

ADATOK A MÁLNAVESSZŐPUSZTULÁS MAGYARORSZÁGI KÓROKTANÁHOZ

HÓDOSY SÁNDOR

Duna—Tisza közti Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Kecskemét

Mezőgazdasági termelésünk belterjesítése során fontos szerep jut a málnának, amely a kertészeti termesztésünkben szereplő bogyósok között, a szamóca mellett a legjelentősebb növény.

A kedvező értékesítési lehetőségek, továbbá a málnatelepítés és termesztés számos előnyös vonatkozása folytán, — (mint pl. a területegységre eső magas hozam, gyors termőrefordulás és költségvisszatérülés) — mind az egyéni termesztők, mind a kollektív gazdaságok hamar felismerték a termesztés jövedelmező voltát. Ennek eredményeképpen az utóbbi években rohamosan emelkedett a telepítések területe. A nagymarosi és győrsoproni termőtáj után új termőtájak vannak kialakulóban az Őrségben és az Ipoly-völgyében [27].

Az ültetvények nagyarányú és gyors fejlődése sajnos nem párosult az agrotechnika és a málna növényvédelmi problémáinak alapos tanulmányozásával. Különösen az utóbb említett tényezőt hagyta figyelmen kívül a legtöbb telepítő, de az agrotechnikai jellegű hibákból eredő károk is megsokszorozódnak a kórokozók és kártevők kedvező ökológiai igényeinek megteremtése révén. A málna növényvédelmi kérdéseinek elhanyagoltsága, figyelmen kívül hagyása a vonatkozó kutatási terület lemaradt, elhanyagolt voltának is tulajdonítható. Ezen túlmenően meglevő ismereteinket sem adtuk közre a termesztők részére. Ez a helyzet országszerte súlyos bajok forrásává vált málnaültetvényeinkben.

Megtelepedtek és elhatalmasodtak a különböző gombás betegségek, eleinte alig észrevehető, de rohamosan súlyosbodó károkat okozva. Szinte észrevétlenül megtelepedett és elterjedőben van hazánkban a málnavessző szűnyog, amely a már egyébként is súlyos károkat megduplázhatja.

Az ültetvények agrotechnikája, gondozottsága általában évről évre romlik. A málnások elsűrűsödnek, a sarjakat és letermett vesszőket nem távolítják el időben. A málnaültetvények jelenlegi növényvédelmét a rendszertelen és átgondolatlan Bordóileves permetezgetés meríti ki, amely mint azt számos kutatás tisztázta alig nyújt valamelyes védőhatást a legfontosabb kórokozók ellen.

A málnavessző szűnyog ellen jelenleg sehol sem védekezünk!

Az alábbiakban a legfontosabb betegség a „vesszőpusztulás” kóroktanához kívánunk adatokat szolgáltatni, felhívva a figyelmet a málna növényvédelmi problémáinak sürgető megoldására.

Irodalmi áttekintés

Az utóbbi években „vesszőpusztulás” néven összefoglalt betegségcsoport egyes fontosabb tényezőinek megjelenéséről és kártételéről a világ valamennyi jelentősebb málnatermesztő országából beszámoltak már a kutatók.

Az 1800-as évek végén figyelik meg, és írják le a vesszőfoltosságot előidéző *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. (cit. in 15) kórokozót Angliából. Az Egyesült Államokban PECK (cit. in 15) ugyancsak e gombát tévesen *Sphaerella rubina*-nak határozza meg, s azonosságát a Didymellával csak sokkal később KOCH [15] tisztázza összefoglaló munkájában.

A *Didymella applanata* kórokozóra vonatkozó első megfigyeléseket követően Európában Németországból RIS (cit. in 10), Svájcban OSTERWALDER (cit. 8), Angliából HARRIS, Hollandiából KARTHAUS, Norvégiából GRAM és ROSTRUP, Dániából WEBER, Lengyelországból BARNES, Svédországból SYLVEN (cit. in 15), a Szovjetunióból LEBESINSZKAJA [20], Bulgáriából SZTOJANOV [28] közli először a málnavesszők pusztulását. Ausztráliából NICHOLLS (cit. 15) számol be a kórokozó kártételéről. Magyarországról KACZIÁN [13, 14] és BEREND [6, 7] jelenti a vesszőpusztulást.

A betegség megjelenéséről tudósító első közleményeket, számos további dolgozat és széles körű kutatómunka követi, melynek során fokozatosan a vesszőpusztulás kóroktana kerül a vizsgálatok homlokterébe.

A kutatások eredményeit KOCH [15] foglalja össze 1931-ben.

Mélyreható vizsgálatok folynak Angliában és Németországban. Az európai, elsősorban angol és német kutatások eredményeit felhasználva és elemelve FRITZSCHE [10] közöl összefoglaló beszámolót. NIJVELDT és LABRUYÉRE [22] 1963-ban foglalják össze hollandiai kutatásaik eredményeit.

A málnavesszők pusztulását kiváltó tényezők szerepét és jelentőségét illetően a kutatók álláspontjai nem egységesek. Csak a legutóbbi évek kutatásai tárták fel részleteiben és összefüggéseiben azt a kórokozó komplexumot, melynek néhány tagja többnyire minden esetben jelen van és szerepet játszik a málnavesszők pusztulásának előidézésében.

A kórokozó komplexumra vonatkozó ismereteink az egymást követő és kiegészítő kutatások során, ezek szintézisével válhattak mind teljesebbé.

