### Védekezés:

A szőrös disznóparéj eléggé agresszív, veszélyes gyom, a mechanikai, agrotechnikai és kémiai módszerek önmagukban sokszor nem elegendők a leküzdéséhez.

**Agrotechnikai védelem:** A tiszta, nem szennyezett vetőgumó és ültető gépezet elengedhetetlen. A megfelelően korai ültetés és alap trágyázás szintén jó hatású. Ha a burgonya kezdeti fejlődése gyors, a disznóparéj később nehezen nő fölé. Az agrotechnikai hibák, amelyek hátráltatják a burgonya fejlődését, esetleg erősebb gyom borítást eredményezhetnek.

**Mechanikai védekezés:** A végleges bakhát kialakítása biztosan elpusztítja a korán kikel gyomokat. A később kelő példányok okozhatnak problémát. Ez főleg korai, vagy kis lombú fajták esetében fordulhat elő.

**Kémiai védelem:** Azok a herbicidek, amelyek a parlagfű ellen hatásosak, jól irtják a disznóparéj féléket is. Mivel a gyom különös hajlammal rendelkezik szer rezisztencia kialakítására, a védekezés során célszerű a hatóanyagokat folyamatosan, évről évre váltogatni.



## Fehér libatop

**A gyomnövény neve:** Fehér libatop ( *Chenopodium album* )  
A libatop nagyon gyakori gyomnövény a szántóföldeken és azok gyomszegélyében, burgonya állományokban is gyakorta megjelenik.

### Életmódja:



Egyéves kétszikű, egylaki, maggal terjedő gyomnövény. Gyakorta fordul elő minden szántóföldi kultúrában. A növény lombozata élénkzöld, de fiatalabb egyedei, hajtáscsúcsai viaszosan hamvasak, emiatt részben fehérnek látszik. Majd minden talajon előfordul, kedveli a könnyen felmelegedő, nitrogénben gazdag, humuszos vályog és homok talajokat, de nehezebb talajokon is előfordul.

**Csírázás:** A tavasz végétől ősziig folyamatosan.

**Sziklelevelek:** Hosszúak, kissé ovális, felfelé kissé kidomborodó, alsó felén pirosasan elszíneződött, egyébként viaszosan hamvas, 2 mm körüli.

**Lomblevelek:** Enyhén ovális, lándzsahegy alakú leveleket fejleszt, nyelük hosszú, szélük hullámos. A levélzet fiatalon hamvasan viaszos.

**Hajtásrendszere:** Dúsan elágazó, dudvás szárú gyom, akár másfél méteresre is nőhet. A szárok felállóak, enyhén bordázottak, halványzöld színűek, néha enyhe antociános elszíneződéssel.

**Virágok:** A libatopfélék családjára jellemzően az apró virágok gomolyokká álltak össze, amelyek laza, felálló füzérekben helyezkednek el. A virágzat a gomolyokban levő fellevelektől teljességgel zölde.

**Virágzás:** Nyár elejétől, közepétől ősziig folyamatosan.  
**Magtermés:** Átlagosan 3000 ( 200 -20 000 ) szem/növény.

### Előfordulása és jelentősége:

Ez a gyomnövény tipikus Európa kontinentális klímájú területein. Amennyiben a talaj kellően gazdag tápanyagokban, szélsőségesen nagy lombzatot fejleszt, túlnöve és leárnyékolva a kultúrnövényt. Ez a veszély kisebb lombzatú burgonyafajták termesztése során fokozott. Nagyon sok vizet és tápanyagot von el a krumpli elől a talajból és a nagy lombtömege betakarításkor is okozhat gondokat.

### Védekezés:

A libatop általában nem problematikus gyom a burgonyaföldeken. Mivel képes rezisztens rasszok kialakítására egyes szerek tartós, meggondolatlan használata esetén, ezért a szerrotációra célszerű gondot fordítani.

**Agrotechnikai védelem:** Megfelelő vetésváltás, kalászosok beiktatása a forgóba igen jó hatású.

**Mechanikai védelem:** A végleges bakhát kialakítása kb.- június végéig megbízható védelmet nyújt ez ellen a gyom ellen. A primőr értékesítésre termelt burgonyában ez bőségesen elegendő is. Nagyon erős fertőzések esetén a burgonya előtt elvégzett mélyítő szántás is hatásos, feltéve, hogy jól végezték és nem hoz a felszínre kedvezőtlen tulajdonságú talajokat.

