

TECHNOLÓGIA

CSILLAGFÜRTFAJOK NÖVÉNYVÉDELME

Borbély Ferenc¹, Lenti István² és Kövics György János³

¹Debreceni Egyetem ATC Kutató Központ, 4400 Nyíregyháza, Westsik V. u. 4–6.

²Nyíregyházai Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Főiskolai Kar, 4400 Nyíregyháza, Kótaji út 9–11.

³Debreceni Egyetem ATC Mezőgazdaság-tudományi Kar, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Az ökológiai adottságokhoz igazodó agrárszerkezetben a csillagfürtöket növénytani és élettani tulajdonságok a korszerű talajerő-gazdálkodás legperspektivikusabb növényeivé teszik. Termesztésük a gyenge termékenységű, savanyú talajú agroökológiai körzetekben mind agrár-környezetvédelmi, mind e térségek népességmegtartó képességének fokozása szempontjából kiemelkedő jelentőségű. Az édes csillagfürtök vetésterületének megfelelő növelése, a környezetkímélő talajerő-gazdálkodás megalapozása mellett, lényegesen enyhíthetnék a körzetek takarmánygondjait, elősegítve ezzel a növénytermesztés és az állattenyésztés összhangjának megteremtését és ezen keresztül a fenntartható mezőgazdasági termelés kialakítását.

Tekintettel arra, hogy hazánkban mintegy 2,0–2,4 millió hektár savanyú kémhatású, gyenge termékenységű talaj van, az édes csillagfürtök jelentősége lényegesen nagyobb annál, mint amennyire napjainkban elterjedt. Érdemes lenne – még külön kiemelt támogatással is – fokozni a termelési kedvet. A haladó világ ugyanis egyre nagyobb figyelmet fordít az édescsillagfürt-magra mint a génmódosított (GM) szója helyettesítésére kiválóan alkalmas növényifehérje-forrásra. Nem csak takarmánynak, hanem a funkcionális élelmiszerek értékes alkotóelemeiként is.

A közelmúltig hazánkban a csillagfürtfajok termesztése növényvédelmi szempontból nem jelentett problémát. A gyomirtáson kívül sem a kórokozók, sem a kártevők nem léptek fel olyan mértékben, hogy kémiai védekezésre szükség lett volna. Ebből adódik, hogy a csillagfürtfajokra alig vannak engedélyezett növényvédő szerek (fungicidok, inszekticidok). Tapasztalataink alapján – eseti engedély megszerzésével – ajánlunk készítményeket, ezeket a 3. táblázatban külön megjelöltük.

*2004-től megváltozott a helyzet, amikor a fehérvirágú csillagfürtben (*Lupinus albus* L.) fellépett új kórokozó gombák, a *Colletotrichum gloeosporioides* és a *C. acutatum* járványos mértéket öltve a vetésterület jelentős részén a teljes növényállományt kipusztították. 2006-ban a gombák megfertőzték a sárgavirágú (*L. luteus* L.) és a kékvirágú (*L. angustifolius* L.) csillagfürtfajokat is. A rezisztens fajták megjelenéséig fokozott figyelmet kell fordítani e kórokozók elleni növényvédelemre.*

A mezőgazdaság jelenlegi problémái nagymértékben a korábbi évtizedek „szemléleti örökségében” gyökereznek. A vetésszerkezet rendkívül egysíkú (kalászosok, kukorica), és ez az eltelt több mint másfél évtized alatt jóformán semmit sem változott, annak ellenére, hogy köz-

ben a közgazdasági környezet jelentős átalakuláson ment keresztül. Ez az örökség szinte megoldhatatlan feladat elé állítja a gazdaság szereplőit: nagy mennyiségű, a közeljövőben aligha eladható takarmánygabona-készletek halmozódnak fel, rendkívül nehéz raktározási gondokat

okozva.* A takarmánykészletek növekedése ellenére a potenciális felhasználó, vagyis az állatállomány olyan hihetetlen mértékben lecsökkent, hogy hovatovább a belső fogyasztási igényeket sem tudja kielégíteni. Bonyolítja a helyzetet, hogy az egyre csökkenő állatállomány fehérjeigényét sem tudja a hazai növénytermesztés előállítani. Évente mintegy ötszázezer tonna növényi eredetű takarmányfehérjét kell importálnunk.

A fenntartható mezőgazdasági termelés alapja az agroökológiai adottságokhoz igazodó vetésszerkezet és állatállomány, valamint az ágazatok közötti helyes arány. A feladat megoldásában a pillangósok nélkülözhetetlenek; egyrészt mint talajgazdagítók, másrészt mint fehérjedús takarmánynövények. Mivel a jelenlegi vetésszerkezetben arányuk alig éri el az 1,0–1,5%-ot, feltétlen fokozni kell termesztésüket, különösen a koncentrált abrakfehérjét biztosító nagymagvú (borsó, szója, csillagfürt, lóbab) hüvelyesekét.

A csillagfürtök gazdasági értéke elsősorban abban rejlik, hogy a talaj tápanyagkészletével szemben különösebb igényt nem támasztanak. Hatalmas, mélyre hatoló gyökérrendszerükkel egyrészt a talaj mélyebb rétegeibe mosódott tápanyagokat is fel tudják venni, másrészt agresszív gyökérsavaik által a nehezen oldható vegyületekből is képesek a tápanyagokat feltárni és hasznosítani, melyeket más növények nem. Az utánuk következő növények számára így azok hozzáférhetővé válnak.

A gyökér- és tarlómaradványokkal nagy mennyiségű szerves és szervetlen tápanyagokat juttatunk a talajba. A gyökerek kedvező élettani sajátosságai – párosulva a gyökérgümbökben élő, a légköri nitrogént megkötő baktériumok tevékenységével – kiváló talajjavító, talajerő-visszapatló növénynek teszik.

Az édes csillagfürt értékes takarmány. A csillagfürtfehérje az összes aminosavat tartalmazza. A hüvelyesek közül a szója után a csillagfürt közelíti meg legjobban a tojásfehérje biológiai értékét. Zöldtömege 2,8–3,2%, magja 36–45%-os nyersfehérje-tartalmával első helyen

áll a hüvelyes növények között. Rendkívül értékes tulajdonsága, hogy antinutritív anyagokat nem vagy csak minimális mennyiségben tartalmaz, így a magdara közvetlenül, minden előzetes kémiai kezelés nélkül etethető.

Gazdasági értékét fokozza, hogy vetésszerkezetben jól beilleszthető, kiváló elővetemény, teljesen gépesíthető, s mivel termesztéséhez kevés kemikáliát igényel, környezetkímélő. Kedvező tulajdonságai, valamint az országos takarmányfehérje-hiány ellenére a hazai felvevőpiac minimális, a csillagfürttermesztés évek óta alig néhány száz hektár.

A „Helyes Gazdálkodási Gyakorlatról” kiadott FVM rendelet nyomán a csillagfürt vetésterületének jelentős felfutása várható, melynek alapján prognosztizálható a kórokozók és kártevők esetleges nagyobb mérvű fellépése, következőképpen az ellenük való védekezés lehetőségeinek összefoglaló ismertetése időszerű.

BETEGSÉGEK

A CSILLAGFÜRT ÉLETTANI BETEGSÉGEI

Keskenylevelű meddőség (hazai keskenylevelűség, kései keskenylevelűség)

Magyarországon először 1948-ban a sárgavirágú csillagfürtben (*Lupinus luteus* L.) figyeltek fel egy új, korábban nem észlelt, mozaikvírushoz hasonló betegségre, amely az egész táblán meghúszta a magfogást. 1950-ben a vetőmagszaporítások csaknem 80%-án okozott teljes termés kiesést. Azóta – a vetésidő és az időjárás függvényében – különösen a sárgavirágú csillagfürtben okoz kisebb-nagyobb mértékű termés kiesést.

A betegség a nyár folyamán elsősorban a fiatal csúcsi leveleken és oldalhajtásokon, a mozaikvírushoz hasonló tünetekkel jelenik meg. A levélkélek elkeskenyednek, felállóvá válnak, elhalványulnak, deformálódnak. A virágok fakósárgák, torzultak, illatuk nincs. Tipikus tünet a

*2007-ben az értékesítési lehetőségek lényegesen javultak, ez azonban csak a raktározási gondokat enyhíti, de nem segíti elő a vetésszerkezet kívánatos átalakítását (szerzők).

részleges vagy teljes meddőség. A részleges megtermékenyülésből fejlődő néhány hüvely többnyire csak egy-két magot tartalmaz. A betegség fellépését követően a növényeken újabb és újabb virágzatban végződő oldalhajtások képződnek. A beteg növények legtöbbször a fagyokig virítanak. Az okozott kár 100% is lehet.

A fehérvirágú csillagfürtön (*L. albus* L.) a betegség tünetei nem annyira a levélek elkeskenyedésében, hanem azok mozaikos foltosságában, deformálódásában, valamint a virágok nagyon gyenge megtermékenyülésében, illetve a termékenyülés utáni nagymértékű hüvelyelrűgásban nyilvánulnak meg.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: mivel a vetés időpontja és a beteg növények előfordulásának aránya között szoros pozitív az összefüggés, optimális időben történő vetéssel csökkenthető a betegség.

