

Dr Viktorija Penčić

Institut za kukuruz, Zemun Polje

SCLEROTIUM BATATICOLO TAUB. KAO UZROČNIK TRULEŽI STABLA I KORENA KUKURUZA U SRBIJI

U V O D

U nekim lokalitetima SR Srbije 1966, 1967. i 1968. g. zapažena je pojava nekih malo poznatih parazita — prouzrokovaca truleži stabla, korena i klipa kukuruza. Prema areolu rasprostranjenosti i štetama koje su nastale, ističu se gljive: *F. graminearum*, *F. moniliforme* i *Sclerotium bataticola*. *Nigrospora oryzae* je vrlo zapažen prouzrokovac truleži klipa, odnosno zrna, a na stablu je znatno ređa. Citirane vrste, osim *Sclerotium bataticola*, su u nas ranije proučavane (Perišić¹⁰, Marić i saradnici⁴, Penčić⁹, Marić i Penčić⁵).

Sclerotium bataticola na kukuruzu sve do 1963. g. nije identifikovan. Prvi put smo na kukuruzu otkrili i identifikovali ovu gljivu u Zemun Polju na samooplođnim linijama poreklom iz Zaječara. Međutim, ta gljiva za suncokret predstavlja veoma agresivnog prouzrokovaca truleži stabla (Aćimović¹).

U stranim se publikacijama *Sclerotium bataticola* ne pridaje osobit značaj za kukuruz. Prema Wen-Cho-Ho¹⁴, Ralf je u Floridi 1905 god. prvi identifikovao *Sclerotium bataticola* kao prouzrokovaca truleži kukuruza.

RASPROSTRANJENOST PARAZITA U SVETU I U SRBIJI

Prema Viennot-Bourgin-u¹², *Sclerotium bataticola* Taub. je poznat kao prouzrokovac truleži različitih organa na mnogim divljim i kulturnim vrstama (50) u Africi, Aziji, SAD i Evropi.

Ullstrup¹¹, Markov⁶ i Aćimović¹, pak, ističu da parazit napada oko 100 kulturnih i divljih vrsta. Pasulj, soja, suncokret, kukuruz, sirak, crvena detelina, lucerka, strna žita: pšenica, ječam, raž, krompir, paprika, najčešći su domaćini ove gljive. U literaturi se pominju i neke južne kulture kao njeni domaćini.

Poznato nam je da je u Evropi na kukuruzu *Sclerotium bataticola* konstatovan u Bugarskoj, Francuskoj, Grčkoj i Jugoslaviji.

Godine 1967. osim na kukuruzu, parazit je konstatovan i na suncokretu, soji, pasulju i sirku.

Na tabeli 1 izneti su podaci o rasprostranjenosti gljive i intenzitetu napada u Srbiji.

Tab. 1 — Rasprostranjenost i intenzitet napada *Scl. bataticola* u 1967. g. u %
Extension and intensity fo Scl. bataticola attack in 1967. in %.

Lokaliteti — Locaties	Intenzitet napada Attack intensity
1. Zrenjanin — upr. Zlatica	98%
2. Zemun Polje	0—20
3. Pančevo	0—30
4. Starčevo	20—30
5. Pančevački Rit	0—10
6. Inđija	10—20
7. Stara Pazova	10—20
8. Ruma	10—20
9. Sremska Mitrovica	10—30
10. Subotica	0—10
11. Sombor	0—10
12. Šabac	20—30
13. Bogatić	20—30
14. Rača Kragujevačka	15—30
15. Požarevac	10—20

USLOVI ZA POJAVU SCL. BATATICOLA

Scl. bataticola pripada grupi termofilnih parazita. Ullstrup¹¹, Messien⁷, Viennot-Bourgin¹², Nemlienko⁸ i dr. ukazuju da u toplim i suvim reonima, kao i u godinama s izrazito dugim sušnim periodom, agresivnost parazita dostiže visok stepen.