**Kémiai védekezés:** A libatop általában fogékony minden, a burgonyatermesztésben engedélyezett herbicidre, de ésszerűtlenül tartós használata egyazon hatóanyagnak ( általában ez a metribuzin, a Sencor hatóanyaga ) rezisztencia kialakulásához vezethet. A fehér libatop ellen hatásos készítmények a parlagfű ellen alkalmazható herbicidekkel azonosak.

## Napraforgó

**A gyomnövény neve:** Napraforgó ( Helianthus annuus )

Ez a kultúrgyom minden európai talajban előfordul, ahol napraforgót termesztenek és majd minden kultúrában gondokat okoz árvalakésével.

### Életmódja:



Egyéves kétszikű gyom, életformája T4. A növény a fajtától függően rendkívül magasra, étkezési konstans fajták esetében akár **2,5 méteresre is megnőhet!**

Csírázási ideje nagyon tág, áprilistól augusztusig tart. A kései kelés okozza a legnagyobb gondot. Leveli nagyok, akár 30 cm-esek is lehetnek, szív formájúak, általában erősen szőrözöttek. A virágok nagyok, sokszor leveses tányér méretűek, a szíromlevelek sárgák, esetleg ujjnyi hosszúak. A magok nagyok, 4 - 20 mm hosszúságú kaszatok, feketék, esetleg hosszában csíkosak. Ezek a kaszatok nagyon sokáig elfeksznek a talajban. A virágzási periódus hosszú, júniustól akár Szeptemberig tart.

### Előfordulása és jelentősége:

A napraforgó minden talajon megjelenik, ahol már egyszer termesztették. Nincsenek különleges igényei a talaj fizikai szerkezetével, kémhatásával, illetve az klimatikus körülményekkel szemben. Tipikus kultúrgyom, széleskörű elterjedéséért a szántóföldeken történő kiterjedt termesztése a felelős. Az elfekvő kaszatokból történő kései kelés a burgonya állományokban gyakorta okoz problémákat. A napraforgó túlnövi a burgonyát, elvonja előle a vizet, fényt és a tápanyagokat. A korai éskis lombú fajták, mint pl. az Agatha, vagy a Frieslander vannak nagyobb veszélyben. Nagy lombozata is akadályozza a betakarítást, míg a vetőgumó termesztésben a napraforgó virága nagyon intenzíven vonzza a vírusvektor levéltetveket.

### Védekezés:

A napraforgó árvalakésése eléggé veszélyes, problematikus helyzetet teremt a burgonyaföldön. A különböző védekezési módszerek csak együtt adnak megfelelő eredményt.

**Agrotechnikai védekezés:** A krumpli minél korábbi ültetése, a kultúrnövény lombzatának minél gyorsabb és erőteljesebb kifejlődése nagyon fontos a korai árvakelés visszaszorítása miatt. A nagyon fertőzött földeken kerüljük a burgonya termesztését, vagy mélyítő szántással próbáljuk meg csökkenteni a felszín közelében a napraforgó kaszatok mennyiségét. A lombzat védelme szintén fontos, nehogy a vegetáció közepén a betegségek, vagy kártevők által elpusztított lombzat miatt a gyom kelésnek induljon.

**Mechanikai védelem:** A bakhát kialakítást késleltessük, amíg csak a burgonyát, illetve a termést nem veszélyezteti. Ezzel elpusztítjuk a korai gyomkelést. Később a mechanikai védekezésre nincs sok esély.

**Kémiai védekezés:** A burgonyában a többi kétszikű gyom, így pl a parlagfű ellen használt herbicidek a Racer kivételével jó hatékonysággal alkalmazhatók a napraforgó ellen. Esetenként a kései kelés ellen a hatékonyság túl kicsi. Ekkor a Sencor megosztott használata, vagy a Titus Plus alkalmazása adja a legjobb hatékonyságot. A posztemergens kezelés esetén mindenképp óvatosan dozírozzuk a készítményeket, egy esetleges fitotoxikus hatás a csúnya látvány mellett jelentékeny termésvesztést is okozhat.

## Nagy aranka

### A gyomnövény neve:

Nagy aranka ( *Cuscuta campestris* )

Az aranka félek teljesen polifág, parazita gyomok, melyek közül a nagy aranka a pillangósok után erőszerezettel támadja meg a burgonyát.