Klorózis (mészklorózis, vashiány, N-hiány)

Tünetek: a fiatal növények levelei sárgulnak, növekedésük lassul, száruk gyengébb, fejlődésük megáll. A betegség egyik oka lehet a talaj nagy mésztartalma. A kultúrába vont egyéves csillagfürtfajok ugyanis mészkerülők (*kalcifókok*), kimondottan savanyú talajokon díszlenek. A „mészklorózis” annak következménye, hogy a talaj nagy bikarbonáttartalma az anyagcsere-folyamatokban zavarokat okozva megnehezíti vagy megakadályozhatja a különféle tápelemek, elsősorban a vas (Fe) felvételét és beépülését a növénybe.

A klorózis abból is adódhat, hogy a talajból hiányzik a csillagfürt szimbionta partnere, a légköri nitrogént megkötő, specifikus gümőképző baktérium, a *Rhizobium lupini* (Schroeter) Eckhardt, amelyet gyakran neveznek még *Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*)-nak is. De lehet, hogy jelen vannak, a szimbiózis is létrejön, tevékenységük azonban valamilyen oknál fogva gátolt, pl. kobalthiány vagy magas talajvízszint, vízállásos foltok okozta levegőtlen talajállapot következményeként, ami szintén klorotikus tüneteket okoz. Ez esetben a klorózis tulajdonképpen N-hiányra vezethető vissza. A növények

erőteljes növekedéséhez, fejlődéséhez, elengedhetetlen feltétel a szimbiózis, a gyökérgümőkben élő baktériumok aktív tevékenysége, mely lúgos kémhatású közegben és levegőtlen talajban erősen gátolt.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: fontos a megfelelő termőhely, a savanyú talajokon belül, a faj talajigényének megfelelő talajtípus kiválasztása,
- mély fekvésű, vízállásos talajok akkor sem alkalmasak csillagfürttermesztésre, ha kémhatásuk savanyú,
- *kémiai*: a N-műtrágyával történő fejtrágyázás esetenként némi javulást hozhat, de az élettani betegség ellen általában nem elég hatékony.

VIRUSOS BETEGSÉGEK

Külföldi szakirodalomban mintegy harmincöt, *Lupinus* fajokat fertőzni képes vírusról tesznek említést. Hazai viszonyaink között eddig két vírus előfordulását tapasztaltuk.

Barnulásos betegség

Uborka mozaik vírus

Cucumber mosaic cucumovirus (CMV, Bromoviridae)

A vírus mindhárom egyéves csillagfürtfajt megfertőzheti, de legnagyobb kárt a kékvirágú vagy keskenylevelű csillagfürtben (*L. angustifolius* L.) okozza. Leggyakrabban a virágzó növényeket támadja meg.

A beteg növények szára barnán csíkozottá válik, levelei hátragörbülnek, a virágok elszáradnak. Jellegzetes tünet a főtengely, illetve az oldalhajtások pásztorbatszerű meggörbülése, amelyek hajlításra üvegszerűen elpattannak (*I. ábra*). A vírusos növények még érés előtt elpusztulnak.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: fémzárolt vetőmag használata,
- vetőmag-szaporításokban szelektálás és a vírusos növények tábláról történő eltávolítása, megsemmisítése.

Korai keskenylevelűség (csillagfürt mozaik betegség)

Bab sárga mozaik vírus

Bean yellow mosaic potyvirus (BYMV, Potyviridae)

A betegség legjellegzetesebb tünetei a sárgavirágú csillagfürt levélrozettát képező típusain figyelhetők meg. A vírusos növény csokros levélállású, elkeskenyedő levélkéekkel, amelyek halványabbak és mozaikfoltosak (2. ábra). A levéllemez kissé torzult, a levélszél fodros, hullámos. A virág az egészséges növényhez viszonyítva világosabb színű. A termékenyülés gyenge, esetenként teljesen elmarad. Ha a megtermékenyülés bekövetkezik is, a legtöbb hüvely hamar lehull, illetve a fejlődő hüvelyek kisebbek, és csupán egy-két magot tartalmaznak. A tünetek legjobban a növények 6–12 lombszeleves állapotában figyelhetők meg. Lengyel- és németországi adatok a maggal is terjedő bab sárgamozaik virágelrűgással, apróbb magvak képződésével járó kártételét jelentősnek tartják a csillagfürtben.

A vírus maggal terjed, mértéke a sárga- és fehérvirágú csillagfürtben 10–15%, esetenként több is lehet. A kékvirágú csillagfürtben ritkábban fordul elő.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* fémzárolt vetőmag használata,
- vetőmag-szaporításokban szelektálás és a vírusos növények tábláról történő kihordása, megsemmisítése.

GOMBÁS BETEGSÉGEK

Fekete gyökérrothadás (barna gyökérrothadás)

anamorf: *Thielaviopsis basicola*

Berk. & Broome) Ferraris

synanamorf: *Chalara elegans*

Nag Raj & Kendrick

Előfordulása szórványos. A kórokozó a csillagfürtök mellett számos növényfaj, pl. dohány, lucerna, bab, borsó, burgonya, paprika fekete gyökérrothadását eredményezi. Elsősorban a

fiatal növények gyökereit támadja meg. A fertőzés helyén, a gyökereken, kezdetben barna, szakaszos elhalások keletkeznek, felületükön „deres” konídiumtartó gyepek és színtelen (hialin) fialokonídiumok jelennek meg. Később a gyökér elrothad, és a rothadt részekben a sötétbarnafekete artrokonídiumok keletkeznek. A gomba színtelen, egysesztű fialokonídiumokat képező formájára a *Chalara elegans*, az endoartrikus formájára (sötét, vastag falú konídium) pedig a *Thielaviopsis basicola* anamorf elnevezés egyaránt használható (synanamorf nevek). A megbetegedett növények legtöbbször gyorsan elpusztulnak, a földből könnyen kihúzhatók. A dohányon jelentős a gomba palántával való széthurcolásának veszélye, a beteg növények „ülve maradnak”, a területet pedig elfertőzik. Az erősen savanyú talaj és a nedves, hűvös időjárás elősegíti a betegség kifejlődését.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* vigyázni kell arra, hogy a vetésgazdálkodásban a kórokozó gazdanövényei ne kerüljenek közel egymáshoz.

Gyökérfekély

Pythium rostratum E.J. Butler;

Pythium ultimum Trow;

Pythium spp.

A korábban széles körben használt „*Pythium debaryanum* Hesse” név használata illegitim, számos közönséges *Pythium* spp. leírására alkalmazták korábban. Fertőzésük csillagfürtben nem túl gyakori. A „gomba” – pontosabban az *Oomycota* törzs kromisztumok országába (*Chromista*) tartozó mikroba – rendszerint a fiatal növények szik alatti szárrészén (*hypokotyl*), a gyökérnyak feletti részen lép fel. A fertőzés helyén kezdetben befűződés keletkezik, amely a kórokozó kifejlődésével mindinkább elvizenyősödik, barnásfekete színűvé válik. A növény a megtámadott résznél eldől, majd elpusztul.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* elővetemény-kiválasztás, illetve a fertőzési veszélyforrás csökkentése megfelelő vetésgazdálkodással.

Fuzáriumos hervadás (fonnyadási betegség, vészes hervadás, János-napi betegség)

Fusarium oxysporum Schlechtend.: Fr. f.sp. *lupini* Snyder & H. N. Hans.

Korábban az úgynevezett „János-napi betegség” nyár közepe fellépése (június 26. körül) elsősorban a fehér- és a kékvirágú fajokban jelentős kárt okozott. Az 1960-as évek elején viszont a fonnyadási betegség május közepe táján megjelent, és járványszerű elterjedése – mind a hazai, mind a külföldi származású sárgavirágú csillagfürtvetésekben – csaknem a faj teljes kipusztulását okozta. Az azóta nemesített s jelenleg forgalomban lévő fajtának megfelelő a szántóföldi rezisztenciájuk, így a kórokozó kártétele napjainkban visszaszorult. Esetleges megjelenésére azonban bármikor számítani lehet.

A fuzárium tulajdonképpen mindhárom termesztett csillagfürtfajt károsíthatja. Megjelenhet már a csíranövényeken. A szik alatti szarát fertőzi, amelyen fehéres rózsaszínű konídiumtartó párnát (*sporodochium*) képez. A fertőzött csíranövények többnyire már ki sem kelnek, vagy ha igen, közvetlenül kelés után elpusztulnak. Később a gomba kártételére június elején, illetve második felében lehet számítani. A kórokozó jelenlétére először a levelek lankadása, majd az egész növény hervadása, fonnyadása hívja fel a figyelmet (3. ábra). A betegség jellemzően foltokban jelenik meg. A fertőzött növényeken a gyökérmagok barnára színeződik, ami a száron fölfelé terjed. A levélgyekek alapja áttetszővé válik, áteső fényben jól látszik az edénynyalábok barna elszíneződése. A szarát kettévágva az elszíneződés még szembetűnőbb, és megfigyelhető, hogy a kórokozó tulajdonképpen a növények szállító szöveteinek eltömődését okozza (*tracheomikózis*).