A málnavesszőpusztulás magyarországi kóroktanának kutatása

Amint arra már a bevezető részben is rámutattunk, a málna termesztése az utóbbi évtizedben lendült fel hazánkban. Ezzel párhuzamosan vált egyre jelentősebbé a málnavessző pusztulása is, amely napjainkban már sürgetően veti fel a kérdés beható vizsgálatának szükségességét. A korábbi évekből csak szórványos utalásokat találunk a málna didymellás-foltosságának jelentkezésére, — minthogy hazánkban is kizárólag e gombát tették felelőssé a vesszőpusztulás előidézéséért (KACZIÁN [13, 14]).

Az 1950-es évek végén BEREND [6, 7] foglalkozik a málnavesszőpusztulás problémájával. Dolgozatában KRUF [18, 19], KÖHLER [17], NOLTE [23], KOTTE [16] és FRITZSCHE [10] álláspontjára helyezkedik. A *Didymella appplanata* gombát gyengeségi kórokozónak tekinti és a vesszők felrepedésében, illetve a kedvezőtlen tenyészfeltételekben látja a betegséget előidéző okot. Említést tesz a *Leptosphaeria coniothyrium* (Fck.) Sacc. kórokozó előfordulásáról is. A betegség kiküszöbölése érdekében az ültetvények talajtakarásának bevezetését javasolja.

1962—64-ig folytatott vizsgálataink eredményei

2 éven át folytatott megfigyeléseink során arra törekedtünk, hogy behatóbban megismerjük azt a kórokozó komplexumot, amely magyarországi viszonyok között is valójában felelőssé tehető a málnavesszők pusztításáért. A kórokozó együttes egyes tagjai jelentőségének elbírálásán túl célul tűztük ki azok biológiájának és fertőzőmódjának tanulmányozását is. E megfigyelések támpontul szolgálhatnak majd az eredményes védekezési eljárás kidolgozásánál is.

Kutatásaink során megállapítottuk, hogy a már ismert *Didymella appplanata* (Niessl) Sacc. gombán kívül hazánkban is aktív szerepet játszanak a *Coniothyrium fuckeli* Sacc. és a *Botrytis cinerea* Pers. kórokozók, továbbá megtelepedett és terjedőben van a *Thomasiniana theobaldi* Barnes szűnyogfaj is. E kórokozókra vonatkozó megfigyeléseinket az alábbiakban ismertetjük.

Didymella appplanata (Niessl) Sacc.

A *D. appplanata* mind a mai napig a legelterjedtebb és legjelentősebb kórokozó málnásainkban. Megfigyeléseink során az Ipoly-völgyében (Ipolytölgyes, Drégelypalánk) 10—30%-os, Nagymaroson 10—60%-os, Nagyrédén 10—40%-os, Szigetcsépen és Fertődön 40—80%-os fertőzését állapítottuk meg az ültetvényekben. A fertőzöttség mértéke szélsőségesen ingadozott az ültetvények gondozottságától és fekvésétől függően. Az Ipoly-völgyben, Nagy-

maroson és Nagyrédén sok a háztáji málnás, melyek többsége elhanyagolt, elsűrűsödött és súlyosan fertőzött ültetvény.

Kétéves megfigyeléseink során a *D. applanata* kórokozó legsúlyosabb fertőzését mindig a bujanövekedésű (olykor repedéstől teljesen mentes), nedves talajú, sűrű állományú, párás mikroklímájú ültetvényekben találtuk. Hasonló megállapítást közöl Bulgáriából Sztojanov is.

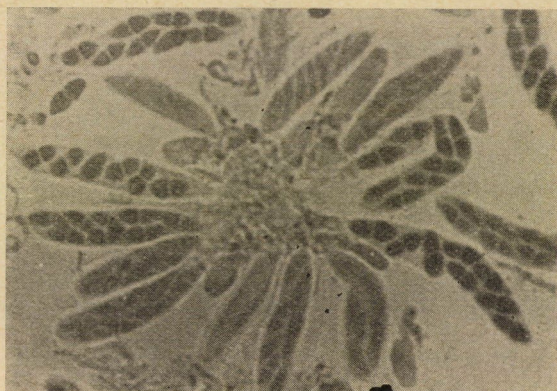
BURCHARD [8], KOCH [15] és LEBESINSZKAJA [20] fertőzési kísérleteik során már megállapították, hogy a *D. applanata* kórokozó nem tekinthető csupán sebsparazitának, mivel sértetlen szövetrészeken át is kifogástalanul fertőzte a málna zöld részeit, bár a kórfolyamat sértett szövetrészek esetén gyorsabban játszódik le. Ez esetben a gomba a xylémet és a bélszövetet is képes átjárni és elpusztítani. Számos szerző KRUF [18, 19], NOLTE [23], KÖHLER [17], FRITZSCHE [10], BEREND [6, 7] a fent említett kutatók megállapítása ellenére a *Didymella applanata* gombát gyengeségi vagy sebsparazitaként említi. A fertőzés lehetőségének e vonatkozásában kialakult véleményeltérés arra készítetett bennünket, hogy fertőzési kísérleteket végezzünk. Kísérletünk során növényházban cserepes, majd ezt követően szabadföldön kiültetett málnatövek 3—3 tőhajtását fertőztük, kétéves vesszők fertőzött foltjairól nyert aszkospóra, illetve piknokonidium szuszpenzióval, továbbá maláta táptalajon fejlődött 21 napos *Didymella* tenyészből kivágott micéliumos agar-darabakkal. A fertőzött hajtásrészeket 24 órán át párás térben inkubáltuk. A fertőzési kísérlet eredményei BURCHARD [8], KOCH [15] és LEBESINSZKAJA [20] megállapítását igazolták. Növényházban, párás környezetben a sértett hajtásrészeken 7—10 nap múlva jelentkeztek a lilás-vörös foltok, s a legerőteljesebb foltképzést a micéliumos fertőzőanyag biztosította. Sértetlen szövetrészeken csak 10—14 nap múltán kezdődött a tipikus foltképződés.

