

**Dr Milan Panić**

**Dr Mališa Tošić**

Poljoprivredni fakultet, Beograd—Zemun

## **JEDNA NOVA BOLEST KROMPIRA U SRBIJI**

Obilaskom uskladištenog krompira u okolini Zemuna, krajem januara 1974. godine, zapažena je pojava jednog retkog i malo poznatog oboljenja — gangrene ili antraknoze krtola, koje je do sada zabeleženo u našoj zemlji samo na području Gorskog kotara 1965. godine (Panjan, 1968). Prošlogodišnja zaraza je obuhvatila oko 18 vagona krtola sorte *Desire* smeštenih na uobičajeni način u većem podrumskom skladištu. Ovaj je krompir bio namijenjen sadnji, proizveden je na području Ivanjice u SR Srbiji tokom 1973. godine i transportovan železnicom.

Pregledom je ustanovljena izvanredno velika šteta jer je preko 70% krtola bilo zahvaćeno bolešću i praktično neupotrebljivo. Sa zaraženih krtola se infekcija brzo prenosila na preostale zdrave, te je vremenom teško bilo naći krtolu krompira bez tragova oboljenja.

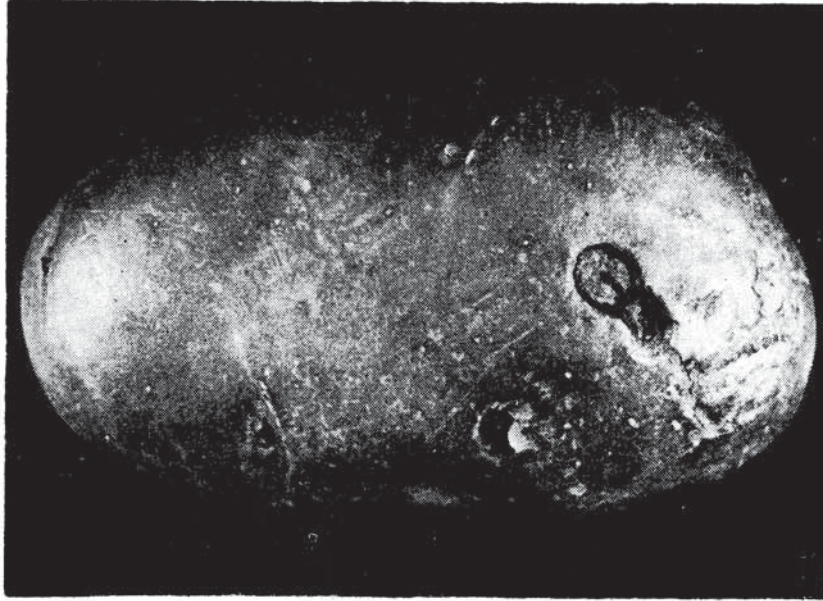
### **MATERIJAL I METODE**

Proučavanje simptoma oboljenja prirodno zaraženih krtola obavljeno je na uzorcima sorte *Desire* uzetih iz skladišta gazdinstva »Zemun« PK »Beograd«. Izolacija parazitne gljive obavljena je iz zaraženih krtola koje su ispoljavale početne simptome oboljenja. Za uzgajanje gljive, kao i za proučavanje njenih morfoloških odlika, korišćene su podloge krompirdekstrozno i sladnog agara. Radi provere patogenosti izolata gljive, obavljena je inokulacija zdravih krtola, korena, podzemnog i prizemnog stabla krompira sorte *Desire*, putem unošenja suspenzije piknospora ili micelije preko ozleda biljnih organa i okruživanjem sterilnog zemljišta u vegetacionim sudovima i sadnjom u njih zdravih krtola. Zaražavanje biljaka krompira obavljeno je i sadnjom zdravih krtola u sterilisano zemljište s komadićima zaraženih krtola.

Ogledi su obavljeni u laboratoriji i staklari Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu tokom januara-jula 1974. godine.