A talajlakó kártevők lárvái okozta gyökérsérülések nagymértékben elősegítik a fertőzést. A magasabb hőmérséklet kedvez a betegség terjedésének.

Védekezés:

– *agrotechnikai*: kerülni kell az olyan előveteményeket, amelyeket a gomba nagyobb

mértékben károsított, illetve azok szármadványain felszaporodhat. A vetésciklus úgy kell összeállítani, hogy a növények után a csillagfürt legalább 2–3 év múlva kerüljön,
– *mechanikai*: kisebb területen a beteg növények eltávolítása és megsemmisítése eredményes lehet,
– *kémiai*: maggal történő terjedés megakadályozására magcsávázás,
– a talajlakó kártevőkkel fertőzött területen célszerű a rovarölő szerek talajfertőtlenítés.

Fehérpenészes rothadás

teleomorf: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.)

de Bary

anamorf (szkleróciumos) alak: *Sclerotium varium* Pers. ex S.F. Gray

A csillagfürt növekedésének kezdeti szakaszában a gomba a sziklevelek és a szikalatti szár rothadását okozhatja. Későbbi fertőzéskor a kórokozó megtámadhatja a szarát és a hüvelyeket is, többnyire az oldalelágazásoknál, illetve a virágzati tengely és a hüvelykocsány közötti részekben. A megtámadott helyeken vizenyős foltokban rothadás kezdődik. A foltokon rövidesen dús, fehér, vattaszerű bevonatként megjelenik a gomba micéliuma, majd kialakulnak a fekete, bab alakú szkleróciumok.

A gomba számára kedvező időjárási viszonyok között – meleg, nagy relatív páratartalom – a fertőzés gyorsan terjed és jelentős termés kiesést okozhat.

Védekezés:

– megfelelő vetésciklus alkalmazása,
– szükség lehet vegyszeres állománykezelésre is.

Görbülésszerű szárelhalás (csillagfürt

antraknózis, fenésedés)

teleomorf: *Glomerella cingulata* /Stoneman/ Spauld. & H. Schrenk

anamorf: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. in Penz.;

teleomorf: *Glomerella acutata* J.C. Guerber & J.C. Correll

anamorf: *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds

A csillagfürtfajok napjaink legjelentősebb betegsége. Hazánkban először 2004-ben, a fehérvirágú édes csillagfürtön jelent meg a gombák ivartalan (*anamorf*) alakjának kártétele. A betegség a vetésterület mintegy 80–85%-án fellépett, és szinte a teljes növényállományt kizusztította. 2005-ben a fehérvirágú keserű csillagfürt vetésekben okozott csaknem 100%-os termés kiesést. 2006-ban a kórokozó Nyíregyházán a nemesítői tenyészkertben megfertőzte a sárgavirágú, a kékvirágú és a változékony csillagfürtök (*L. mutabilis* Sweet.) teljes növényállományát.

A gombák a növények levelét, szárát, hüvelyét, csaknem valamennyi részét megfertőzhetik. A fertőzés a 4–6 leveles állapottól az érés kezdetéig bekövetkezhet. A kórtünet legszembeütőbb a virágzati tengelyen. A fertőzés helyén a szárnövekedés leáll, a többi helyen viszont folytatódik, ennek következtében a fertőzés fölötti részek meggörbülnek (4. ábra). A virágzati szár – a betegség továbbfejlődésével – többszörösen meggörbülhet, a hüvelyek lehullanak vagy elszáradnak.

A megtámadott részek apró, idővel összeolvadó, szabálytalan alakú, besüppedő, világos-, majd sötétvörös, illetve barna, elszáradó foltok keletkeznek (5. ábra). A zöld hüvelyek a fertőzés hatására deformálódnak, bennük a magvak rosszul fejlődnek vagy elrohadnak. Felületükön megjelenik a gomba micéliuma, amely vattaszerű bevonatot képez. A vegetáció későbbi szakaszában történő hüvelyfertőzés átterjedhet a magvakra, sőt azok belsejébe is behatol (6. ábra). A mag – a fertőzés mértékétől függően – barna foltossá válik, vetőmaggal könnyen átvihető.

Az elszáradt részek felületén, elszórtan, szabadon jelenik meg a gomba barnásfekete acervulusza, amelyen ritkán álló sötétbarna serték (*setae*) láthatók, de hiányozhatnak is.

Az eddigi vizsgálataink szerint hazánkban a *L. albust* mindkét gombafaj, a *L. luteus*, a *L. angustifolius* és a *L. mutabilis* fajt csak a *C. gloeosporioides* fertőzte. Az ivaros (teleomorf) alakok előfordulását még nem észleltük.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: megfelelő vetésforgó, fertőzött területre legalább 4–5 évig ne kerüljön csillagfürt,
- a természetstechnológiai előírások pontos betartása, különös figyelemmel az optimális állománysűrűségre, valamint a gyomirtásra,
- *mechanikai*: kisebb területen a fertőzés megjelenésével egy időben a beteg növények eltávolítása és megsemmisítése a továbbterjedés mérséklésében eredményes lehet, különösen, ha az azonnali vegyszeres növényvédelemmel párosul,
- *kémiai*: maggal történő fertőzés megakadályozására magcsávázás,
- szükség szerint megelőző (*preventív*) permetezések, amikor a gomba számára kedvező (24–26 °C léghőmérséklet és 90% fölötti relatív páratartalmú) időjárás várható.

Levél- és hüvelyfoltosság (csillagfürt barnafoltosság)

Pleiochaeta setosa (Kirchn.) Hughes (syn.: *Ceratophorum setosum* Kirchn.)

A kórokozó fellépésére az átlagosnál csapadékosabb időjárás esetében lehet számítani. A leveleken június elejétől szabálytalan alakú, éles határvonallal körülvett, kissé besüppedő, 5–10 mm átmérőjű, vörösbarna foltokat okoz. A betegség alulról fölfelé terjed. Először az alsó leveleken jelentkezik, majd megtámadja a felsőbb leveleket, a szárát, később a hüvelyeket és behatolhat a magvakba is. A mag barna foltossá válik.

A hüvelyfertőzés jellegzetes kórtünete a sötétbarna, koncentrikus gyűrűzöttségű besüppedő foltok, amelyek közepén fekete színű, dús konídiumtartó gyp alakul ki.

A betegség főként a fehérvirágú csillagfürtön fordul elő. A gomba számára kedvező, párás csapadékos körülmények között a növényállományt erősen megfertőzheti. A kórokozó hatására bekövetkező korai levélhullás, hüvely-, illetve magfertőzés mind a magtermés mennyiségét, mind a minőségét erősen csökkenti.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: megfelelő vetésforgóval csökkenteni lehet a fertőzési veszélyforrást,
- *kémiai*: maggal történő terjedés megakadályozására magcsávázás alkalmazása,
- szükség esetén állománypermetezés.

Szürkepenészes hüvelyrothadás

teleomorf: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel

anamorf: *Botrytis cinerea* Pers.: Fr.

A szürkepenész csapadékos, mérsékelt meleg, párás időjárásban fertőzhet. Megtámadhatja a leveleket, szárazakat, legsúlyosabb kártétele azonban a hüvelyeken jelentkezik. Csírákori fertőzés esetén a növény még a kelés előtt elpusztul. A kelést követő fertőzés tünete a szártövön észlelhető. A legnagyobb kártétellel járó fellépésére az úgynevezett „szőrös-hüvely” fenológiai fázisban lehet számítani. A gomba számára kedvező körülmények között a 2–3 cm-es hüvelyek kocsányán, illetve alsó részein kezdetben ovális, barna foltok jelennek meg, amelyeken néhány óra elteltével vastag, szürke konídiumtartó gyp alakul ki. Erős fertőzéskor a virágzati tengelyen lévő valamennyi hüvely elpusztulhat (7. ábra). A kialakult telepekről légmozgással szétszóródó konídiumok a növények felületén lévő víz-cseppekben rövid időn belül csíráznak és fertőznek, majd újabb fertőzési források jönnek létre.

A gomba mindhárom, hazánkban természetegyéves csillagfürtfajt megtámadhatja. Leggyakrabban a fehérvirágú csillagfürtben, az alacsonyabban fekvő zárt, páradús helyen lévő állományrészben a főtengely hüvelyein fordul elő, ahonnan továbbterjedhet az oldalhajtások hüvelyeire is. Kevésbé légjárt, sűrű, gyomos állomány kedvez a kórokozó fellépésének és terjedésének. A járvány kialakulásához kedvező feltételek meglétekor a betegség megjelenésére általában számítani lehet.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: optimális vetésidő és állománysűrűség csökkentheti a fertőzést,
- *kémiai*: csapadékos, hűvös, párás időjárásban, a fő- és az oldalhajtások virágzása utáni időszakban szükséges lehet egy megelőző permetezésre.