Szabadföldön a sértett hajtásokon 16—20, sértetlen hajtásokon pedig 21—30 nap után jelentek meg a betegség tünetei. A legjobb eredményt az aszkospóra szuszpenzióval történő beecsetelés biztosította (I. táblázat). Szabadföldön sértetlen vesszőrészeken a micéliumos fertőzés mind a rügyeknél, mind az ízközben eredménytelen volt.

Természetes környezetben a fertőzés legfontosabb forrásai az aszkospórák. Ősz és tél folyamán az előző évi hajtások beteg foltjain tömegesen képződnek a túsúrásnyi, fekete színű peritéciumok keveredve az imperfekt formát képviselő piknidiumokkal (1. ábra). Március második felében és április hónapban a peritéciumokban gyors fejlődésnek indulnak az aszkuszok és aszkospórák (2. ábra). Fejlődésük ritmusáról megfigyeléseket végeztünk. Száraz és nedves légterű üvegtálakba éretlen peritéciumokat tartalmazó málnakéregdarabokat helyeztünk, majd a vizsgálati anyagot tartalmazó edényeket különböző hőmérsékleten helyeztük el. A száraz légterű edényekbe helyezett kéregdarabokon levő peritéciumok fejlődése minden hőmérsékleten megakadt és még 20 nap múltán sem mutatott változást. A nedves légterben el-



1. ábra. A *D. applanata* kórokozó által fertőzött rügy, következő év tavaszán. A kiszürkült és felrepedezett héjkérgen tömegesen képződtek a fekete peritéciumok



2. ábra. Az aszkuszok a fejlődő és a már kifejlődött aszkospórákkal

helyezett kéregdarabokat 10 nap után vizsgáltuk először. 5 C°-on az aszkuszok 8%-a, 10—15 C°-on 40%-a tartalmazott érett aszkospórákat. 20 és 24 C°-on az aszkuszok 90%-ában beértek az aszkospórák, melyek a peritéciumok nagy részéből szét is szóródtak. A vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy a peritéciumok fejlődésének előfeltétele a csapadék, illetve a nagy légnedvesség jelenléte, s a hőmérséklet szerepe csak másodlagos, bár az aszkospórák érésének kezdetét és ritmusát az utóbbi is szabályozza.

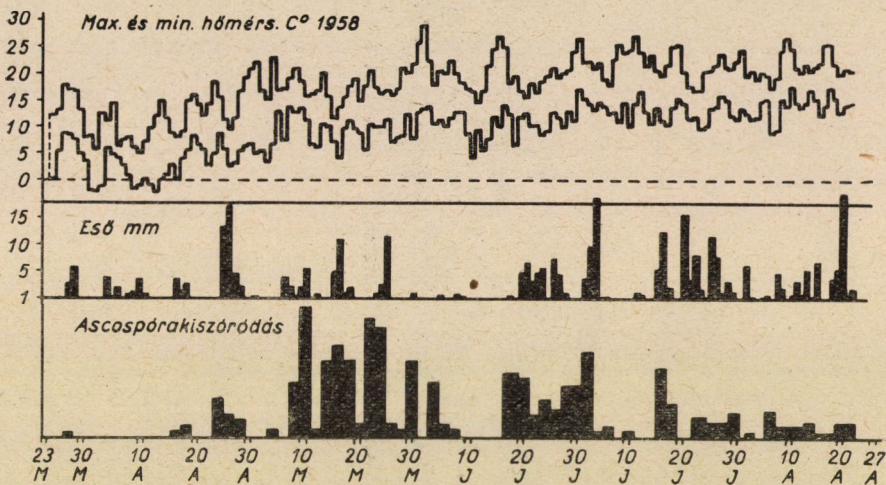
I. táblázat

Málnahajtások *Didymellával* végzett mesterséges fertőzésének eredménye 1963-ban
Fajta: Malling Promise

Fertőző anyag	A fertőzés módja	Növényházban IV. 23.			Szabadföldön V. 7.		
		A tünet megjelenésének időpontja					
		IV. 30	V. 3	V. 8	V. 25	VI. 2	VI. 10
Aszkospóra szuszpenzió	A		+	+			+
	B	+		+	+	+	
	C		+	+			+
	D	+			+	+	
Phoma sp konidium szuszpenzió	A			+			+
	B	+	+				+
	C		+	+			+
	D	+	+				+
Micélium	A		+	+			+
	B	+				+	+
	C		+	+			+
	D	+				+	+

A = egészséges ízközben fertőzve
 B = sértett „ „
 C = egészséges rügyalagnál fertőzve
 D = sértett „ „

Az aszkospórák érése április végén, május első hetében kezdődhet hazánkban. Legkorábban 1963, május 7-én figyeltünk meg érett aszkospórákat Szigetcsépről begyűjtött vesszőkön. Az ezt követő egy hét leforgása után már a peritéciumok jelentős százaléka tartalmazott érett aszkospórát. A peritéciumok érése azonban nem zajlik le egyszerre, hanem az egész vegetációs időszakra elhúzódik. A tenyészidőszak alatt minden kisebb csapadék a már érett aszkospórák kiürülését és szétszóródását eredményezi, de egyben indítékul szolgál újabb spórák beéréséhez is. Ezt KOCH [15] és LABRUYÉRE [22] kuta-