### **REZULTATI I KOMENTAR**

Prvi znaci gangrene ili antraknoze krtola krompira manifestuju se pojavom manjih, zagasitih, okruglastih ili ovalnih pega na pokožici koje ubrzo postaju ugnute (sl.1). Tkivo ispod ovih pega tamni, dobija mrku boju i na poprečnom preseku je jasno razdvojeno od zdravog dela krtola. Ove se

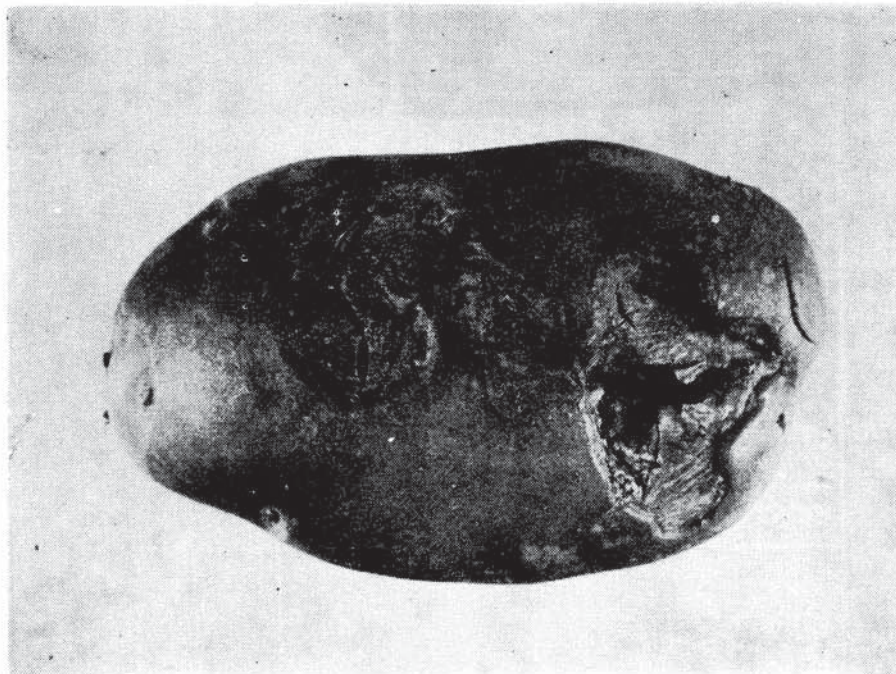


Sl. 1 *Phoma foveata*. Početni simptomi gangrene na krtoli krompira sorte »Desire«.

Fig. 1 *Phoma foveata*. The first symptoms of gangrene disease on the potato tuber variety »Desire«.

ugnete pege brzo povećavaju i međusobno spajaju, zahvatajući postupno sve veću površinu krtole. One »naliče na otisak od palca prsta a veličina im je cca 2,5—4,5 cm u promjeru« (Panjan, 1968). Pokožica koja ih pokriva pravi često nabore koji nisu nikad koncentrični za razliku od uginulih pega na krtolama koje izaziva *Alternaria solani* J. et Gr.), već obično pucaju sa postupnim sušenjem zaraženih tkiva (sl. 2).

Na površini ugnutih pega, ispod nabora ljuske, uočavaju se crvenkasto-mrka ispućenja u okviru kojih je moguće izdvojiti piknide s jednočelijskim piknosporama karakterističnim za rod *Phoma*. Na pegama se, u proučavanom materijalu, nisu mogle ni u jednom slučaju primetiti beličaste gomilice makrokonidija, karakteristične za prouzrokovača suve truleži krtola — *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Arseneva (1962) proučavajući antraknozu krtola krompira tokom 1954—1957. u oblasti Irkutska u Sovjetskom Savezu, zaključila je da se prouzrokovač ove bolesti tamo ne pojavljuje kao nezavisan patogen, već kao jedna komponenta suve truleži uzrokovane gljivama iz roda *Fusarium*. I Panjan (1968) ističe da gangrena krompira dolazi obično zajedno sa truleži koju izaziva gljiva *Fusarium*.



Sl. 2 *Phoma foveata*. Karakteristične krupne, ugnute pege sa pukotinama na pokožici krtole krompira.

Fig. 2 *Phoma foveata*. Typical large, pressed in spots with cracks on potato tuber skin.

Mehlus et al. (1961, cit. Walker, 1952) navode da se **Phoma** na krtolama krompira uglavnom javlja u kombinaciji sa gljivom **Spongospora subterranea** Wallr., prouzročivačem prašne krastavosti. Ni ova bolest nije mogla biti otkrivena u proučavanom uskladištenom krompiru sorte *Desire*.