Lisztharmat (pillangósok lisztharmata)

Erysiphe pisi DC. var. *pisi* (syn.: *E. communis* /Wallr./Link)

A lisztharmat tünetei jól felismerhetők. A fertőzött növények vegetatív részein szürkés-fehér micéliumbevonat képződik, majd a konídiumláncok lisztszerű tömege jelenik meg. A levelek deformálódnak, vörösödnek, majd lehullanak (8. ábra).

A kórokozó mindhárom fajon előfordulhat, leggyakrabban a másodvetésű csillagfürtállományban. A fővetésű csillagfürtöket ritkán, többnyire a tenyészidőszak vége felé, száraz, meleg időjárásban fertőzi. Kártétele nem jelentős. Általában gazdasági kihatása nincs, a hozamot nem befolyásolja.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: optimális vetésidő és állománysűrűség csökkenti a fertőzés veszélyét,
- *kémiai*: vegyszeres kezelés általában nem szükséges.

Csillagfürtrozda

Uromyces lupinicola Bubák (néha mint *U.*

„*lupinicolus*” Bubák)

Uromyces renovatus P. Syd. & Syd. (néha mint „*U. renovatus* Syd.”)

Uromyces anthyllidis (Grev.) Schroet.

A kórokozók többnyire kifejlett korban fertőzik a növényeket. Mindhárom csillagfürtfajon előfordulhatnak. A kórokozók uredo-, illetve teletotelepei elsősorban a levélkéken alakulnak ki, de megjelenhetnek a levélnyélén és a száron is. Hazai viszonyaink között előfordulásuk elvétve, és általában csak néhány növényre korlátozódik, gazdasági kihatása jelentéktelen.

VIRÁGOS ÉLŐSKÖDŐK

Közönséges aranka

Cuscuta europaea L. subsp. *viciae* (Engel.) Gan.

Szára vöröslő vagy sárgás, a virágfejecske vörös. Ritkán fordul elő, és csak az édes csillagfürtöt károsítja.

Védekezés:

- *kémiai*: a fertőzött foltok kipusztítására glufozinát-ammónium (Zopp) vagy diquat-dibromid (Reglone) foltpermetezést alkalmazunk.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

A csillagfürtnek – annak ellenére, hogy a rovarfaunája gazdag – jelentős kártevője nincs, speciális kártevője is csak kevés. Többnyire polifág kártevők károsítják, de jelenlétük csak ritkán éri el a veszélyes egyedszámot. Esetenként a talajlakó kártevők fordulhatnak elő olyan mértékben, hogy kémiai védekezésre szükség legyen.

TALAJLAKÓ KÁRTEVŐK

Cserebogarak (Melolonthinae)

Májusi cserebogár

Melolontha melolontha (Linnaeus)

Erdei cserebogár

Melolontha hippocastani (Fabricius)

Áprilisi cserebogár

Miltotrogus aequinoctialis (Herbst)

Júniusi cserebogár

Amphimallon solstitiale (Linnaeus)

Kalló cserebogár

Polyphylla fullo Linnaeus

A bogarak nem, a lárvák azonban jelentős kárt okozhatnak, különösen a fehérvirágú édes csillagfürtben. A kártétel csaknem a teljes tenyészidőszak alatt folyamatos, de leggyakoribb 2–4 leveles állapottól a virágzás végéig. A kártételt a pajorok a gyökerek rágásával okozzák, ennek következtében a megtámadott növények rendszerint

elpusztulnak. A kár kezdetben hiányos kelésben, később az elhervadt, majd elszáradt növények egyre növekvő számában, illetve egyre nagyobbodó, kipusztuló foltokban mutatkozik meg.

Az erősen fertőzött területet kelés után nagy számban vetési varjak lepik el. Utánuk a tábla olyan, mintha a madarak a fiatal növényeket kihúzgálták volna a talajból (9. ábra). A varjak csőrükkel azonban csak a hervadó növények mellé vágnak és onnan szedik ki a lárvákat. A főgyökér-rágott növényeken lassan megindul a járulékos gyökérképzés, de a megtámadott növények legtöbbször elszáradnak. A sérült részen a növények kórokozó gombákkal fertőződnek, ami sietetti pusztulásukat.

A gyökérrágás tünetei megtévesztésig hasonlítanak a fuzáriumos hervadásra, azzal a különbséggel, hogy a rágott növények könnyen kihúzhatók a talajból, a fuzáriummal fertőzöttek azonban nehezen.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: rendszeres talajművelés, amivel megelőzhető a kártevők túlzott mértékű elszaporodása,
- *kémiai*: négyzetméterenként 1–2 lárvá esetében már ajánlatos a talajfertőtlenítés.

LOMBKÁRTEVŐK

Csipkézőbogarak

Sitona spp.

Csillagfürt-csipkézőbogár

Sitona griseus (Fabricius)

Sávós csipkézőbogár

Sitona lineatus (Linnaeus)

Szőrös csipkézőbogár

Sitona hispidulus (Fabricius)

A kártevők elsősorban a csillagfürt szik- és lombleveleinek a csipkézőbogarakra jellemző „karéjozás”-okkal hívják fel magukra a figyelmet és okozhatnak kisebb kárt (10. ábra). Az irodalmi adatok szerint a csipkézőbogarak közül a csillagfürt-csipkézőbogár fő tápnövénye a csillagfürt. A sávós és a szőrös csipkézőbogár esetenként a csillagfürtöket is károsíthatja. Az imágók a szik-

és lombleveleket, a fiatal lárvák a gyökérgümőköt, az idősebbek a fő- és oldalgyökereket rágják.

A bogarak első megjelenése, általában a csillagfürt 2–4 lombleveles állapotáig tart. Az okozott kárt a korai vetésű, erőteljes növekedésben lévő növényállomány hamar kinövi. A bogarak második fellépése júliusban, az imágók teledőre vonulása előtt van, amikor kártételüknek gazdasági kihatása nincs.

A bogarak a keserű csillagfürtöt előnyben részesítik az édessel szemben.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* a vetésforgó betartása,
- optimális időben és jó minőségben végzett vetés,
- *kémiai:* permetezés az imágók kora tavaszi, tömeges megjelenésekor.

Fekete bükköny-levéltetű

Aphis craccivora Koch

Száraz, meleg években a levéltetvek kárt okozhatnak. Megjelenésük csaknem kizárólag a sárgavirágú édes csillagfürtre korlátozódik. A megtámadott növények levelei deformálódnak, összecsavarodnak, az egész növény elsatnyul, termést nem hoz (11. ábra). A kártevők a teljes növényállományban nem, leggyakrabban foltokban fordulnak elő.

Védekezés:

- *kémiai:* inszekticides permetezés a levéltetvek megjelenését követően.

Csillagfürtlégy

Chortophila funesta Kühn.

Fésűslábú viráglégy (babszárrontó légy)

Delia platura Meigen (syn.: *Phorbia platura* Meigen)

A kártétel tünetei hasonlóak. Az imágók tojásait a csírázó csillagfürtre rakják. A fehér nyüvek a sziklevéliben, a főgyökérben, a szárban szabálytalanul haladó járatokat rágnek, melyekben barna ürülék található. A fiatal növények fonnadása, majd elszáradása jelzi jelenlétüket.

A kártétel leginkább a késői vetésű csillagfürtön fordul elő. Gazdasági kihatása többnyire kicsi.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* megfelelő talaj-előkészítés, optimális időben és jó minőségben végzett vetés.

Mezei nyúl

Lepus europaeus Pallas

Óz

Capreolus capreolus (Linnaeus)

A csillagfürt az egyik legkorábban zöld lombot adó növény. A nyulak és az őzek kedvenc csemegéje az édes csillagfürt. A fiatal lomblevelek és hajtáscsúcsok lerágásával jelentős kárt okozhatnak erdő közeli táblákon (12. ábra). A megrágott növények – az okozott kár mértékétől és időpontjától függően – bizonyos mértékig regenerálódhatnak. A megmaradt szárrészekből oldalhajtások és ezeken hüvelyek képződnek (13. ábra), de a károsodott növények magtermése lényegesen kevesebb.

Védekezés:

- *kémiai:* a tábla vadriasztó szerrel történő körbepertmetezése.

GYOMSZABÁLYOZÁS

A vegyszeres gyomirtás széles körű elterjedésével, a csaknem teljesen megszűnt mechanikai gyomirtás káros következményei, a gyomnövények növekvő térhódítása, a nehezen irtható gyomfajok elszaporodása, talajaink „gyommagtelítettsége”. Hátrányát, a gyomok elleni védekezés egyre nehezebbé válásán és hatékonyságának csökkenésén keresztül mindinkább érezzük. A jelenlegi gyomviszonyok között a csillagfürttermesztés egyik legnehezebben megoldható, legbonyolultabb szakmai feladatát jelenti a magtermő területek gyommentesen tartása. Ennek legfőbb okai – talajaink elgyomosodásán kívül – a csillagfürt hosszú tenyészideje, a nagy mennyiségű légköri N-gyűjtés következményeként a tenyészidőszak második felétől

erőteljes gyomfejlődés, a korlátozott mechanikai gyomirtási lehetőség, és nem utolsósorban a gyomirtó szerekkel szembeni nagyfokú érzékenység.