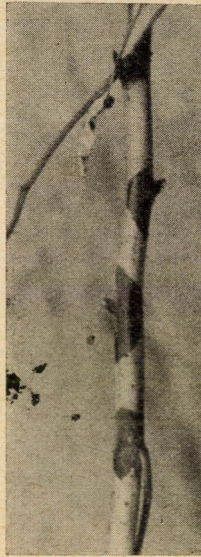


3. ábra. A hőmérséklet és a csapadék hatása a *Didymella* aszkospórák kiszóródására 1958-ban, Hollandiában. (Labruyere nyomán)

tásai már egybehangzóan és kifogástalanul tisztázták. A folyamat szemléltetésére a 3. ábrán közöljük Labruyere hollandiai megfigyeléseinek eredményét. Erre vonatkozó vizsgálatunk során 1962. augusztus 30-án második éves vesszők fertőzött foltokat tartalmazó héjkéregdarabjait gyűjtöttük be. A kéregdarabok egy részét nedves kamrákba helyeztük oly módon, hogy alattuk mintegy 0,5 cm távolságban enyvezett spórafogó tárgylemezeket helyeztünk el. 24 óra múltán tömegesen találtunk kiszóródott aszkospórákat és piknokonidiumokat, amelyek már ekkor erőteljesen csíráztak a tárgylemezeken. A kéreg-rész egy másik részének foltjait puha ecsettel lemostuk. A mosóvízből vett cseppeket vizsgálva (15-ös okulár, 8-as objektív) 20 látótérben összesen 110 aszkospórát és 523 piknokonidiumot számoltunk le.

A vegetációs idő alatt lehulló csapadéknak és a magas légnedvességnek nemcsak az aszkospórák fejlődésénél és szétszóródásánál van nagy jelentősége, hanem a fertőzés kedvező körülményeinek létrehozásában is, amint arra BURCHARD [8] már rámutatott.

A fertőzött foltokra csapódó, majd onnan szétfroccsenő esőcseppek az aszkospórák és piknokonidiumok tömegét oldják és viszik magukkal. A spórákat és konidiumokat tartalmazó cseppek a levél alapjánál a rügyek körül gyűlnek össze. A vízeseppben a szaporítóképletek csírázása gyorsan megindul, és a vízesepp felszáradásáig vagy az ezt követő telített páratartalmú viszonyok között bekövetkezik a fertőzés. Innen származtatható az erősen fertőzött ültetvényekben megfigyelhető tömeges rügy körüli fertőzés (4. ábra).



4. ábra. Az erősen fertőzött ültetvények jellemzője, a tömeges rügy körüli fertőződés

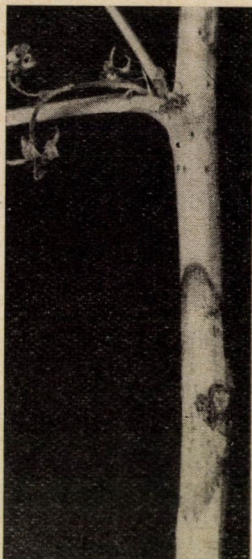
A *D. applanata* gomba a hőmérséklet iránt nem igényes. A fejlődésre optimális hőmérséklet 20–24 C° között van. A magas (30 C° körüli) hőmérséklet kedvezőtlenebb a fejlődésre, mint az alacsony (5 C°-os) hőmérséklet. A gomba fejlődésének gyorsaságát és hőmérsékleti igényét illetően KOCH [15] végzett beható vizsgálatokat. Megállapításait fent közölt hazai megfigyeléseink alátámasztották.

A fertőzés nyomán kialakult beteg foltok szövettani vizsgálata, továbbá a fertőzött rügyek vizsgálata során hazai megfigyeléseink teljes mértékben azonosak KOCH [15] vonatkozó megállapításaival, továbbá SZTOJANOV [28] és LABRUYÉRE [22] hasonló megfigyeléseivel. Említést érdemel az a megfigyelésünk, hogy a málna zöld hajtásainak fertőzéskor még teljesen ép héjkérge a gomba tevékenysége nyomán kialakuló elhalt foltokon többnyire felreped, mivel a környező és az alatta fekvő még egészséges szövetrészek gyarapodásával már nem képes együtt fejlődni. A szóban forgó jelenségre korábban már MASSEE (cit. 10) is rámutatott. Ez a jelenség felszínes vizsgálódás esetén úgy tűnhet fel, mintha a gomba a már felrepedt héjkérgen át fertőzött volna.

Coniothyrium fuckeli Sacc. (*Leptosphaeria coniothyrium* (Fck.) Sacc.

A *C. fuckeli* elterjedt, és mindenhol fellelhető málnásainkban, a gomba perfekt formáját a *Leptosphaeria*-át azonban nem sikerült megtalálnunk.

A gomba fertőzésének egyedi, tipikus kifejlődése nagyon hasonlít a *Didymella* által kiváltott vesszőfoltosságra. *Coniothyrium* fertőzés esetén azonban a foltok inkább barnásvörös színűek, szemben a didymellás foltok



5. ábra. A *Coniothyrium fuckeli* fertőzése sérült málnahajtáson

lilásvörös színével. Továbbá e gomba fertőzése megfigyeléseink szerint a vessző sérüléséhez kötött (5. ábra). A *Coniothyrium* fertőzés olykor másodlagosan kapcsolódik a *Didymella* fertőzésével is.