Dugotrajne suše 1966. a naročito u 1967. godini u toku jula i avgusta, uz visoke dnevne temperature i nisku relativnu vlažnost vazduha, izgleda da su omogućili da se bolest »crna trulež« pojavi u visokom intenzitetu i u širokom arealu, zahvatajući celu užu Srbiju i Vojvodinu. Ne raspoložemo s podacima o pojavi *Scl. bataticola* u drugim našim republikama.

SIMPTOMI BOLESTI

Sclerotium bataticola napada koren i stablo kukuruza. Osobito su osetljive biljke u ranim fazama razvoja, u kojih infekcije najčešće izazivaju sušenje donjih listova, nekrozu stabla i korena, a potom njihovo propadanje. Na obolelim organima javljaju se crne pege koje brzo nekrotiraju, što uzrokuje njihovo propadanje. Osim promene boje tkiva, prisustvo tamno-sivih do crnih (sklerocija) ukazuje na oboljenje koje je poznato u SAD i nekim drugim zemljama kao »Charool rot« — »crna trulež«.



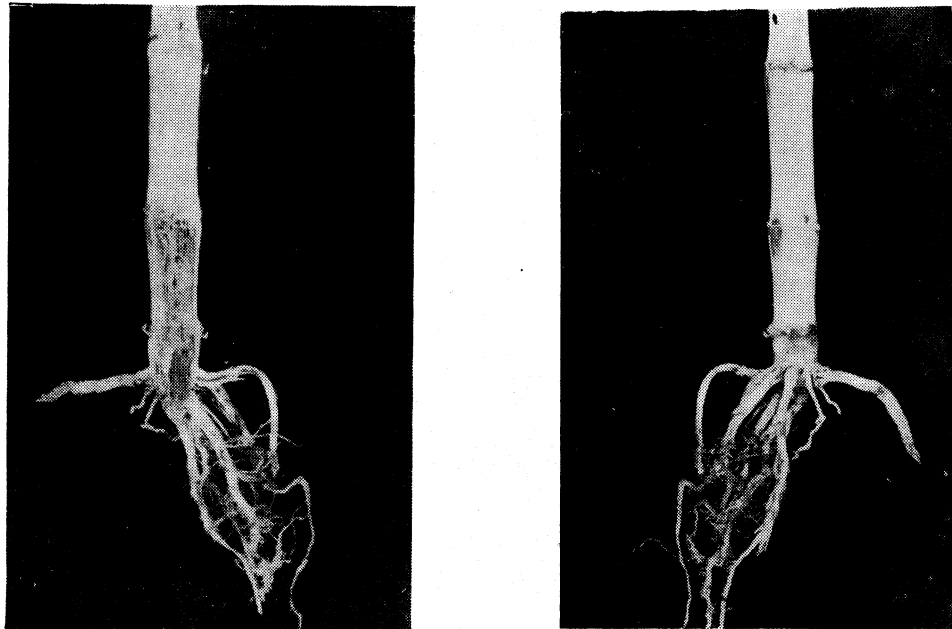
Sl. 1. — Izgled obolelog prizeninog dela koréna i stabla kukuruza.
Infected root and ground part of maize stalk.

Prema Ullstrup-u¹¹, bolest se razvija na korenu, a potom se širi prema stablu zahvatajući I i II internodiju. Markov⁶ ukazuje da je 1964. g. u Bugarskoj ustanovio prisustvo sklerocija na 4. internodiji stabla kukuruza. U »Zlatiči« kod Zrenjanina (PIK »Servo Mihalj«) mi smo u 1967. g. nalazili sklerocije na 7. internodiji, a nekroza je bila primetna i na 9. internodiji.

U fazi voštane zrelosti zaražene biljke su naglo gubile normalnu zelenu boju i postajale sivkasto-žute.