A csillagfürtvetések gyomfajösszetétele tájegységenként változó, jellemző gyomnövényei a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a fehér libatop (*Chenopodium album*), a muharfélék (*Setaria* spp.), a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), esetenként a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a vadzab (*Avena fatua*) és a mezei aszat (*Cirsium arvense*). A csillagfürtben leggyakrabban előforduló gyomnövények – életforma szerinti csoportosításban – az 1. táblázatban találhatók.

A gyomok elleni védekezés a természetstechnológia egyik legfontosabb eleme, amelyet nem lehet leszűkíteni mechanikai vagy kémiai gyomirtásra, de még a kettő együttes alkalmazására sem. Széles körű ismeret és az egész gazdaságra kiterjedő komplex, összehangolt tevékenységet, **gyomszabályozást** igényel.

Agrotechnikai gyomirtás

Ahhoz, hogy a gyomok elleni küzdelem eredményes legyen, jól átgondolt és következetesen végrehajtott több év kitaró munkájára van szükség, melynek középpontjában a gyomirtás áll. *Össze kell hangolni:*

- az *agroökológiai adottságokat* – talajtulajdonságok, éghajlati és domborzati viszonyok,
- az *agrotechnikai elemeket* – vetésváltás, talajművelés, tápanyagellátás, vetésidő, vetésmélység, csíraszám, mechanikai gyomirtás,
- a *kémiai eljárásokat* – vegyszeres gyomirtás,

1. táblázat

A csillagfürtkultúrákban leggyakrabban előforduló gyomnövények életforma-típusok szerint csoportosítva

Ősszel és tavasszal egyaránt csírázó, nyár eleji egyévesek (T₂)	
Ragadós galaj	<i>Gallium aparine</i> L.
Borzas bükköny	<i>Vicia hirsuta</i> L.
Ebszifű	<i>Tripleurospermum inodorum</i> Schultz-Bip.
Tavasszal csírázó, nyár eleji egyévesek (T₃)	
Vadrepce	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Repcsényretek	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
Vadzabfajok	<i>Avena</i> spp. L.
Tavasszal csírázó, nyárutói egyévesek (T₄)	
Fakómuhar	<i>Setaria glauca</i> L.
Pirók ujjasmuhar	<i>Digitaria sanguinalis</i> L.
Közönséges kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i> L.
Lapulevelű keserűfű	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.
Ugari szulákpohánka	<i>Bilderdykia convolvulus</i> L.
Porcsin keserűfű	<i>Polygonum aviculare</i> L.
Szőrös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Tarackos, rizómás fajok (G₁)	
Mezei zsurló	<i>Equisetum arvense</i> L.
Tarackbúza	<i>Agropyron repens</i> (L.) Gould.
Szaporító gyökeres fajok (G₃)	
Juhsóska	<i>Rumex acetosella</i> L.
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
Apró v. folyondár szulák	<i>Convolvulus arvensis</i> L.

kórokozók, kártevők elleni védekezés, ezek eszközeit, anyagait, a szükséges munkaműveleteket, különös figyelemmel az időpontokra.

Tekintettel arra, hogy a csillagfürt gyomnevelő, és csak tavasszal, a növekedés kezdeti szakaszában van lehetőség bizonyos mértékű mechanikai gyomirtásra (gyérítésre), ezért a vetés előtti gyomirtásra kell a fő súlyt helyezni. A csillagfürt agrotechnikai gyomirtásának egyik legfontosabb eleme a talaj-előkészítés.

A csillagfürtmag-termesztésben a tulajdonképpeni gyomproblémát a tavasszal csírázó, nyáratóti egyéves gyomok képezik (T_4). Az ebbe az életformába tartozó gyomnövények a korán lekerülő elővetemények betakarítását azonnal követő tarlóhántással és folyamatos ápolásával jól visszaszoríthatók.

Mivel a csillagfürt szereti az ülepedett magágyat, lehetőség van arra, hogy a tarlóhántás kiöklődése után nyári szántást (24–28 cm) végezzünk, amelyet elmunkálunk, és ismételt fogasolással, kombinátorozással, esetleg kis szögbe állított tárcsával gyommentesen tartunk. A szántás után mélyebb talajforgatással járó munkát már nem végzünk, nehogy nagyobb gyommag-tartalmú talajréteget hozzunk a felszínre.

A talaj-előkészítésnek ez a rendszere költségesebb, de a talaj felső rétegéből folyamatosan, nagyon sok gyommag serkenthető csírázásra és pusztítható el, így tavasszal a csillagfürt kevésbé gyomos talajba kerül. Az alsóbb talajrétegekből – 12–15 cm mélységből – ugyanis a gyommagvak is lényegesen nehezebben és lassabban kelnek ki.

Mechanikai gyomirtás

A csillagfürt 4–6 lomblevelés fejlettségi állapotában a sorokkal párhuzamosan végzett fogasolással a csírázó, kelő, szikleveles állapotban lévő gyomokat jelentősen gyéríthetjük. Eszköze a gyomfésű, a hosszú fogú magtakaró, esetleg a középnehéz fogas. Eredményessége nagymértékben függ az időpont helyes megválasztásától. Hatása elsősorban száraz időjárásban érvényesül.

Vegyszeres gyomirtás

A csillagfürtmag-termesztés fontos technológiai eleme. Vegyszeres gyomirtás nélkül napjainkban eredményes magtermesztés aligha lehetséges. A magtermő területek gyomosodására jellemző, hogy esetenként szinte lehetetlenné teszi a betakarítást.

A kémiai gyomirtást megnehezíti

- a csillagfürtök nagyfokú herbicidérzékenysége, melynek következtében a szervaszterek rendkívül kicsi. Világviszonylatban el-

enyészően kevés a csillagfürtben alkalmazható, de megfelelő gyomirtó hatású herbicidek száma. Az eddig vizsgált mintegy százötven készítmény közül vetés utáni, kelés előtti gyomirtásra (*preemergens*) csak néhány bizonyult hatékonynak a kétszikűek ellen, kelés utáni gyomirtásra (*posztemergens*) viszont egy sem,

- a gyomproblémát okozó kétszikű „ T_4 -esek” nehezen irtható gyomfajai, a gyommagvak tavasztól nyár végéig tartó, folyamatos „csírázási hulláma”, a hosszú tenyészidő, a tenyészidő második felétől meginduló, erőteljes gyomnövekedés, amellyel szemben a korán tavasszal kijuttatott herbicid(ek) gyengülő hatása áll,
- a csillagfürt szempontjából a hosszabb hatástartamú herbicidek lennének kedvezőbbek, de az esetleges „utóhatások” miatt ez nem mindig előnyös. Száraz, csapadék-szegény években, esetleg az őszi vetésű utónövényeken is toxikus tünetek mutatkozhatnak.

A csillagfürtben engedélyezett a vetés előtt bedolgozva alkalmazható benefin, illetve vetés után, kelés előtt a metolaklór, propizoklór hatóanyagok. Mindhárom hatóanyag elsősorban magról kelő egyszikűek ellen hatásos, magról kelő kétszikűek elleni hatásuk erősen korlátozott.

Hangsúlyozottan fel kell hívni a figyelmet a csillagfürtfajok eltérő herbicidérzékenységére. Ebből adódik, hogy az a gyomirtó szer, amelyik ez egyik fajnál alkalmazható, nem biztos, hogy a másik fajra nem toxikus!

A fehér- és kékvirágú csillagfürt gyomirtására javasolt technológiák

- „A” Egyszikűekkel és magról kelő kétszikű gyommaggal fertőzött talajon vetés előtt (*presowing* kezelés), Flubalex 7–8 l/ha 350–400 l vízben kipermetezve és azonnal bedolgozva. A fitotoxikus hatás elkerülésére a permetezés egy héttel előzze meg a vetést! Vetés után, kelés előtt (*preemergens* kezelés) Diuron 600 FW 3,5–4,0 kg/ha + Dual Gold 960 EC 1,8–2,2 l/ha, 400–600 l vízben permetezve. Diuron helyett a linuron

(Afalon Dispersion 1,5–2,0 l/ha), 2007-ben még a prometrin (Merkazin 3,5–4,3 kg/ha) használata is számításba vehető.

- „B” Parlagfűvel (*Ambrosia artemisiifolia* L.) fertőzött talajon vetés után kelés előtt (*preemergens* kezelés) Diuron 600 FW 3,5–4,0 kg/ha + Dual Gold 960 EC 1,8–2,2 l/ha, 400–600 l vízben permetezve.
- „C” Vadzabbal (*Avena fatua* L.) fertőzött talajon az „A” vagy „B” technológia kiegészítésére állománypermetezés (*posztemergens* kezelés) Fusilade Forte 2,4–2,6 l/ha, 350–400 l vízben, alacsony hőfokon kipermetezve az egyszikű gyomok 1–3 leveles állapotában.