E kórokozót sebparazitaként tarthatjuk nyilván. Fertőzésének legfontosabb kapui hazánkban is a *Thomasiina theobaldi* szúnyogfaj károsításának helyei, a kéregrepedések, továbbá a mechanikai eredetű kéregsebek, mint ahogyan azt már több külföldi kutató is megállapította. (MASSEE cit. 10), PITCHER és WEBB [25], BACHMANN [3], KÖHLER [17], FRITZSCHE [10], SZTOJANOV [28], LABRUYÉRE [22].

A kórokozó fertőzésének helyein nagy számmal képződnek fekete színű piknidiumai, amelyekből nedvesség hatására nagy tömegben ömlenek a felszínre a sötét színű, gömbölyű vagy ovális konidiumok, kiemelkedő csomócskákat, vagy szürkés szétfolyó foltokat alkotva. E konidiumtömeg a fertőzés állandó és kiapadhatatlan forrása.

Az első évben a fertőzött hajtásokon a gomba kártétele nagyjából még alig észrevehető, a második év tavaszára vagy kitavaszkodást követő idő-

szakban azonban a micélium a xylemen át a béliig hatol. A fatestben szektorialis szövetelhalások, keletkeznek és a vesszők még a tél folyamán, vagy röviddel a vegetatív fejlődés megindulása után hervadva elpusztulnak. Ezt legutóbb LABRUYÉRE [22] hollandiai kutatásainak eredményei is egyértelműen bizonyították.

Botrytis cinerea Pers.

A *B. cinerea* kártételét málnavesszőkön ez ideig nem közölték hazánkból. 1962. és 1963-ban fertőzése Szigetcsépen és Fertődön számottevő volt.



6. ábra. A *Botrytis cinerea* szkleróciukai a vesszővé ért fertőzött hajtások epidermisze alatt

A *B. cinerea* fertőzésmódja hasonló a *Didymelláéhoz*. E kórokozó is a levélalagnál és a rügyeken át fertőz elsősorban. A fertőzés nyomán fakó, tejeskávés színű, fokozatosan terjedő foltok jelennek meg, amelyek végül is egész ízközökre kiterjedhetnek. A foltokon nedves, párás időben ritkás állományú kondiumtartó gyp fejlődik. Később, ősz felé ugyanitt a héjkéregbe ágyazott és az epidermisz által takart szklerociumok fejlődnek (6. ábra). Az ép szövetek fertőzése mellett megtelepedik a *Botrytis* a különböző eredetű kéregsebekben is. Több esetben megtaláltuk penészgyepét a málnavessző szűnyog kártételének helyein is (8. ábra).

E fakultatív parazita micéliuma ugyancsak elpusztítja a kortikus szöveteket és a megtámadott rügyeket. A fertőzést a következő év tavaszán a szklerociumokon fejlődő sűrű kondiumtartó gypen képződött konidiumok indítják el.

A *Botrytis cinerea* kórokozó nedvesség- és páraigényesebb a *Didymellá*-nál. Kártételére elsősorban sűrű állományú, vagy tartósan párás mikroklímájú ültetvényekben kell számítanunk.

Thomasiniana theobaldi Barnes.

E kártevő szúnyogfaj megjelenése óta eltelt mintegy négy évtized alatt fokozatosan a málna növényvédelmének egyik legfontosabb problémájává vált egész Európában. Magyarországi kártételét először 1958-ban Fertődön, majd később 1962-ben és 1963-ban Szigetcsépen, Nagyrédén, Fertődön és a Győr környéki málnásokban figyeltük meg. (HÓDOSY—TÓT—KOLLÁNYI [11]).

A *Thomasiniana theobaldi*-t a külföldi irodalom málnagubacs—szúnyog néven említi. Hazánkban azonban előfordul a *Lasioptera rubi* Heegr. tipikus gubacsokat előidéző szúnyogfaj kártétele is, ezért megkülönböztetésül javasoltuk a „málnavessző szúnyog” név bevezetését.

Évenként 3 nemzedéke fejlődik (WILSON és GREEN cit. 10.), PITCHER [24], FRITZSCHE [10], NIJVELDT [22].

Az utolsó nemzedék lárvái nyár végén a talaj felső 1—5 cm rétegébe húzódnak, ahol gubót szőnek maguk köré. A következő év áprilisában behábozódnak a gubókban. Az imágók rajzása május közepén, végén kezdődik, olyan időpontban, amikor a léghőmérséklet 13 °C fölé emelkedik, a talajnedvesség pedig nem több 22%-nál. — (FRITZSCHE [10]). A rajzás a déli órákban a legerősebb. — A tojásrakó nőstények a málnatövek alsó, mintegy 50 cm-ig terjedő zónájában repülnek. — Tojásaikat csak a málnahajtások sérült héjkéregrészei alá képesek lerakni. — A sérülés lehet mechanikai eredetű, vagy állati kártétel következménye, a tömeges fertőzés alapjául azonban a hajtások természetesen képződő héjkéregrepedései szolgálnak. — A nőstények tojásaikat csoportosan a sérült héjkéregrészt alá csúsztatják. A kikelő lárvák kezdetben világos, később sárga, majd vörös színűek, szabadszemmel jól láthatók, 3 mm körüli nagyságot érnek el (7. ábra). Egy-egy fertőzési hely héjkéreg alatt, a lerakott tojások számától függően nagyszámú lárva károsít. 1963 augusztusában Szigetcsépen 1—1 repedésben 50—70 lárvát is találtunk. A kártevő 1 nemzedékének kifejlődéséhez 20—22 °C hőmérsékleten 45—50 nap szükséges.