Tipični simptomi »crne truleži« ispoljavaju se najčešće na korenu i stablu (u predelu I i II internodije). Zaražena tkiva bivaju potpuno dezorganizovana, srž razorena, sprovodni sudovi razdvojeni i pretvoreni u niti, na kojima se i golim okom zapažaju sklerocije parazita. (Sl. 1)

Usled brojnih tamno-sivih do crnih sklerocija i boja obolelog tkiva postaje tamno-siva. Na kori stabla, na mestu zaraze, primetne su duge, mrkko-sive pruge koje se pružaju između internodija. U osnovi, pruge su široke od 0,5—2 cm a pri vrhu se sužavaju na 0,2—0,5 mm.



Sl. 2. — Uzdužni presek obolelog stabla i korena levo — unutrašnji, desno — spoljašnji.
Longitudinal section of the diseased stalk and root, left — inside, right — outside.

Krajem avgusta, u fenofazi voštane zrelosti zrna, obolele biljke su se jasno isticale sivo-zelenom bojom lišća, usled koje su imale izgled prevremeno stasalih. Pred berbu je lišće tih biljaka bilo sivo, zatim sivo-crno. Lišće je uz to bilo krto, kidalo se u kajiševе i ogoljavalo strukove. Na kraju, obolele biljke su u predelu prve i druge internodije polegle.

Osim opisanih simptoma »crne truleži« na stablu i korenu, Ullstrup¹¹ ukazuje i na drugi tip simptoma, koji se ispoljava pojavom mrko-nekrotičnog tkiva u korenu i donjim internodijama, ali bez sklerocija. U okolini Zrenjanina, na upravi »Aerodrom«, konstatovali smo i ovaj tip bolesti (Sl. 2 i 3). Obolele biljke su, pored opisanih simptoma, bile u visokom procentu (30%) neplodne, ili su imale zakržljale klipove.

POSLEDICE BOLESTI

U prednjem delu je istaknuto da je najjači napad bolesti konstatovan u 1967. g. u okolini Zrenjanina, Uprava »Zlatica«. Posledice bolesti pratili smo na biljkama iz ovog lokaliteta na visinu biljaka, prinos, procenat jalovosti i stepen zaraženosti klipa, itd.

Visina obolelih biljaka u periodu berbe za ZP—SK—I i ZP—SK—IV bila je u granicama karakterističnim za ove hibride. Međutim, na ostale elemente prinosa — procenat jalovosti biljaka, težinu i dužinu klipa — posledice bolesti su znatne. Podaci tih merenja izneti su u tabeli br. 2.

Tab. 2 — Posledice zaraženosti korena i stabla na razvoj klipa
Effect of stalk infection on ear development

Biljke Plants	Dužina klipa u cm Ear length in cm	Težina klipa gr Ear weight in gr	Broj redova Number of rows		Zaraženost klipa u % Ear infection in %	
			normalni Normal rows	nenor- malni Abnor- mal rows	N. oryzae	G. zeae
Zaražene Infected	17,6	0,086	8	5,3	70	10
Zdrave Control	26,0	0,410	16	—	—	—

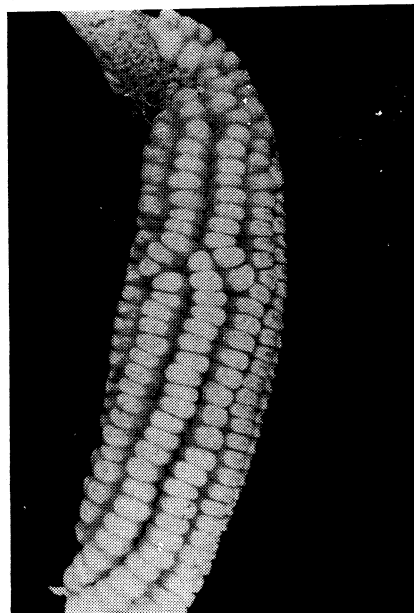
Jalovost obolelih biljaka iznosila je 64% i to je ujedno i najzapaženiji uticaj *Scl. bataticola* u ovom lokalitetu u 1967. godini.