A sárgavirágú csillagfűrt gyomirtására javasolt technológiák

- „A” Gyommal kevésbé fertőzött területen vetés után kelés előtt (*preemergens* kezelés) Venzar 1,0–1,2 kg/ha + Dual Gold 960 EC 1,8–2,2 l/ha, 400–600 l vízben kipermetezve (tankkeverés).
- „B” Erősen, elsősorban egyszikűekkel és magról kelő kétszikű gyommal fertőzött talajon vetés előtt (*presowing* kezelés) Flubalex 7–8 l/ha 350–400 l vízben kipermetezve és azonnal bedolgozva. A fitotoxikus hatás elkerülésére a permetezés legalább egy héttel előzze meg a vetést! Vetés után, kelés előtt (*preemergens* kezelés) Venzar 1,0–1,2 kg/ha, 400–600 l vízben kipermetezve (tankkeverés).
- „C” Vadzabbal (*Avena fatua* L.) fertőzött talajon az „A” vagy „B” technológia kiegészítésére állománypermetezés (*posztemergens* kezelés) Fusilade Forte 2,4–2,6 l/ha

400–500 l vízben, alacsony hőfokon kipermetezve az egyszikű gyomok 1–3 leveles állapotában.

A javasolt technológiákban szereplő készítmények közül a Diuron 600 FW, a Venzar és a szelektív egyszikűirtók *csak eseti engedéllyel* használhatók csillagfűrtben. A csillagfűrtben használható gyomirtó szerekről a 2. táblázat nyújt áttekintést.

2. táblázat

A csillagfűrtfajok engedélyezett, illetve eseti engedéllyel alkalmazható gyomirtó szerei

A csillagfűrtben engedélyezett hatóanyagok és készítmények

Hatóanyag	Készítmény	Kijuttatás módja
benefin	Flubalex	presowing
metolaklór	Dual Gold 960 EC	preemergens
propizoklór	Proponit 720 EC Proponit 840 EC	preemergens

Eseti engedéllyel alkalmazható hatóanyagok és készítmények

diuron	Diuron 600 FW	preemergens
lenacil	Venzar	preemergens
fluazifop-P-butil	Fusilade Forte	posztemergens
diquat-dibromid	Reglone Reglone Air	állományszárítás
glufozinát-ammonium	Zopp	állományszárítás

A CSILLAGFÜRT (*LUPINUS*) -FAJOK NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

A csillagfűrtfajok esetében kimondottan csak „növényvédelmi technológiáról” nem beszélhetünk, mivel a növények ökológiai és agronómiai érzékenysége más növényekhez viszonyítva nagyobb, érzékenyebben reagál például a vetésidőre vagy a vetésmélységre. A vetésidő későbbre tolódása növeli a *keskenylevelű meddő* növények számát. A mélyebb vetésből eredő vontatott kelés, majd a lassú ütemű gyenge növekedés nagyságrendekkel megnövelheti a csíra- és a fiatalkori kórokozók és kártevők megjelenését, a kár mértékét. Az ebből eredő hibák kémiai szerekkel esetleg csökkenthetők, de tel-

jesen nem háríthatók el, viszont a védekezés jelentős költségnövelő tényező. Az eredményes védekezés az agrotechnikai és kémiai eljárások komplex egységétől, az *integrált növényvédelemtől* várható.

A betegségek és a kártevők elleni védekezés a tábla kijelölésével kezdődik. Magtermesztés céljára mindenképpen a magasabb fekvésű, széljárta táblákat célszerű kijelölni. A természettechnikai előírások – vetésidő, vetésmélység, állománysűrűség – betartása, az egészséges, jó minőségű vetőmag használata, a gyommentesség jelentősen csökkenti a kórokozók és kártevők megjelenését, veszélyes mértékű elszaporodását, elősegítik az eredményes védekezést.

A termesztést megelőző év teendői

A csillagfürttermesztés eredményességét befolyásoló főbb tényezők:

– *Megfelelő termőhely*, illetve a talajtípus-hoz igazodó *csillagfürtfaj kiválasztása*. A csillagfürtök II-es, IV-es és VI-os szántóföldi termőhelyi kategóriákba sorolt, karbonátot nem tartalmazó talaj-, illetve altalajtípusokon termesztethetők. Legjobban a savanyú (pH-érték 4,5–6,5), mély rétegű, tápanyagokban nem túl szegény, de nem is túl gazdag, jó vízgazdálkodású talajon díszlenek. Ez a pH-értéktartomány nyújtja a legkedvezőbb életfeltételeket a növények szimbiota partnerének, a gyökérgümőkben élő, légköri nitrogént gyűjtő baktériumnak (*Rhizobium lupini* /Schroeter/ Eckhardt) is.

a) A sárgavirágú csillagfürt a savanyú homoktalajok növénye. Nemcsak eltűri a homokot, hanem a levegősebb talajokat kedveli. Fő termőhelye a IV-es és a II-es kategóriákba sorolt talajok lazább altípusai. Legjobban díszlik azokon a mély rétegű homok- és vályogos homoktalajokon, amelyekben a leiszapolható rész 10–15%, az Arany-féle kötöttségi szám 25–30 érték közötti.

b) A fehér virágú csillagfürt a jobb talajok növénye. A három faj közül a legigényesebb, de legjobban alkalmazkodik a különféle talajtípusokhoz: a 28–31 Arany-féle kötöttségi, jobb homoktól az 50–60 értékszámú, agyagos talajokig. Fő termőhelye a II-es szántóföldi termőhe-

lyi kategóriába sorolt talajok, de eredményesen termesztethető a IV-es és VI-os számú termőhelyeken is.

c) A kékvirágú csillagfürt talajigénye a két fajé között van. Leginkább a vályogos-homokos és a homokos-vályogtalajokat kedveli.

– *Előveteményre* a csillagfürt nem igényes. Burgonya után a különböző gombás fertőzések megelőzésére 2–3 évig célszerű várni. A napraforgót, gyomosítása miatt ajánlatos 4–5 évig kerülteni. Legjobb, ha kalászos után következik.

– *A talaj-előkészítés* fő célkitűzése a talaj gyommagtartalmának minél nagyobb mértékű csökkentése. A nyáron lekerülő elővetemények utáni elengedhetetlen a tarlóhántás, melyet gyűrűshengerrel zárunk. Amint a terület kigyomosodik, ismételt kombinátorozással vagy tárcsázással a gyomokat még magkötés előtt megsemmisítjük. A csillagfürt üledett magágyat igényel, ezért a talaj-előkészítés lehet a tarlóhántás kizöldülése utáni nyári mélyszántás, melyet elmunkálunk és a továbbiakban fekete ugarként folyamatosan gyomtalanítunk. Az ismételt sekély talajmunkákkal, melyeket mindig lezárunk, nagyon sok gyommag serkenthető csírázásra és pusztítható el.

A termesztés évének teendői

– *Magágykészítés*. Amint a talajra rá lehet menni, azonnal el kell kezdeni, egyrészt a talaj vízkészletének megőrzése, másrészt a vetés minél hamarabb történő elvégzése végett. A kelő időben és jól végzett talajlezárás – a szántásra 45°-os szögben járatott kombinátor vagy középnehéz fogas – kellő minőségű vetőágyat ad a csillagfürt részére.

– *Vetés, vetésidő, vetésmélység*. A vetés jó minőségben és optimális időben történő végzése a csillagfürttermesztés egyik legfontosabb agrotechnikai eleme. A csillagfürtöket magtermesztésre korán tavasszal kell vetni. Nem a naptári dátum a fontos, hanem a fölmelegedés üteme. Az optimális vetésidő kezdetét a bodza rügveinek pattanása jól jelzi. A vetésmélység 2–3 cm-nél ne legyen több! Túl mély vetéskor sok mag ki sem kel, vagy amelyik ki tud kelni, növekedésben, fejlődésben erősen visszamarad.

A vetőgépet magtakaró kövesse. Az egyenletes kelés és állományfejlődés végett a vetést célszerű gyűrűshengerezni.

– *Vegyszeres gyomirtás.* Az eredményes gyomirtást megnehezíti a csillagfürtök nagyfokú és fajonként eltérő herbicidérzékenysége, valamint a hosszú tenyészidő, a gyomelnyomó képesség teljes hiánya és az alkalmazható gyomirtó szerek csekély száma. A termőtáj talajainak zömében az uralkodó gyomfaj a parlagfű, mely közismerten a legtöbb szántóföldi kultúrában alkalmazható gyomirtó szerrel szemben ellenálló.

A vetés előtti, *presowing* kezelés esetében a szer bedolgozását követő várakozási idő legalább hét nap, ami kritikus esetben – késői kitavasodást követő hirtelen fölmelegedéskor – jelentős magterméskiesést okozhat. Elsősorban a könnyebben fölmelegedő talajokra ajánlható.