A lárvák a héjrész védelme alatt élnek, és szájszervükkel az epidermát, valamint a háncsszöveteket roncsolják el. Ha a lárvák táplálkozásuk során eléri a kambiumot, a megtámadott vesszőrészen szembetűnő sejtburjánzás fejlődik ki, különösen az erőteljes fejlődésű málnafajtáknál (8. ábra). A lárvák tevékenysége következtében a héjkéreg felválk, és vöröseslilán elszíneződik. — A kártétel helyén a farészen ugyancsak barnáslila színnel elszíneződött, kissé bemélyedő, változatos alakú és kiterjedésű foltok találhatóak. — A farész szövetei itt elbarnulnak, elhalnak, sőt a szövetelhalás gyakran a bélszövetig terjed (8. ábra).



7. ábra. A *Thomasiniana theobaldi* szúnyogfaj lárvái



8. ábra. A *Thomasiniana* lárvák kártételének következménye. Sejtburjánzás és mélyen a farrészbe hatoló szövetelhalások

A fertőzött ültetvényekben a lárvák kártétele az egész vegetációs időn át megfigyelhető, egészen az őszi (október) hábozódási időszakig.

A *Thomasiniana theobaldi* önmagában is súlyosan károsítja a málnavesszőt, amint azt a külföldi kutatások is igazolták (FRITZSCHE [10]), NIJVELDT [22]. 1963 nyarán Szigetcsépen Szuperlatív fajtájú ültetvényben 400 fertőzött hajtást jelöltünk meg. 1964 május közepén ellenőrző vizsgálatot végeztünk. 57 megjelölt vessző (14%) még tél folyamán, vagy röviddel a kihajtás

után elpusztult. — További 32% csak gyenge, erőtlen hajtásokat hozott. A fertőzési hely közelében fekvő rügyek kevés kivétellel minden esetben elpusztultak. — A vesszőszűnyog kártételét jelentős mértékben súlyosbítja a lárvák fertőzésének helyén megtelepedő sebparazita gombák tevékenysége. Ezek közül legsúlyosabb következményekkel jár a *Coniothyrium fuckeli* Sacc. gomba megtelepedése.

Amennyiben a *Thomasiniana theobaldi* szűnyogfaj málnásainkban meghonosodik és felszaporodik, úgy kártétele — a sebparazita gombák együttesével — jelentős, a didymellás vesszőpusztulásnál is nagyobb termés kieséseket okozhat.

A vesszőpusztulás kórokozó komplexuma Magyarországon

Két éven át folytatott megfigyeléseink eredménye egyértelműen bizonyította, hogy Magyarországon éppúgy, mint a külföldi málnatermesztő országokban több kórokozó egyedei vagy együttes tevékenysége, esetenként kapcsolódva a fiziológiai eredetű héjkéregfelrepedéssel egy-ugyanazon kórképet vált ki, melyet „vesszőpusztulás” néven foglal össze az irodalom.

A vesszőpusztulásért felelős kórokozók Magyarországon is azonosak a külföldi irodalom által már korábban ismertetett kórokozókkal. — Ezek közül hazánkban jelenleg is, a *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. kórokozó a legjelentősebb. A *Didymella* mellett azonban az utóbbi években elterjedőben van a *Thomasiniana theobaldi* Barnes szűnyogfaj, melynek kártétele egyrészt feltétlen kapcsolatban van a fiziológiás héjkéregfelrepedéssel, másrészt kaput nyit a *Coniothyrium fuckeli* és a *Botrytis cinerea* kórokozók előtt a mélyebb szövetrésekbe történő behatolás számára.

A *Coniothyrium fuckeli* Sacc. gombát sebparazitaként figyeltük meg málnásainkban. A *Botrytis cinerea* Pers. kórokozó feltétlen parazitaként és sebparazitaként egyaránt előfordul a málnavesszőkön, úgy véljük azonban, hogy magas nedvességigénye gátat fog vetni e gomba tömeges fertőzésének és kártételének.

A héjkéregfelrepedést egyrészt WILSON és FREEN [cit. in 10], másrészt FRITZSCHE [10] véleményével megegyezően az erőteljes növekedés és az egyenetlen vízellátás következményének tekintjük.

A héjkéregrepedések képződését, továbbá a különböző eredetű kéregsebek jelenlétét a *Thomasiniana theobaldi* kártevő és a *Coniothyrium fuckeli* gomba fertőzése előfeltételének tartjuk. A *Didymella applanata* és a *Botrytis cinerea* kórokozók fertőzésének lehetőségét azonban nem a héjkéregrepedések jelenléte vagy hiánya befolyásolja elsősorban, hanem a számukra kedvező mikroklimatikus tényezők, amelyek egyébként a málna számára is kedvezőek. — Az erőteljes fejlődésű, sűrű állományú nedves, páras mikroklímájú

málnásokban tömegesen fertőződnek a sértetlen hajtások, míg az erős repedés-képződést mutató szárazabb fekvésű ültetvényekben a *Botrytis* egyáltalán nem, a *Didymella* pedig jóval kisebb mértékben károsít.