Uočen je međutim znatan procenat (preko 30%) zaraženih krtola gljivom (**Spondylocladium atrovirens** Harz., izazivačem srebrolikosti kore (vidi sl. 2). Da li postoji neka veza između ove bolesti i proučavane **gangrene krompira** nije moglo biti utvrđeno, niti postoje slični nalazi u literaturi o eventualnoj zajedničkoj akciji ovih vrsta gljiva.

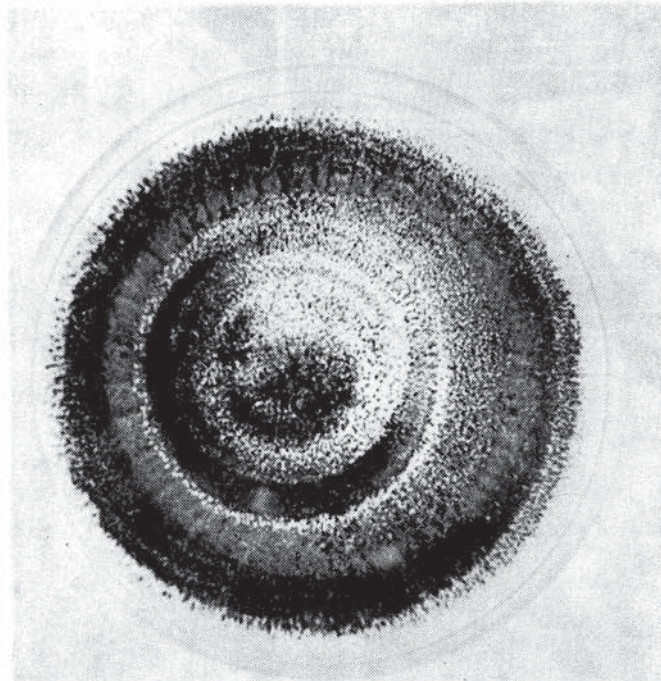
Ukoliko vladaju povoljni uslovi za razvoj bolesti, a to su prema Malcolmson-u (1958): skadištenje u tami, u suvim uslovima i na nižoj temperaturi, broj sekundarnih zaraza na krtolama se povećava, pege se šire i spajaju a proces truleži zahvata brzo cele krtole koje se na kraju smežuravaju i suše (sl. 3). Na preseku ovakvih krtola zapaža se i mrkoljubičasta promena boje zaraženih tkiva.



Sl. 3 *Phoma foveata*. Poodmakla zaraza krtola krompira.  
Fig. 3 *Phoma foveata*. Advanced infection of potato tuber.

Do infekcija krtola ovom bolešću dolazi preko povreda (preseka, uboda, nagnječenja) i preko okaca i lenticela. Do najvećeg stepena zaraza dolazi naročito ako su krtole pre skladištenja i inokulacije bile izložene višoj temperaturi (topla jesen!) i ako se radi o izuzetno osjetljivoj sorti (Malcolmson, 1958). U Škotskoj, ističe Foister (1952), gangrena krompira se javljala tokom zima kojima je prethodilo neobično vlažno vreme u dva od tri meseca (avgust-oktobar) u godinama 1935—1950. On takođe ističe da pojavu gangrene krtola krompira veoma potpomažu povrede od transporta železnicom. Slični uslovi su postojali na terenu, tokom transporta i skladištenja i u slučaju masovne pojave antraknoze krompira u Zemun Polju 1974. godine.

Ispod sasušene pokožice krtola, na površini ugnutih pega, popunjavajući udubljenja i šupljine, obrazuje se svetla, beličastoružičasta do svetlo mrka micelija gljive. Slična micelija gljive razvijala se i na krompirdekstroznom li sladnom agaru, oko površinski sterilisanih komadića zaraženih tkiva, kao i u slučaju nanošenja suspenzije piknospora na podlogu. Na ravnom krompirdekstroznom agaru razvoj micelije je umeren, kolonija gljive koncentrično-radialna, dosta rastresita i ispunjava kutiju Petri na 22°C tokom desetak dana. Proučavani izolat gljive formira takođe i mrki, difuzni pigment u podlozi. Pošto preraste kutiju Petri, micelija parazita stvara ubrzo i obilje piknida uočljivih kao sitna telašca (sl. 4).

