

**Inž. Lea Milevoj-Milharčić**  
**Dr Jože Maček**  
Biotehniška fakulteta, Ljubljana

## PLESNIVOST STORŽEV KORUZE V SLOVENIJI

Koruza je poleg belega žita najbolj razširjena poljščina v Sloveniji. Vzporodno z intenziviranjem živinoreje še povečujemo površine zasejane z njo, kar pa še ni dovolj za zagotovitev zadostnih količin zrnja za domače potrebe. Nujno je povečati tudi hektarski pridelek te pomembne poljščine. V tej zvezi moramo pridelovanje koruze rajonizirati in ga osredotočiti v ekološko primerna območja, izabrati ustrezne sorte, zlasti visokorodne hibride, v pridelovanje pa vključiti sodobno mehanizacijo in agrotehniko (Šilc, Vimer, 1974).

Ko povečujemo površine zasejane s koruzo zožujemo kolobarje, s čimer se povečujejo nevarnosti za bolezni te rastline. Tudi pri uvajanju novih sorti bi morali biti bolj previdni, kajti hibridi, ki niso vzgojni v domačih pridelovalnih območjih, utegnejo biti bolj občutljivi za bolezni. Doslej se boleznim koruze v Sloveniji ni posvečalo dosti pozornosti. Bulava snet (*Ustilago maydis*), rja (*Puccinia sorghi*) in listna pegavost (*Helminthosporium turcicum*), so v naših pridelovalnih območjih splošno razširjene. Zadnje čase pa postaja tudi plesnivost storžev pomembno obolenje. Vse večji ekonomski pomen bolezni in dejstvo, da povzročitelji plesnivosti koruze pri nas še niso proučeni v naravnih razmerah, so bili motivi, ki so nas vodili k proučevanju tega problema. Prvenstveno smo želeli ugotoviti vrstni sestav gliv povzročiteljic in areal njihove razprostranjenosti ter proučiti patogenost najpogodnejše najdenih izolatov.

## PREGLED LITERATURE

Plesnivost storžev povzročajo parazitske in včasih tudi saprofitske glive, v času zorenja in obiranja koruze, včasih še kasneje v skladiščih, zaradi neugodnih skladiščnih razmer. V tuji literaturi najdemo obširna poročila o vrstni sestavi, razširjenosti in škodljivosti gliv na koruznih strožih. V Severni Ameriki so zelo razširjeni naslednji povzročitelji plesnivosti strožev: *Diplodia zeae*, *Fusarium moniliforme*, *Nigrospora oryzae*, *Physalospora zeae*, v priobalnih, hladnejših področjih pa *Gibberella zeae* (Limber, 1927; Koehler, 1959; Ickenberry, 1961). Dokaj izčrpno so obdelali plesnivost koruze tudi v Franciji (Messiaen et Lafon, 1957 in Gaudineau et Messiaen, 1954). Ugotovili so, da so *Fusarium* vrste najbolj razširjeni povzročitelji plesnivosti koruze in da je *Gibberella zeae* najnevarnejša. Tudi nemška literatura navaja *Fusarium* spp. kot pogose povzročitelje plesnivosti koruze (Krüger, 1972). Na prvih mestih po razširjenosti sta *Fusarium moniliforme* in *Fusarium culmorum*, sledita pa *Fusarium graminearum* in *Fusarium avenaceum* (Krüger, 1972.). V glavnih jugoslovanskih pridelovalnih področjih koruze, je plesnivost strožev reden pojav.

*Fusarium* spp. so najnevarnejši in najpogostejši plesnivosti storžev in zrnja. Marić in Panić (1963), poročata, da sta v Vojvodini najpogostejši *Fusarium moniliforme* in *F. moniliforme* var. *subglutinans*, v letih z večjo količino padavin pa je zelo pogosta gliva *Fusarium graminearum*. Po podatkih Milatović-eve (1967), je bila na Hrvatskom *Fusarium graminearum* najbolj razširjena med povzročitelji plesnivosti storžev, sledili pa sta *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* in *Fusarium moniliforme*.

V Sloveniji je v preteklih letih nastajalo precej škode v skladiščih, zaradi plesnjenja vskladiščenega zrnja (Brodnik, 1974). Majhen obseg in pomen tovrstnih obolenj pri nas (Brodnik, 1973), je verjetno osnovni vzrok, da se ni prej pristopilo k proučavanju plesnivosti koruze v naravnih razmerah.

#### MATERIAL IN METODIKA DELA

V jeseni, leta 1973, smo zbrali plesnive storže koruze iz različnih pridelovalnih območij Slovenije: iz Primorske, Osrednje Slovenije, Dolenjske i Štajerske. Skupaj smo zbrali trideset vzorcev, vsak je bil sestavljen iz 3 — 4 storžev. Izolirali smo po standardnem postopku. Okužena zrna smo razkužili v 0,1% raztopini  $HgCl_2$  1—3 minute, nakar smo jih večkrat izpirali v sterilni destilirani vodi. Razkuženo zrnje (po 5 zrn in vsakega storža), smo razrezali in koščke aseptično polagali na krompirjevo — dekstrozni agar v Petrijeve posodice. Za vsak storž smo napravili po 5 ponovitev, torej približno 15 — 20 ponovitev za vsak vzorec.