A vetés-kelés közötti *preemergens* kezelések sikere nagymértékben az időjárás függvénye. Ahhoz, hogy a herbicidek hatása érvényesüljön, 2–3 héten belül minimum 15–20 mm csapadék szükséges. Gyakorlati tapasztalataink alapján, a *preemergens* alkalmazható készítmények önmagukban kevésbé hatékonyak, ezért a szerek kombinációit javasoljuk.

A fehérvirágú csillagfürtben legszélesebb hatásspektrumú és leghosszabb hatástartamú a Diuron + Dual Gold, vagy Diuron + Proponit kombináció. A dózisok megállapításakor tekintetbe kell venni a talajok humusztartalmát. Parlagfűvel fertőzött területeken az egyedüli hatásos kombináció. Alkalmazásakor különösen oda kell figyelni a gépi fordulókra a csatlakozásoknál, hogy ne legyenek „átfedések”.

A sárgavirágú csillagfürtben a fenti kombináció nem alkalmazható, helyette a Venzar + Dual Gold vagy a Venzar + Proponit kombinációt javasoljuk.

Figyelem: a Diuron a sárgavirágú csillagfürtre, a Venzar a fehérvirágú csillagfürtre erősen toxikus!

– *Mechanikai gyomirtás.* Kiegészítésként a csillagfürt 4–6 lomblevelés fejlettségi állapotáig 1–2 alkalommal végezhető. A sorokkal párhuzamosan járatott fogasolással, a csírázó, kelő, szikleveles állapotban lévő gyomokat jelentősen

gyéríthetjük. Eszköze: gyomfésű, hosszú fogú magtakaró, esetleg középnehéz fogas. Eredményessége nagymértékben függ az időpont helyes megválasztásától. Hatása elsősorban száraz időjárásban érvényesül.

Kémiai növényvédelem

– Vetőmagcsávázás

A fejlődő csíranövényt megvédhetjük a maggal terjedő, illetve a talajban lévő kórokozó gombák kártételétől fungicides csávázással. A csávázás fő célja a valódi magátvitellel terjedő – kolletotrihumos betegség, levél- és hüvelyfoltosság, szürkepenész, fuzáriumos hervadás, illetve a gyökérgusztulást okozó *Thielaviopsis basicola*, *Pythium* spp., *Alternaria* spp. – gombás betegségek leküzdése.






Az engedélyokiratok nem térnek ki a csillagfürtben történő csávázószer-használhatóságra, de a laboratóriumi vizsgálatok szerint a legtöbb kórokozóval szemben eredményesnek bizonyuló fungicidek a kaptán, mankoceb, iprodion, valamint kontakt és szisztémikus összetételű kombinációik. A réz és a rézpótló szerek kombinációban szintén jó eredményt nyújtanak, eseti engedéllyel használhatók.

További vizsgálatok szükségesek annak megállapítására, hogy a különféle szerek és kombinációik milyen hatásúak a csillagfürt-magvakon lévő szimbiota baktériumok mennyiségére és tevékenységére.

– Talajfertőtlenítés

A talajlakó kártevők és a talajszinten élők felvételezése, egyedszámuk ismerete elengedhetetlen a védekezés szükségességének eldöntéséhez. Ha a pajorok egyedszáma az 1,0 db/m² értéket eléri vagy meghaladja a mintaterületek átlagában, akkor feltétlenül védekezni kell. A talajfertőtlenítés történhet a vetéssel egy menetben, vagy 1–2 nappal megelőzően, külön menetben. A sorokba juttatott diazinon hatóanyagú készítmények megvédik a csírázó növényeket a kártevők, valamint a fészűslábú viráglégy nyúveinek kártételétől. A vetés előtt alkalmazott teljes

A CSILLAGFÜRT VÉDELME

JAVASOLT VÉDEKEZÉS		1.	2.,3.,4.	5.,6.	7.	8.	9.	10.	11.
		↓	↓↓↓	↓↓↓	↓	↓	↓	↓	↓
A NÖVÉNY FEJLŐDÉSMENETE		II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
									
Károsítók	Maggal terjedő és talajból fertőző betegségek	—							—
	Talajlakó kártevők	—	—	—	—				
	Egy- és kétszikű gyomok			—	—	—	—	—	—
	Csipkézőbogarak		—	—	—				
	Mezei nyúl, őz	—							—
	Görbüléses szárelhalás				—	—	—	—	
	Levél- és hüvelyfoltosság				—	—	—	—	
	Fehérpenészes rothadás					—	—	—	
	Szürkepenészes hüvelyrothadás					—	—	—	
	Egy- és kétszikű gyomok (deszikkálás)								—

felületkezelés hatékonysága gyengébb, s lényegesen drágább.

– *Állománypermetezések*

– 4–6 lomblevelés fenológiai stádium. A növények egyedfejlődésének ebben a szakaszában – az időjárás függvényében – elsősorban a belső fertőzöttségű magvakból kikelő növényeken már számítani lehet a kolletotrihumos betegség első tüneteinek megjelenésére. Ha illet észlelünk, azonnal védekezni kell, mert csak így lehet a betegség elterjedését megakadályozni.

Védekezésre elsősorban a réztartalmú készítmények, kaptán, mankoceb, iprodion hatóanyagok és kombinációik jöhetnek számításba.

A csipkézőbogarak is károsíthatnak. Ellenük jó eredménnyel használható a cipermetrin + klórpirifosz kombináció.

– A virágzás előtti és virágzáskori fenológiai stádium. Ebben az időszakban, a betegségek megelőzésére a fungicid védekezést mindenképp célszerű végezni, illetve szükség esetén megismételni. Permetezésre a már említett készítmények vagy kombinációk jöhetnek számításba.

– Zöldhüvelyes és éréskezdeti fenológiai stá-

dium. Ha ebben az időszakban csapadékos, meleg az időjárás, rendkívül kedvező feltételeket teremt a csillagfürtfajok kórokozó gombáinak fertőzésére. Ekkor jelenhetnek meg nagyobb mértékben az antraknózis mellett a szürkepenészes rothadás, a levél- és hüvelyfoltosság, de esetenként károsíthat a fehérpenészes rothadás is. Kedvező feltételek között a gombák gyors elszaporodására lehet számítani. Nagyon fontos a megelőző védekezés, a fertőzési góccok kialakulásának megakadályozása. Ha ez nem sikerül, gyakorlati tapasztalataink alapján a rendelkezésre álló fungicidek csak mérsékelhetik a kártételt, tökéletes védelmet nem nyújtanak.

Engedélyezett kémiai készítményeink ma nincsenek. Használhatjuk a rézkészítményeket, mankocebet, kaptánt, tiofanát-metil, valamint az iprodiont, ill. szakszerű kombinációikat, eseti engedéllyel.

– Lombperzselés. Az esetleges elgyomosodott táblákat célszerű a betakarítás előtt defoliálni (deszikkálni), melyre a diquat-dibromid és a glufozinát-ammónium hatóanyagú készítmények használhatók. A permetezéssel meg kell várni a csillagfürt teljes érését, érésgyorsító jelleggel nem végezhető.

Javasolt szántóföldi vegyszeres védekezések kórokozók, kártevők és gyomnövények ellen csillagfürtben

N°	Védekezés ideje	Növény-fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Forg. kategória	Eseti engedély szüks.	Megjegyzés
1.	vetés előtt	mag	maggal terjedő, talajból fertőző betegségek	Orthocid 50 WP Dithane M-45 + Kolfugo Szuper	III. III. II.	+ + +	vetőmagcsávázás
2.	vetés előtt v. vetéssel egy időben		talajlakó és talajszinten élő kártevők	Basudin 5 G Diazol 5 G Diazinon 5G	III. III. III.	+ - -	felvételezés alapján, talajfertőtlenítés (Engedélyük vissza vonva, 2008.12. 06-ig felhasználhatók)
3.	5-7 nappal vetés előtt	vetés előtt, <i>presowing</i>	magról kelő egyszikű gyomnövények	Flubalex Olitref 480EC Treflán 48 EC Benefex	III. II. III. III.	- + + +	6-8 cm mélyen azonnali bedolgozás
4.	március	vetés után, kelés előtt, <i>preemergens</i>	magról kelő kétszikű gyomnövények	Diuron 600 FW Merkazin* Afalon Dispersion Venzar	II. III. II. II.	+ + + +	<i>L. albus</i> és <i>L. angustifolius</i> ban!
			magról kelő egyszikű gyomnövények	Dual Gold 960 EC Proponit 720 EC Proponit 840 EC	III. II. II.	- - -	csak <i>L. luteus</i> ban! Kombinációban kétszikű elleni készítménnyel
5.	március-április	kelő, 2-4 leveles állapot	csipkézőbogarak	Nurelle-D 50/500 EC	I.	+	Szükség esetén
6.	április	2-8 lombleveles állapot	vad (óz, nyúl)	Dendrocol 17 SK	III.	+	szegélypermetezés
7.	május	állományban <i>posztemergens</i>	egyéves és évelő egyszikű gyomnövények	Fusilade Forte	III.	+	1-3 leveles gyomfejlétségnél