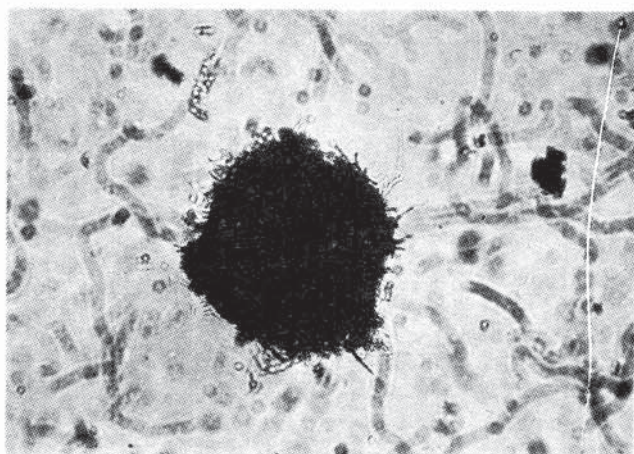


Sl. 4 *Phoma foveata*. Izgled kolonije gljive na krompir — dekstrozum agaru  
 Fig. 4 *Phoma foveata*. The look of fungal colonz on the potato-dextrose agar.

Piknidi su nepravilno lopatastog izgleda, ponekad blago spljošteni, peridijum im je crne boje a njihova prosečna veličina kod izolata gljive iz Zemun Polja  $212\mu$ , sa variranjima od  $103$ — $295\mu$  (sl. 5). Píkno-spore su bezbojne, jednoćelijske, izraženo-ovalnog oblika (sl. 6). Prosečna veličina píkno-spore iznosi  $6,9 \times 2,9\mu$  (variranja  $5,0$ — $8,7 \times 2,5$  —  $3,4\mu$ ).

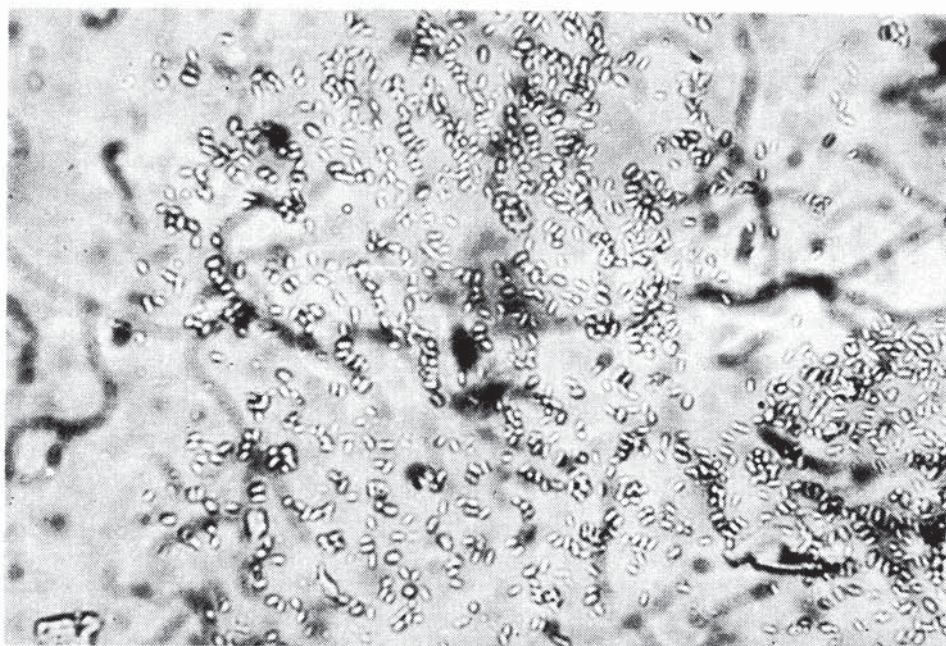
Sa izolatom gljive su obavljene uspešne infekcije zdravih krtola krompira, prizemnog stabla krompira i korena i podzemnog stabla krompira, bilo izravnim unošenjem píkno-spore ili micelije u osetljive biljne organe, bilo okužavanjem sterilnog zemljišta i sadnjom zdravih krtola. Uspešna zaraza biljaka ostvarena je i sadnjom zdravih krtola u sterilisano zemljište na komadićima prirodno zaraženih krtola (sl. 7).