### Életmódja:



A gyomnövény életformája ugyan T4, de a parazita életmód az amely tipikus, leginkább jellemző erre a növényre. A gyom csírázása Június elejétől Szeptemberig tart. A teljes növény aranysárga, zöld színanyag nélküli. A növény maga teljesen fonalas szerkezetű, a fonalakat csomók szakítják meg, ahol a gyom virágai találhatóak. A gyom magjai igen aprók, 0,2 mm -esek, sárgák, fényes felületűek. A mag a kétszikűek gyökér exudátumai hatására kezd csírázni, a fiatal hajtás aktívan körbe - körbe tekeredve keresi meg a gazdanövényt.

## **Előfordulása és jelentősége:**

Élő kusza lombtömegével ez a gaz is okozhat betakarítási nehézségeket, de terméscsökkentő hatása is számottevő lehet. Az aranka foltokban jelentkezik árokpartokon, évelő pillangósokban, évközben apró leszakadó hajtásdarabkáival mechanikailag passzív úton is jól terjed. A gyom szélsőséges esetben ki is ölheti gazdanövényét, bár ez az eset burgonyában nem szokott előfordulni.

## **Védekezés:**

A védelem során a gyom folyamatos szignalizációja nagyon fontos. Észlelés esetén a még kicsiny foltok a kultúrnövénnyel együtt mechanikai, vagy kémiai úton megsemmisíthetők. Erre a célre totális hatású herbicideket (Glialka pl.), vagy lomb desszifikáló készítményeket (Reglone pl.) lehet felhasználni, ez utóbbiak hatása gyorsabb, megbízhatóbb. A megsemmisítés hővel, perzselő berendezéssel is elvégezhető. A gyommentesítésnek ki kell terjednie a földek gyomszegélyére, ruderáliákra, árokpartokra is, különben ezekről a helyekről a behurcolás folyamatosan végbe fog menni. A korai észlelés és védekezés nagyon fontos, így minél kisebb kár okozásával szabadulhatunk meg ettől a parazita gyomtól.

## **Kakaslábfű**

**A gyomnövény neve:** Kakaslábfű ( *Echinochloa crus-galli* )

Ez a nagytestű, fűféle gyomnövény teljességgel kozmopolita, Kedveli a nedves, tápanyagokban gazdag talajokat, bár nem igényes, még szélsőséges talajviszonyok mellett is előfordul. Az egyik legközönségesebb fűféle gaz.

## **Életmódja:**

Egyéves egyszikű gyom, életformája T4.

Csírázás: Tavasz végétől nyár közepéig. Talajigénye nem extrém, szereti a lazább, homokos talajokat, de agyagtalajokon is gyakorta tenyészik. Kedveli az üde talajokat és a magasabb tápanyagszintet.

A növény: Levelei hosszúak, szalagszerűek, felálló levélzetet nevel. Nyelvecskéje csak egy szőrszál. A főér halványzöld, az egész levélzet erősen szőrözött, bár a szőrök rövidek. A növény nagytestű, 10 - 100 cm magas, töben gyakran előtörő fattyúhajtásai miatt kisebb zombékokat is alkothat. Virágzata összetett buga, zöldes-pirosas barna színű. A virágok 3-4 mm hosszúak. Júniustól őszig folyamatosan virágzik, 2 mm-es halványbarna szemtermése 1000-4000 /növény.

### **Előfordulása és jelentősége:**

Ez a nagytestű fűféle gyomnövény Európa minden tájegységén előfordul, ahol ha időszakosan is üde, tápanyagokban jól ellátott talajt talál. Gyakorta jelenik meg ruderaliás területeken, földek gyomszegélyén. Szántóföldi kultúrák között a kukoricában a leggyakoribb, de a krumpliföldeken is rendszeresen károsít. Kizsarolja a talajból a tápanyagokat, nagymértékben elnyomva ezzel az élhetőbb burgonyát. Főleg a kisebb lombot nevelő fajtákra veszélyes.

### **Védekezés:**

Ez a fűféle gyom időnként súlyos problémákat okoz a krumpliföldeken. Szélsőségesen erős fertőzöttség esetén szükséges lehet külön védekezés totális, vagy speciális egyszikűirtó herbicidekkel a kultúra nélküli területen ( pl. előző évben a tarlón ), vagy állományban specifikus egyszikűirtók ( graminicidek ) bevetésével. Kisebb mértékű fertőzés esetén a gyakorta alkalmazott Sencor hatása is elégséges lehet, de minél nagyobb dózist célszerű alkalmazni, esetleg a kezelést mag kell osztani és az idősebb egyedek a kezelést esetleg túl élhetik.