Valja napomenuti da smo u ovu kategoriju uključili sve one biljke koje (su bile: a) bez klipa i b) sa zakržljanim i neozrjnim klipom. U tom je lokalitetu bolest zahvatila biljke kad su se nalazile u fazi razvoja klipa, te su i posledice na njihov razvoj bile i veoma izrazite. Težina klipa, dužina, broj redova — takođe ukazuje na visoku patogenost *Scl. bataticola*. Klipovi su bili mali, iskrivljeni — najčešće u lúk, s krivim, skraćenim redovima zrna. (Sl. 4) Podaci prikazani na tab. 2 ukazuju da se uticaj bolesti ispoljava na dužinu klipa, koja je smanjena za 8,04 cm, a težina za 0,324 gr. Opada i broj redova, na kojima su zrna laka i štura.

Zanimljivo je istaći da su klipovi razvijeni na obolelim biljkama bili zaraženi sa *Nigrospora oryzae* 70% i *Gibberella zeae* 10%.



Sl. 3 — Klipovi zaustavljeni u razvoju
Ears stopped in their development



Sl. 4 — Klip na oboleloj biljci
Ear on the diseased plant

I Z A Z I V A Ć

Prema Ullstrup-u¹¹, *Sclerotium bataticola* na kukuruzu obrazuje samo sklerocije. U toku našeg rada, osim sklerocija, druge organe za reprodukciju nismo otkrili.

Sklerocije su tamno-mrke do crne boje. Pretežno su ovalno-nepravilnog oblika.

Dimenzije sklerocija veoma su varijabilne. Njihov prečnik, prema Viennot-Bourgin-u¹² iznosi oko 1 mm, Ullstrup-u¹¹ 1/20—1/5 mm, Nemlienku⁸ 0,05—0,2 mm, Markovu⁶ 22—187 mikrona, Hokrakovu² 50—150 mikrona, Aćimoviću¹ 35—199 (dužina) a širina 35—171 mikrona.

Dimenzije sklerocija naših izolata prikazane su u tab. 3. Najduže su sklerocije iz Zemun Polja, a najšire iz Raće Kragujevačke.

*Tab. 3 — Dimenzije sklerocija Scl. bataticola u tu
Measurements of sclerotia Scl. bataticola in u*

Lokaliteti Localities	Materijal	M + m	v	Max. — Min.	n	
Zemun Polje						
Dužina — Lenght	kukuruz	90,10 ± 0,83	8,33	9,25	60,0—151,5	100
Širina — Width	maize	67,11 ± 0,64	6,40	9,54	48,0—138,0	100
Zrenjanin						
Dužina — Lenght	„	82,52 ± 0,97	9,67	11,72	48,0—153,0	100
Širina — Width	„	67,04 ± 0,87	8,68	12,95	31,5—123,0	100
Starčevo						
Dužina — Lenght	„	77,74 ± 0,72	7,23	9,30	48,0—153,0	100
Širina — Width	„	63,34 ± 0,50	4,98	7,86	42,0—123,0	100
Požarevac						
Dužina — Lenght	„	79,57 ± 0,69	6,85	8,61	60,0—168,0	100
Širina — Width	„	67,92 ± 0,76	7,61	11,20	45,0—108,0	100
Rača Kragujev.						
Dužina — Lenght	„	83,80 ± 0,66	6,61	7,89	60,0—153,0	100
Širina — Width	„	74,82 ± 0,62	6,18	8,26	46,5—108,0	100
Stara Pazova						
Dužina — Lenght	„	84,60 ± 0,73	7,26	8,58	60,0—168,0	100
Širina — Width	„	66,11 ± 0,55	5,48	8,29	48,0—108,0	100