Na osnovu proučavanja simptoma oboljenja zaraženih krtola krompira i ispitivanja odgajivačkih, morfoloških i patogenih karakteristika čiste kulture izdvojene gljive iz Zemun Polja, kao i upoređenjem dobijenih padataka sa citiranom literaturom, zaključeno je da prouzrokovalac gangrene ili antraknoze krompira pripada vrsti *Phoma foveata* Foister (Moore, 1949; Viennot—Bourgin, 1949; Foister, 1952; Kranz, 1956; Khan et Logan, 1968; Panjan, 1968).



Sl. 5 *Phoma foveata*.  
Izgled piknida gljive na  
krompir-dekstroznom  
agaru.

Fig. 5 *Phoma foveata*.  
The look of a pycnidium  
on potato-dextrose agar.



Sl. 6 *Phoma foveata*. Jednoćelijske piknospore gljive.  
Fig. 6 *Phoma foveata*. One-celled conidia of the fungus.

Pitanje naziva za patogena gangrene ili atraknoze krompira sporno je u literaturi. Sem pomenutog imena, mnogi autori sadržavaju i dalje prvi naziv za ovu gljivu iz 1916. godine, kada je ona u državi Maine/SAD otkrivena — **Phoma tuberosa** Mehlus, Rosenbaum et Schultz (Walker, 1952;



Sl. 7 *Phoma foveata*. Izgled biljke krompira zaražene sadnjom zdravih krtola u zemljište sa komadićima prirodno inficiranih krtola (levo). Kontrolna biljka zasađena u sterilisano zemljište (desno).

Fig. 7 *Phoma foveata*. The look of infected potato plants by means of inserting the pieces of infected potato tubers into the soil (left). On the right side, the control plant in the sterilized soil.

Arsenova, 1962; Nikitina, 1968). Malcolmson (1958b) smatra da je za patogena gangrene krompire koji formira mrki, difuzni pigment u podlozi podesniji naziv **Phoma Solanicola** Prill. et Delacr. **f. foveata** (Foister) Malcolmson (umesto **P. foveata**), a za patogena krompira koji ne formira ovaj pigment zadržao bi se naziv osnovne vrste **Phoma solanicola** (umesto **P. tuberosa**). Uporednim proučavanjem većeg broja **Phoma**-izolata iz krtola krompira sa područja SAD i Velike Britanije, Malcolmson (1958a) zaključuje da gljive **Phoma solanicola**, **P. tuberosa** i **P. foveata** treba smatrati jednom vrstom, dok gljivu **Phoma eupyrena** Sacc. čija je patogenost prema krompiru slaba, posebnom vrstom. Istovetno stanovište zastupa i Ubrizsy (1965) ne navodeći pri tome podatke o eventualnom prisustvu ove gljive u Mađarskoj. Prema ovom autoru, prosečna veličina piknospora za patogena gangrene krompira iznosi  $5,3-7,0 \times 2,0-3,5 \mu$ , što je u granicama vrednosti izolata iz Zemun Polja. Vrsta **P. eupyrena** Sacc. obrazuje znatno sitnije piknospore, prosečne veličine  $4,0 \times 1,5 \mu$ .

Buturović (1961) je nalazila na području Bosne tokom 1957. i 1960. godine oštećenja stabljike krompira u obliku pega praćena pojavom piknida, na

strukovima koji su stovremeno ispoljavali simptome viroznog mozaika. Ne pominje se prisustvo i izgled eventualnih simptoma na krtolama krompira. Gljiva je identifikovana kao **Phoma solanicola** Prill. et Delacroix.