**Agrotechnikai védelem:** A növényállománynak egyenletesnek, dúsnak kell lennie, ehhez időben, optimális körülmények között kell az ültetést végrehajtani. A lombozatot minél tovább meg kell óvni. Bármely, agrotechnikai, vagy növényvédelmi okból bekövetkezett lombvesztés a gyom felsarjadásával járhat.

**Mechanikai védekezés:** A burgonya töltögetése, a végleges bakhát kialakítása kb. június végéig eléggé jó hatásfokkal biztosítja a gyommentességet. Később már csak a krumpli lombozata az, ami megakadályozza a gyomok elharapódzását. Ez korai, vagy kis lombozatú fajták esetében csak korlátozott hatékonyságú.

**Kémiai védekezés:** A kakaslábfű elleni vegyszeres védelem nem problematikus a burgonya termesztése során. Száraz időjárás esetén azonban a preemergens herbicidek hatása részleges, esetleg túl gyenge. Ez a gyom is képes rezisztens rasszok kifejlesztésére, emiatt a szerrotációra ügyelni kell.

## **Sásfélék**

**A gyomnövény neve:** Sásfélék ( Carex spp. )

Több olyan sásféle gyom is akad hazánkban, amelyek előfordulhatnak a burgonyaföldeken, termés kiesést és betakarítási problémákat is okozva.

### **Életmódja:**

A sásfélék általában szártarackos, G1 életformájú növények. Méretük, külső megjelenésük, gyökerezési mélységük döntően a területen előforduló sás faj függvénye. A növények majd mindig zsombékok alakjában jelennek meg a táblán. Levélzetük hosszúkás, éles, lapos, esetleg hengeres, több fajnál hosszában bordázott. Leveleik ritkán simák, sokszor finoman



szőrösek, illetve kovakristályoktól érdesek. Virágaik igen aprók, torzsába, vagy bugába rendezettek. Bár maggal is terjednek, a földeken a sztólókkal való terjedés a döntő.

### **Előfordulása és jelentősége:**

Ezek a gyomnövények az EU területén mindenütt előfordulnak. Gyakoriak ott, ahol savanyú a talaj, vagy időszakosan víztöbblet alakul ki a talajban, illetve rizómáik kellő mélységig be tudnak hatolni a talajba. Hazánkban olyan helyeken fordulnak gyakran elő, ahol az öntözés biztosítása miatt a burgonyaföldeket a kisebb folyók, patakok völgyeibe telepítik, mint pl. a Galga völgye Pest megyében. A sásfélék mindig foltokban és nagy zombékokat alkotva helyezkednek el a táblán. Hatalmas lombozatuk elnyomja a krumplit és betakarítási nehézségeket is okoz.

### **Védekezés:**

A sással fertőzött földeken meglehetősen problematikus a burgonya termesztés, a védekezés költségei pedig eléggé megdrágítják a burgonya termesztését.

**Agrotechnikai védelem:** A burgonyaföldek elhelyezése, kijelölése nagyon fontos. Ha lehetséges, ne termesszünk krumplit sással súlyosan fertőzött földeken. A korai ültetés szintén jó hatású, bár a sás képes túlnőni a legjobb lombozatú burgonyát is. Korai ültetésnél kisebb a fitotoxicitási veszély több herbicidnél.

**Mechanikai védelem:** A bakhátkészítéssel járó mechanikai műveletek a sásfélék ellen hatástalanok, ráadásul sok sásféle csak a végleges bakhát kialakítása után jelenik csak meg.

**Kémiai védekezés:** A hazai burgonyatermesztés során általánosan alkalmazott metribuzin hatóanyagú Sencor gyakorlatilag nem alkalmas még maximális dózisban sem a megbízható sás elleni védekezésre. Emiatt állományban a specifikus egyszikűirtó készítményeket kell alkalmazni meglehetősen magas dózisban, amely nem éppen olcsó mulatság. A legjobb és viszonylag olcsó módszer a sásfélék ellen a kultúra nélküli területen, pl. tarlón való védekezés totális hatású herbicidek (pl. Glialka, Glyphos).