S U Z B I J A N J E

Suzbijanje parazita otežano je zbog sposobnosti sklerocija da se dugo godina održavaju u zemljištu, kao i širokog kruga domaćina (oko 100 biljnih vrsta). Zannmeyer and Thomas¹³ navode da Neul i Wedgworth preporučuju gajenje biljaka u plodoredu i tretiranje semena s nekim organo-živinim preparatima. Ullstrup¹¹ ističe da navodnjavanje polja u sušnim reonima onemogućava jači napad parazita. Naša zapažnja u 1966, 1967, 1968. godini potvr-

dila su ovu preporuku. Na navodnjavanim poljima pod kukuruzom u kombinatu »Beograd« u toku vegetacije zabeležen je vrlo slab napad parazita (1—2%).

Jugenheimer³ ističe da se samooplodne linije i hibridi znatno razlikuju u stepenu otpornosti, odnosno osetljivosti. Autor ukazuje da je do sada vrlo malo učinjeno na stvaranju otpornih hibrida. Ullstrup¹¹, pak, iznosi da nema određenih pokazatelja o reakciji forma na napad *Scl. bataticola*. Našim ocenjivanjem (prirodnih zaraza) u 1963., 1966. i 1967. g. u Zemun Polju i Zrenjaninu, utvrdili smo različite stepene zaraženosti hibrida i linija. Izgleda da i vreme setve utiče na stepen napada gljive. U nekih hibrida konstatovali smo da je u ranoj i optimalnoj setvi (10. i 15. IV) napad *Scl. bataticola* bio za oko 50—60% veći u poređenju s kasnom setvom. U kasnostasnih forma otpornost je bila znatno veća.

ZAKLJUČAK

Sclerotium bataticola Taub. pripada grupi, u našoj zemlji značajnih, parazita kukuruza.

Bolest koju izaziva ova gljiva, poznata pod imenom »crna trulež«, rasprostranjena je u mnogim reonima Srbije. (Tab. 1)

Na kukuruzu, *Sclerotium bataticola* prvi put je identifikovana 1963. g. u Zemun Polju. Kao parazit suncokreta gljivu je otkrio Aćimović¹ 1962. godine. Osim ovih kultura, *Scl. bataticola* je 1967. konstatovana kao prouzrokovatelj truleži stabla i korena na soji pasulju i sirku.

Godine 1967. napad bolesti je bio najintenzivniji u reonu Zrenjanina — Uprava »Zlatica«. Procent obolelih biljaka iznosio je 98%.

Posledice bolesti ispoljile su se u povećanju procenta neplodnih biljaka (64%) smanjenju težine i dužine klipa. Formirani klipovi bili su pretežno iskrivljeni i zaraženi s *Nigrospora oryzae* (70%) i *Gibberella zeae* (10%).

»Crna trulež« se javlja u nas u godinama s nedovoljno padavina u periodu april-avgust mesec, kao što su bile 1963., 1966. i 1967. godina.

Na navodnjavanim poljima napad parazita bio je slab, kao i u reonima s dovoljno padavina. Napad *Scl. bataticola* često je udružen s *G. zeae* (na stablu) i *N. oryzae* (na klipu). (Tab. 2)

SCLEROTIUM BATATICOLA TAUB. (MACROPHOMINA PHASEOLI) THE CAUSER OF STALK AND ROOT DECAY OF CORN IN SERBIA.

by
Viktorija Penčić
Institut for Corn Production,
Beograd-Zemun Polje

SUMMARY

To the group of parasites causing the decaying of stalk and roots of the corn in our country belongs *Sclerotium bataticola* Taub. It was at first time noticed in Zemun Polje in 1963 and in 1967 when it was vehemently spread also in the area of Serbia and Vojvodina (Table 1). The most serious attack and damage of the parasite was in the environs of Zrenjanin (Banat).

Sclerotium bataticola attacks the stalks and roots causing the decaying known as »Stalk break«. The decaying extends from roots toward the stalk and mostly attacks the first and second internodes. This parasite in 1967 attacked on a crop in Zrenjanin the seventh internodes whereas on the eighth internode the tissue

was subject to necrosis although sclerotia were not found.