Boerema (1967) zaključuje da se **Phoma foveata**, koja stvara u podlozi mrki pigment i **Phoma exigua** (= **P. tuberosa**, **P. solanicola**), koja ne stvara pigment, međusobno ne mogu razlikovati morfološki. On predlaže novu kombinaciju:

**Phoma exigua** Desm. var. **foveata** (Foister) Boerema za formu koja proizvodi mrki pigment i koja je patogenija za krompir. Boerema et Höweler (1967) na osnovu proučavanja kulturalnih i patogenih osobina izolata gljive **Phoma exigua** Desm., zaključuju da u okviru ove vrste treba razlikovati, sem pomenutog varijeteta **foveata** na krompiru, i var. **linicola** na lanu, var. **sambucinigræ** na zovi i var. **exigua**, koji napada kao parazit slabosti razne doćacine (takođe i krompir).

Malcolmson et Gray (1968) prihvataju ovakvu podelu i izdvajaju iz zemljišta Engleske i Škotske gljive **Phoma exigua f. sp. exigua** i **Phoma exigua f. sp. foveata**, smatrajući obe forme kao izazivaće gangrene krompira.

Na osnovu literaturnih podataka može se zaključiti da gangrena krompira nije mnogo raširena u svetu. Prisutna je od 1916. godine u SAD (Walker, 1952), od 1954. u Irkutsku a 1959. u Habarovsku u Sovjetskom Savezu (Arseneva, 1962), od 1956. u SR Njemačkoj (Kranz, 1956) a 1963. sa javila masovno u okolini Lenjingrada (Nikitina, 1968). Bolest je naroćito mnogo raširena u Škotskoj (Foister, 1952), zatim u Engleskoj (Malcolmson, 1958a) i Severnoj Irskoj (Khan et Logan, 1968). Gangrena krompira se sreće ređe u Francuskoj (Viennot—Bourgin, 1949) i u Holandiji (Boerema, 1967). Prema Naumann-u (1974) bolest se javlja redovno i u DR Nemačkoj, pretežno na uvezenom sadnom materijalu iz Škotske i Holandije.

Bolest je prisutna od 1965. godine i u našoj zemlji, kada je zapažena na krtolama krompira iz Gorskog kotara (Panjan, 1968). Izgleda da se ova bolest, posle njene pojave, u nas nije više širila. Na osnovu raspoloživih podataka, godinu 1974. bi trebalo smatrati prvim nalazom parazitne gljive **Phoma foveata** Foister u Srbiji.

Zbog šteta koje može izazvati i zbog činjenice da se ova gljiva u poslednje vreme širi, naroćito po zemljama Zapadne Evrope, bilo bi svrsishodno proglasiti je karantinskim parazitom za našu zemlju.

#### ZAKLJUČAK

Tokom januara 1974. godine, u okolini Beograda na uskladištenom krompiru sorte *Desire*, otkrivena je gangrena ili antraknoza krtola, novo oboljenje za SR Srbiju. Bolest se pokazala veoma opasnom, pošto je celokupna kolićina od oko 180 t krompira bila sasvim uništena.



Iz zaraženih krtola krompira izdvojena je gljiva koja se pokazala patogenom prema krtolama, kao i prema korenu, podzemnom i prizemnom stablu biljaka krompira.

Gljiva se razvija dobro na podlogama krompirdekstroznog i sladnog agara. Njena micelija je beličasto-ružičasta do svetlo mrka i rastresita, razvija se umerenom brzinom i izdvaja mrki pigment koji boji podlogu. Stvara i mnoštvo piknida prosečne veličine  $212\mu$  (variranja  $103-295\mu$ ). Piknosporne su jednolijske, bezbojne, izduženoovalne, prosečne veličine  $6,9 \times 2,9\mu$  (variranja  $5,0-8,7 \times 2,5-3,4\mu$ ).

Zaključeno je da prouzrokovatelj gangrene krompira u našoj zemlji pripada vrsti **Phoma foveata** Foister.

Kao sinonime ove vrste treba smatrati nazive:

**Phoma tuberosa** Mehlus, Rosenbaum et Schultz,

**Phoma solanicola** Prill. et Del. **f. foveata** (Foister) Malcolmson

**Phoma exigua** Desm. **var. foveata** (Foister) Boerema.

Dat je predlog da se ova gljiva proglasi karantinskom vrstom za našu zemlju.