A kórokozó együttes valamennyi tagja tevékenysége számára kedvező feltételeket biztosítanak az elsűrűsödött, tartósan nedves, párás mikroklímájú ültetvények. — Megfigyeléseink alapján úgy véljük, hogy mind a gombakórokozók, mind a szúnyogfaj kártétele mérsékelhető lenne pusztán az ültetvények szakszerű ritkításával és szellősen tartásával is. — A vegyszeres védekezés eredményességének is előfeltételeként tekinthetjük az említett agro-technikai előírások maradéktalan betartását.

Összefoglalás

A közlemény a málnavesszőpusztulást Magyarországon kiváltó kórokozó együttesre vonatkozó kétéves megfigyeléseink eredményeit ismerteti.

Megfigyeléseink eredményeként a *Didymella applanata* (Niessl) Sacc., a *Coniothyrium fuckeli* Sacc., a *Botrytis cinerea* Pers. gombák, a *Thomasiniana theobaldi* Barnes szúnyogfaj, továbbá a héjfelrepedések szerepével és jelentőségével foglalkozunk.

A korábbi években Magyarországon a *Didymella* kártételét jelentették, újabban pedig a kedvezőtlen tenyészfeltételeket és a vesszők héjkérgének felrepedését tették felelőssé a vesszőpusztulás előidézéséért. Közleményünkben először mutattunk rá a *Botrytis cinerea* gomba, valamint a *Thomasiniana* szúnyogfaj szerepére a málnavesszőpusztulás előidézésében. — Megállapítottuk továbbá, hogy a *Didymella* és a *Botrytis* kórokozók kedvező feltételek esetén akadálytalanul fertőzik a sértetlen szöveteket is. Súlyos fertőzésük a nedves, párás mikroklímájú ültetvényekben fejlődik ki, ahol a levélalagnál és a rügyeken át fertőznek elsősorban. A *Didymella* fertőzésének legfontosabb forrása az egész vegetációs időszakra kiterjedő aszkospóra kiszóródás. A *Botrytis* fertőzését tavasszal, az előző évben a vesszőkön képződő szklerociumokon fejlődő penészgyepről leváló konidiumok indíthatják el.

Vizsgálati eredményeink teljes mértékben alátámasztották a külföldi kutatások azon megállapítását, mely szerint a fiziológiai héjkérgfelrepedés, a *Thomasiniana* szúnyogfaj fertőzése, — majd a kártétel helyén a *Coniothyrium* gomba megjelenése feltétlen komplex kapcsolatban van.

IRODALOM

1. BACHMANN, F.—FISCHER, H. (1949): Gallmückenlarven an Himbeeren. Schweiz. Z. Obst u. Wein **58**: 248—250.
2. BACHMANN, F.—FISCHER, H. (1950): Untersuchungen über die Gallmücke *Thomasiniana theobaldi* Barnes. Schweiz. Z. Obst u. Wein **59**: 386—392.
3. BACHMANN, F. (1953): Die wichtigsten Ursachen des Himbeerrutensterbens. Schweizer Garten **11**: 1—7.

4. BARNES, H. F. (1931): Observations on gall midges affecting fruit trees. J. S. E. agric. coll. **28**: 170—177.
5. BARNES, H. F. (1944): Investigations on the raspberry cane midge 1943—1944. J. R. hort. sci. **69**: 370—375.
6. BEREND, I. (1960): A szakszerű telepítés a málnások legjobb növényvédelme. Kertészet és Szőlészet **3**: 14 p.
7. BEREND, I. (1962): A didymellás vesszőfoltosság és málnásaink egyéb bajai. A Növényvédelem Időszerű Kérdései. **2**, 27—30 p.
8. BURCHARD, G. (1930): Beiträge zur Kenntnis parasitischer Pilze, 2. *Didymella applanata*, der Erreger der Himbeerrutenkrankheit. Phytopath. Z. **1**: 294—308.
9. CHAMBERLAIN, G. C.—PUTMAN, W. L. (1955): Diseases and insect pests of the Raspberry in Canada. Canada Dep. of Agr. Ottawa, Ontario. **180**: 10 p.
10. FRITZSCHE, R. (1958): Beiträge zur Ätiologie des Himbeerrutensterbens. Arch. Gartenb. **4**: 172—216.
11. HÓDOSY, S.—TÓTH, GY.—KOLLÁNYI, L. (1964): A málnavepsző szűnyog megjelenése hazánkban. Kertészet és Szőlészet **2**, 20—21.
12. JULIEN, J. B.—BOLTON, A. T. (1961): The Production of the ascogenous stage of *Didymella applanata* (Niessl) Sacc., Canad. J. of Bot. **39**: 993—994.
13. KACZIÁN, V. (1948): Teendők az egészséges gyümölcsös érdekében. M. Bor és Gyümölcs, **3**: 10, 7 p.
14. KACZIÁN, V. (1950): Gyümölcsfák és gyümölcsbokrok gyakori gombabetegségei. Kert és Szőlő, **2**: 9, 14—15 p.
15. KOCH, L. V. (1931): Spur blight of raspberries in Ontario caused by *Didymella applanata*. Phytopath. **21**: 247—287.
16. KOTTE, W. (1948): Krankheiten und Schädlinge in Obstbau und ihre Bekämpfung. Berlin, 226—228 p.
17. KÖHLER, H. (1952): Ein Beitrag zur Aetiologie und Bekämpfung des Himbeerrutensterbens. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. **6**: 36—42.
18. KRUFFT, F. (1943): Neuzeitlicher Himbeeranbau im Erwerbsbetrieb und im Garten. Stuttgart, 2. Aufl. 51—53 p.
19. KRUFFT, F. (1954): Wertvolle Entdeckung für die Bekämpfung der Hibeerrutenkrankheit. Der Obstbau. **73**: 98—100.
20. LEBESINSZKAJA, D. L. (19): Purpurovaja pjatnyisztoszty sztyebelej malinü, vüzüvæmaja gribom *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. v uszlovijah leningradzskoj oblasztyi. Bot. Zsurñ. **44**: 693—696.
21. NIJVELDT, W. (1952): Galmuggen van cultuurgewassen. I. Galmuggen van frut gewassen. Tijdschr. Plziekt. **58**, 61—80 p.
22. NIJVELDT, W.—LABRUYÉRE, R. E.—GERDA, M. M.—ENGELS, T. (1963): Het stengelziekt-evraagstuk van de Framboos. Neth. J. Plant. Path. **69**: 221—257.
23. NOLTE, H. W. (1952): Neuere Beiträge zur Analyse des Komplexes Himbeerrutensterben. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflzschutzd. **6**: 147—149.
24. PITCHER, R. S. (1952): Observations on the raspberry cane midge *Thomasiniana theobaldi* Barnes. I. Biology. J. hort. sci. **27**: 71—94.
25. PITCHER, R. S.—WEBB, P. C. R. (1952): Observations on the raspberry cane midge (*Thomasiniana theobaldi* Barnes). II. Midge blight, a fungal invasion to the raspberry cane following injury by Th. th. J. hort. sci. **27**: 95—100.
26. PITCHER, R. S. (1954): The host plant range and economic importance of a group of gall-midges associated with fruit. Rep. E. Malling res. sta. for 1953, 168—170 p.
27. PORPÁCZY, A. (1960): A málna jelentősége gyümölcsstermesztésünkben. Kertészet és Szőlészet, **2**, 7—10 p.
28. SZTOJANOV, D. (1960): Da probegyem navreme borbata sz bolesztyite i nyeprijatyelite po malinata. Ovostarsztvo, **6**, 24—29 p.