The attacked plants matured slightly earlier and changed in color of the leaves and stalks. The leaves in the first phase of the growth were grey-greenish and in the harvest time they were grey — black. Other aftermaths of the attack are: the leaves are fragile, subject to the chopping and cutting that causes denudation of the stalk.

On the stalks along the internodes attacked the grey-black stripes are visible and are of the irregular form. In the inner side the black and minute corpuscles of the sclerotia settle the conducting tubes because of that the tissue is in most cases destroyed.

Beside this on the stalks we have found the other types of symptoms as described by Ullstrup in 1955. The attacked tissue was subject to the necrosis extending from the roots up to first and second internode. We have not identified the sclerotia in these plants (Photo 2). The plants with the cited symptoms are in most cases sterile with the shorter internodes.

The aftermaths of the »Stalk break« are especially pronounced in the greater number of the sterile plants (64% in Zrenjanin) which also were weak with poorly fertilized ears (photos 3, 4 and 5) the productivity lowered (Table 2) and the higher predisposition to the other kinds of decayings of ears and grains (*Nigrospora oryzae* 70% and *Gyberella zee* 10%). On the attacked plants we have found the sclerotia only. They live on the conducting tissue; on the skin they were not found. In the severe cases of attacks the sclerotia live in the thick layers hence the tissue is grey-black in color. The diameters of the sclerotia vary from 31,5 to 138,5 microns the length being also variable from 48, to 168 microns (Table 3), diameters vary according to the locality.

As for the resistance in the field circumstances it was established that pure lines and hybrids of corns vary considerably. The late maturing and these sown later have a better resistance to this parasite.

On the irrigated plots of the farm IPK Beograd the »stalk break« was found in a very low percent (1—2%).

LITERATURA

1. Aćimović M.: *Sclerotium bataticola* Taub. kao prouzročivač uvelosti sunčokreta, *Zaštita bilja* br. 69—70, 1962.
2. Hohrijakov K. M. i sotrud.: *Opređelitel bolesti rastenij* Leningrad, 1965.
3. Jugenheimer W. R.: *Hybrid Maize Breeding and seed production food and Agriculture organization of the United Nations*, Rome, 1958.
4. Marić A. i sarad.: *Prilog proučavanju parazita klipa kukuruza u Vojvodini*, *Zaštita bilja* 77, Beograd, 1964.
5. Marić A. i Penčić V.: *Bolesti kukuruza*. *Zadružna knjiga*, Beograd, 1964.
6. Markov M.: *Neprijatelji i bolesti na carevicata*, Sofija, 1965.
7. Messiaen C. M. i dr.: *Necroses de racines, purritures de tiges et verse parasitaire du Mais*. *Annales des Epiphyties*, Paris, 1959.
8. Nemlienko F. E.: *Bolesti kukuruza*, Moskva, 1957.
9. Penčić V.: *Utica Nigrospora oryzae (B. et Br.) Petch. na razvoj kukuruza*, *Doktorska disertacija*, 1965.
10. Perišić M.: *Prilog proučavanju Gibberella zae (Schw.) Petch. na kukuruza kod nas*, *Zbornik radova Poljopr. fakulteta sv. 1*, Beograd, 1953.
11. Ullstrup A. J.: *Corn diseases*, *Agriculture, Handbook*, No. 199, 1966.
12. Viennot-Bourgin: *Les champignons parasites des plantes cultivees*, Paris, 1949.
13. Zannmeyer W. J., Thomas H. Ret.: *A monographic Study of been diseases for their control*. *United Stat. Dept. of Agriculture*, 1957.
14. Wen-Cho-Ho.: *Soil inhabiting fungi attacking the root of Maize*, *Agric. Exp. Stat. Iowa state college of agriculture and meohan. arts*. Ames, Iowa, 1944.