## A NEW POTATO DISEASE IN SERBIA

by

**Dr Milan Panić and Dr. Mališa Tošić**

Faculty of agriculture, Belgrade—Zemun

### S u m m a r y

During the month of January, in the neighbourhood of Belgrade, there was discovered on the stored potatoes on the variety 'Desire' gangrene disease, a new disease in Serbia. In Yugoslavia gangrene disease has been known since 1965, when it was noticed in Gorski Kotar/Croatia (Panjan, 1968).

This disease has become very dangerous because the whole quantity of about 180 t of potatoes was completely destroyed. From the infected potato tubers there was isolated a fungus which has shown a pathogenicity against the potato tubers, as well as against the roots, underground and basal stem of the potato plants.

This fungus has been well developed on the potatodextrose and malt extract agar. Its mycelium is whitish-rose to pale brown and loose, it is being developed by medium speed and it has separated a brown pigment which colours the medium. It forms a lot of pycnidia which average about  $212\mu$  (from  $103$  up to  $295\mu$ ). Conidia are one-celled, hyaline, oblong or bacillate with rounded ends, average about  $6,9 \times 2,9\mu$  (they vary  $5,0-8,7 \times 2,5-3,4 \mu$ ).

It has been concluded that the cause of potato gangrene in Yugoslavia belongs to the species **Phoma foveata** Foister.

As synonyms of this species there should be considered:

**Phoma tuberosa** Mehlus,

Rosenbaum et Schultz,

**Phoma solanicola** Prill. et Del. **f. foveata** (Foister) Malcolmson and

**Phoma exigua** Desm. **var. foveata** (Foister) Boerema.

## LITERATURA

- 1) Arseneva, M.V. (1962): Pugovičnaja bolezn klubnej kartofelja. Izv. Irk. seljsh. instituta, **2** (19): 267—268.
- 2) Boerema, G.H. (1967): The Phoma organisms causing gangrene of potatoes. *Neth. J. Pl. Path.*, **73** (5—6): 190—192.
- 3) Boerema, G.H. & Höweler, L.H. (1967): Phoma exigua Desm. and its varieties. *Persoonia*, **5** (1): 15—28.
- 4) Buturović D. (1961): Neka zapažanja o Phoma solanicola Prill. et Delacroix — uzročniku smeđe pegavosti stabljika krompira. Zbornik radova Zavoda za ratarstvo, Sarajevo, sv. 1, 35—37.
- 5) Foister, C.E. (1952): The distribution and prevalence of potato gangrene. *Plant Path.*, **1** (3): 85—86.
- 6) Khan, A.A. & Logan, C. (1968): A preliminary study of the sources of potato gangrene infection. *Eur. potato J.* **11** (2): 77—87.
- 7) Kranz, J. (1956): Alternaria- und Phomafäule der Kartoffelknolle. *Mitt. deutsch. landw. Gesel.*, Frankfurt, **70** (52): 1336—1338.
- 8) Malcolmson, J.F. (1958a) A consideration of the species of Phoma which parasitize potatoes. *Trans. Brit. mycol. Soc.* **41** (4): 413—418.
- 9) Malcolmson, J.F. (1958b): Some factors affecting the occurrence and development in potatoes of gangrene caused by Phoma solanicola Prill. & Delacr. *Ann. Appl. Biol.*, **46** (4): 639—650.
- 10) Malcolmson, J.F. & Gray, E.G. (1968): Factors affecting the occurrence of gangrene (Phoma exigua) in potatoes. The incidence of gangrene of potatoes caused by Phoma exigua in relation to handling and storage. *Ann. appl. Biol.*, **62** (1): 77—87; 89—101.
- 11) Moore, W.C. (1949): The significance of plant diseases in Great Britain. *Ann. appl. Biol.*, **36** (3): 295—306.
- 12) Naumann, K. (1974): Personal communication.
- 13) Nikitina, E. V. (1968): Fomoz kartofelja. Zaščita rastenij, Moskva, **13** (1): 46.
- 14) Panjan, M. (1968): Bolesti krompira. U knjizi: Bolesti i štetnici ratarskog bilja (kolegijum autora), 374—409, Zagreb.
- 15) Ubriszy, G. (1965): Növénykortan, II. Kötet, Budapest.
- 16) Viennot — Bourgin, G. (1949): Les champignons parasites des plantes cultivees, Paris.
- 17) Walker, J.Ch. (1952): Diseases of vegetable crops, New York, Toronto and London.