Az 1. táblázat folytatása

Nº	Védekezés ideje	Növény-fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Forg. kategória	Eseti engedély szüks.	Megjegyzés
8.	május	állományban	kórokozók: <i>Colletotrichum</i> <i>Pleiochaeta</i> <i>Botrytis</i> <i>Sclerotinia</i> spp.	Dithane M-45 Manco 80 WP Penncozeb DG Buvicid K Merpan 50 WP Orthocid 50 WP Rovral 50 WP Rovral 25 FW Topsin-M 70 WP Champion 2 FL Champion 50 WP Champ DP Bordói por Bordóilé FW Rézkol 400 FW Rézoxiklorid 50 WP Kocide 101 Kocide 2000 Kocide Combi Nordox 75 WG	III. III.	+ + + + + + + + + + + + - + + + + + + + + + + +	Ésszerű szerrotáció és kombináció kialakításával
9.	június						
10.	július						
11.	tejjes éréskor	állományban	gyomok + állomány-szárítás	Reglone Reglone Air Zopp	I. I. I.	+ + +	

Megjegyzés: valamennyi készítmény eseti engedéllyel használható!
*2007. június 30-ig volt érvényes engedély a „nélkülözhetetlen” használat kategóriában

AJÁNLOTT IRODALOM

- Beczner, L., Horváth, J. and Borbély, F.** (1983): Susceptibility of *Pisum sativum* and *Lupinus* species and cultivars to economically important viruses. Tag-Ber., Akad. Landwirtsch. Wiss. DDR, Berlin, 216: 313–322.
- Borbély F.** (1971): Csillagfürt termesztése és felhasználása. Vetőmag: 1–29.
- Borbély F.** (1981): A csillagfürt. In: **Szabó J.** (szerk.): A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Borbély F.** (2004): A csillagfürttermesztést kedvezőtlenül befolyásoló tényező új kórokozó. In: **Garamszegi T.:** A hazai édes csillagfürt termelés vizsgálata. Szakmai jelentés (Szerződés sz.: 98850/1/2003), Takarmányszerviz Kft., Gyenesdiás
- Borbély F.** (2004): Csillagfürt. In: **Izsáki Z. és Lázár L.** (szerk.): Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Borbély F.** (2005): Termelési útmutató. A fehérvirágú édes csillagfürt termesztése. DE ATC Kutató Központja, Nyíregyháza
- Borbély F. és Lenti I.** (2006): Csillagfürtfajok (*Lupinus* spp.) új betegsége Magyarországon. Növényvédelem, 42 (12): 665–667.
- Borbély, F., Borbély, I., Elek, É. and Kecskés, M.** (1976): Mass of weeds and the frequency species affected by herbicides in a lupin culture-consociation. Acta. Bot. Hung. 22: 2–4.
- Borbély, I. and Kecskés, M.** (1972): The influence of ureas and s-triazines on Rhizobia and grain yield of *Lupinus luteus* L. Sym. Biol. Hung., 11: 437–444.
- Borbély, I., Borbély, F., Elek, É. and Kecskés, M.** (1972): Herbicide problem in the growing of lupin. A mezőgazdaság kemizálása. Ankét, Keszthely. 1972. V. 22–24.
- Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J.** (eds.) (1996 onwards): 'Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Version: 20th August 1996.' <http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/vide/>
- Fischl G., Garamszegi T. és Borbély F.** (2005): A fehérvirágú édes csillagfürt járványos gombabetegsége 2004-ben. XV. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum Keszthely, 2005. jan. 26–28.: 13.
- Galambosné Dienes J.** (1981): A csillagfürtöt károsító főbb gombakórokozók dominanciaviszonyának vizsgálata Szabolcs-Szatmár megyében. (Előzetes közlemény) Növényvédelem, 17 (8): 353–355.
- Hackbarth, J. und Troll, H. J.** (1959): Lupinen als Körnerleguminosen und Futterpflanzen. Handb. D. Pflanzenzüchtung. Berlin – Hamburg, Bd. 4.
- Kövics Gy.** (1997): A palántadőlés, gyökérfekélyt okozó *Pythium* fajokról. Növényvédelem, 33 (12): 635–636.
- Kövics Gy.** (2000): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Lenti I., Borbély F. és Vágvolgyi S.** (2005): A fehérvirágú édes csillagfürt (*Lupinus albus* L.) antraknózis-betegsége Magyarországon. 10. Növényvédelmi Fórum, Proceedings, Debreceni Egyetem, Debrecen; 253–260.
- Lenti I., Borbély F. és Vágvolgyi S.** (2006a): A *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. által okozott antraknózis-betegség a fehérvirágú csillagfürtön hazánkban. 52. Növényvédelmi Tudományos Napok összefoglalója, Budapest, (23–24.).
- Lenti I., Borbély F. és Vágvolgyi S.** (2006b): A fehérvirágú csillagfürtöt (*Lupinus albus* L.) fertőző *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds morfológiai jellemzői. XVI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum 2006. Kiadványa, Keszthely; 60–65.
- Maác, J.** (1963): Biological gradients and the virus-caused degeneration of *Lupinus luteus* L. Acta Biol. Acad. Sci. Hung. Suppl., 5: 69–70.
- Manninger G. A.** (1960): Szántóföldi növények állati kártevői. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Németh Gy.** (1956): A *Lupinus luteus* keskenylevelűséggel összefüggő meddősége. Növénytermelés, 5: 271–291.
- Németh Gy. és Kurnik E.** (1970): A csillagfürt. In: **Kurnik, E.** (szerk.): Étkezési és abraktakarmány-hüvelyesek termesztése, Budapest
- Nirenberg, H. I., Feiler, U. and Hagedorn, G.** (2002): Description of *Colletotrichum lupini* comb. nov. in modern terms. Mycologia, 94: 307–320.
- Rozs Gy. és Kövics Gy.** (1984): Magkörtani vizsgálatok fehér- és sárgavirágú csillagfürt (*Lupinus albus*, *L. luteus*) fajtáknál. Növényvédelem, 20 (3): 117–123.
- Tóth O.** (1964): Csillagfürtfajták érzékenységének vizsgálata fuzariózisra szabadföldi kísérletek alapján. Debreceni Agrártudományi Főiskola Tudományos Közleményei, Debrecen, 10: 135–142.
- Tóth O.** (1965): Csillagfürtfajok és -fajták rezisztenciája a *Fusarium oxysporum* f. *lupini* patogenitásával szemben. Agrártudományi Főiskola Tudományos Közleményei, Debrecen, 11: 163–171.
- Ubrizsy G.** (1942): Csillagfürtjeinket károsító gombák. Köztelek, Budapest, 52: 1100–1101.
- Ubrizsy G.** (szerk.) (1965): Növénykörtan. II. Akadémiai Kiadó, Budapest



1. ábra. Barnulósos betegség (CMV)
kékvirágú csillagfürtön
(Fotó: Borbély Ferenc)

2. ábra. Sárgavirágú csillagfürt
korai keskenylevelűsége (BYMV)
(Fotó: Borbély Ferenc)



3. ábra. Vészes hervadás
(*Fusarium oxysporum* f.sp. *lupini*)
tünetei sárgavirágú csillagfürtön
(Fotó: Borbély Ferenc)

4. ábra. Görbüléssel járó szárelhalás
(*Colletotrichum acutatum*)
fehérvirágú csillagfűrtön
(Fotó: Borbély Ferenc)



5. ábra. *Colletotrichum gloeosporioides*-fertőzés
tünetei sárgavirágú csillagfűrtüvelyeken
(Fotó: Borbély Ferenc)

6. ábra. A *Colletotrichum gloeosporioides*
penészborított hüvelyfoltjai
acervuluszokkal
(Fotó: Kővics György)





7. ábra. Szürkepenésszel (*Botrytis cinerea*) erősen fertőzött hüvelyek
(Fotó: Kövics György)

8. ábra. Lisztharmatfertőzés (*Erysiphe pisi* var. *pisi*) kékvirágú csillagfürtön
(Fotó: Borbély Ferenc)



9. ábra. Pajor-rágott csillagfürtfőgyökér a vetési varjak „tevékenysége” után
(Fotó: Borbély Ferenc)



10. ábra. Csipkézőbogár (*Sitona* sp.) kártétele változékony virágú csillagfürt (*L. mutabilis* Sweet.) sziklevelén (Fotó: Borbély Ferenc)



11. ábra. Levéltetű-kártétel sárgavirágú édes csillagfürtön (Fotó: Borbély Ferenc)



12. ábra. Mezei nyúl kártétele fiatal csillagfürtnövényen (Fotó: Borbély Ferenc)



13. ábra. Nyúlkártétel után regenerálódott fehérvirágú édes csillagfürt (Fotó: Borbély Ferenc)