Inkubirali smo 24°C. Po osmih dneh smo mikroskopsko preverjali zrasle kolonije. Na podlagi morfoloških značilnosti, smo glive uvrstili v rodove. Podrobnejša determinacija vrst smo deloma opravili sami, deloma pa je to opravil Mikološki inštitut v Kew-ju v Angliji<sup>2)</sup>.

Z nekaterimi izolati smo napravili v letu 1974 umetne okužbe koruze, sorte Avstrija 290. Inficirali smo jo z micelijem po metodi zobotrebcev, kot jo uporablja tudi Institut za kukuruz v Zemun Polju<sup>3)</sup>. Koruzo smo okužili v stebela v času metličenja in v strože v času svilanja.

#### REZULTATI IN DISKUSIJA

S številnimi izolacijami iz okuženih storžev koruze, smo dobili vpogled v vrstni sestav in razširjenost povzročiteljev plesnivosti v Sloveniji.

2) 3) Obema inštitutoma se za ustrežljivost zahvaljujemo

Vrste *Fusarium* so prevladovala kot povzročitelji plesnivosti tudi pri nas (Tabela 1). To se ujema z ugotovitvami drugih avtorjev. Najbolj razširjena med izolati, je bila gliva *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, ki je bila prisotna v 53% od dobljenih izolatov. Gliva se pojavlja po drugih avtorjih pogosto skupaj z glivo *Fusarium moniliforme*, ki pa smo je našli le v enem vzorcu. Simptomi okužb se pri obeh enaki. Plesniva mesta so brez reda razmeščena po strožih in prekrita s svetlim, belkastim, rahlo rožnato nadahnjenim micelijem. V čisti kulturi gliva *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* oblikuje rdečkasto vijoličast micelij, manj bujne rasti. Pri starjših kulturah postane podlaga v Petrijevih posodicah modrikasto nadahnjena. Gliva je razširjena po vsem svetu (Booth, 1971) in spada med bolj patogene povzročitelje plesnivosti koruze. Tudi v naših izolacijskih poskusih, se je to potrdilo. Gliva je bila bolj patogena za stebela kot za storže koruze. Ostale glive, ki smo jih izolirali (tabela 1), so bile prisotne le v posameznih primerih. *Fusarium avenaceum* smo našli v enem primeru in sicer v vzorcu iz Štajerske. Gliva je razširjena po svetu v hladnejših območjih (Krüger, 1972; Booth, 1971). Ostali izolati, so bili prisotni posamično v vzorcih koruze. Tako *Epicoccum purpurascens*, *Papulaspora* sp., *Sporotrichum* sp., *Trichoderma koningii*. Za navedene po nam dostopni literaturi nismo našli primerjalnih podatkov. *Botrytis cinerea*, je bila izolirana iz vzorcev Štajerske. Ta parazit je pogosto prisoten na koruzi v Vojvodini in na Poljskem (Panić, Marić, 1964). Saprofitski glivi *Mucor* sp. in *Penicillium* sp., sta spremljali primarno okužene storže s *Fusarium* spp. in storže, ki so bili mehanično poškodovani. Nekateri med izolati, so znani kot zelo patogeni (*Fusarium culmorum*, *Fusarium exysporum*).

Rezultati naših infekcijskih poskusov so razvidni iz tabele 2. Storži koruze so bili v omenjenem poskusu okuženi od 20—70%. Najbolj patogena je bila *Fusarium culmorum*, sledila je *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* in *Fusarium oxysporum*. Naše raziskave so pokazale, da so povzročitelji plesnivosti storžev koruze precej razširjeni po vsej Sloveniji in da že znatno ogrožajo pridelovanje koruze. Plesnivosti na steblih v naravnih razmerah nismo našli. Glede na to, da so povzročitelji plesnivosti storžev, največkrat tudi povzročitelji plesnivosti stebela koruze, je nujno, na skušamo obvarovati posevke koruze pred tovrstnimi obolenji. Najuspešnejša rešitev je vzgoja odpornih sort in hibridov koruze v naših razmerah ter pestro kolobarjenje. Nujno bo zatirati tudi škodljivce, ki lahko ustvarjajo razmere za večji pojav plesnivosti koruze.

#### SKLEP

1. Plesnivost storžev koruze, je v Sloveniji precej razširjena.
2. Najpogostejši povzročitelji plesnivosti storžev, so *Fusarium* spp., med njimi zlasti *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, ki je razširjen v vseh štirih pokrajinah. Druge glive iz rodu *Fusarium*, ki povzročajo plesnivost pri nas so: *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. moniliforme*.