(Érkezett: 1964. augusztus 2-án)

СВЕДЕНИЯ К ЭТИОЛОГИИ ГИБЕЛИ ПОБЕГОВ МАЛИНЫ В ВЕНГРИИ

Ш. ХОДОШИ

Резюме

Автором излагаются результаты двухлетнего наблюдения за возбудителями заболеваний, приводящими к гибели побегов малины в Венгрии.

На основании своих наблюдений автор занимается ролью и значением грибов *Didymella applanata* Niessl Sacc., *Coniothyrium fuckeli* Sacc., *Botrytis cinerea* Pers., вида комара *Thomasiniana theobaldi* Barnes, а также растрескивания устарелой коры.

В ранние годы в нашей стране был наблюден вред, причиненный грибом *Didymella*, а в последнее время причиной гибели побегов малины считали неблагоприятные условия вегетации. Статья автора впервые указывает на роль грибка *Botrytis cinerea* и вида комара *Thomasiniana* в гибели побегов малины в условиях Венгрии.

Результаты исследований снова доказали то, что грибки *Didymella* и *Botrytis* безусловно зараживают даже и неповрежденную ткань. Их сильное заражение особенно ярко проявилось в насаждениях с влажным, мглистым микроклиматом, где они заражали растения в первую очередь у основания листа и через почки.

Отечественные наблюдения также подтвердили то установление заграничных исследований, соответственно которому физиологическое растрескивание устарелой коры, заражение видом комара *Thomasiniana* и на месте повреждения появление грибка *Coniothyrium* находятся в комплексной взаимосвязи.

ANGABEN ZUR ÄTIOLOGIE DES HIMBEERRUTENSTERBENS IN UNGARN

S. HÓDOSY

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit berichtet Verfasser über die Ergebnisse seiner zweijährigen Beobachtungen, die er der Krankheitserreger-Kollektive widmete, die das Rutensterben in Ungarn auslöst.

Als Ergebnis seiner Beobachtungen befasst er sich mit der Rolle und Bedeutung der Pilze: *Didymella applanata* (Niessl) Sacc., *Coniothyrium fuckeli* Sacc., *Botrytis cinerea* Pers., der Mückenart *Thomasiniana theobaldi* Barnes, weiters des Rindenberstens.

In früheren Jahren wurde die Schädigung der *Didymella* gemeldet, neuerdings werden die ungünstigen Vegetationsbedingungen für das Rutensterben verantwortlich gemacht. Die Mitteilung weist das erste Mal darauf hin, welche Rolle der Krankheitserreger *Botrytis cinerea*, sowie die Mückenart *Thomasiniana* beim Hervorrufen von Rutensterben der Himbeere unter den ungarischen Verhältnissen spielen.

Die Untersuchungen bewiesen wieder, dass auch die unverletzten Zellgewebe durch die Krankheitserreger *Didymella* und *Botrytis* anstandslos befallen werden. Ihr schwerer Befall entwickelt sich hauptsächlich in Beständen von nassem, dunstigem Mikroklima, wo sie in erster Reihe die Blattgründe und die Knospen befallen.

Jene Feststellungen der ausländischen Forschungen, wonach eine komplexe Verbindung zwischen dem physiologischen Rindenbersten, dem Befall der Mückenart *Thomasiniana*, dann — am Ort der Beschädigung — dem Erscheinen des Pilzes *Coniothyrium* besteht, wurde auch durch die ungarischen Beobachtungen unterstützt.