3. Iz posameznih vzorcev so bile izolirane še naslednje glive: *Epicoccum purpurascens*, *Trichoderma koningii*, *Botrytis cinerea*, *Papulaspora* sp., *Sporotrachum* sp., *Mucor*, sp., *Penicillium* sp.
4. V infekcijskem poskusu, je bila za storže najbolj patogeno gliva *F. culmorum*, znatno manj patogeni sta bili *F. moniliforme* var. *subglutinans* in *F. oxysporum*.

Tabela 1 Glive, izolirane iz plesnivih storžev koruze

Vzorec	Područje	Glive
1 do 10	Osrednja Slovenija	<i>Fusarium moniliforme</i> var.
11	Osrednja Slovenija	<i>subglutinans</i>
12, 13	Primorska	<i>F. culmorum</i>
14	Primorska	<i>F. oxysporum</i>
15	Primorska	<i>F. moniliforme</i>
16	Primorska	<i>Epicoccum purpurascens</i>
17	Primorska	<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglut.</i>
18	Primorska	<i>Papulaspora</i> sp.
19	Primorska	<i>Sporotrachum</i> sp.
20	Štajerska	<i>Trichoderma koningii</i>
21	Štajerska	<i>Botrytis cinerea</i>
22	Štajerska	<i>Mucor</i> sp.
23	Štajerska	<i>Penicillium</i> sp.
24	Štajerska	<i>Epicoccum purpurascens</i>
25	Štajerska	<i>F. avenaceum</i>
26	Štajerska	<i>F. equiseti</i>
27 do 30	Dolenjska	<i>F. moniliforme</i> var. <i>subgl.</i>

Tabela 2 Rezultati infekcijskega poskusa v koruzi Avstrija 290

Glive	Procent okuženih rastlin	
	storži	stebila
<i>Fusarium culmorum</i>	70%	40%
<i>Fusarium moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	20%	40%
<i>Fusarium oxysporum</i>	20%	35%

#### POVZETEK

Plesnivost koruze doslej še ni bila proučena v naravnih razmerak Slovenije. Da bi ugotovili povzročitelje te bolezni in njihovo razprostranjenost, smo jeseni 1973 zbrali vzorce koruze iz štirih pridelovalnih področij: iz Pridorske, Osrednje Slovenije, Dolenjske in Štajarske. Ugotovili smo, da je plesnivost storžev koruze v Sloveniji precej razširjena. Najpogostejši povzročitelji plesnivosti storžev so bile *Fusarium* spp., med njimi najpogostejša *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Sledile so *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. moniliforme*. Iz posameznih vzorcev smo izolirali še naslednje glive: *Epicoccum purpurascens*, *Trichoderma koningii*, *Botrytis cinerea*, *Papulaspora* sp., *Sporotrichum* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp. infekcijskem poskusu smo proučili patogenost nekaterih izolatov za stebila in storže koruze. Najbolj patogena je bila *Fusarium culmorum*. Sledili sta *F. moniliforme* var. *subglutinans* in *F. oxysporum*.

#### SCHIMMELIGKEIT DER MAISKOLBEN IN SLOWENIEN

Milharčić — Milevoj, L. und Maček, J.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Schimmeligkeit der Maiskolben wurde bisher in Slowenien unter natürlichen Verhältnissen nicht untersucht. Um die Verbreitung dieser Erkrankung und die Erregerarten festzustellen, wurden im Herbst 1973 Muster be-

fallner Maiskolben aus den vier Anbaugebieten: aus Primorsko (Kustenland), Dolenjsko (Unter-Krain), Štajarsko (Untersteiermark) und aus Osrednja Slovenija (Central-Slowenien) entnommen und nach den üblichen Methoden untersucht. Es wurde ermittelt, dass die Schimmeligkeit der Maiskolben in Slowenien ziemlich verbreitet ist. Die häufigsten Erregerarten waren *Fusarium* spp., darunter besonders *F. moniliforme* var. *subglutinans*, danach folgten *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti* u. *F. moniliforme*. Aus einzelnen Mustern wurden folgende Pilze isoliert: *Epicoccum purpurascens*, *Trichoderma koningii*, *Brotrytis cinerea*, *Papulaspora* sp., *Sporotrichum* sp., *Mucor* sp. und *Pencillium* sp. Im Infektionsversuch wurde die Pathogenität einiger Isolate für Maisstengel und — kolben geprüft. Die höchste Pathogenität zeigte *Fusarium culmorum*, etwas schwächer waren *F. moniliforme* var. *subglutinans* und *F. oxysporum*.

#### LITERATURA

- Booth, C. (1971): The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, 1971, CAB, p. 91—94, 123—127, 127—129, 157—159, 173—176, 179—182.
- Brodnik, T. (1973): Plesnivost lanskoletnega koruznega pridelka. *Sodobno kmetijstvo*, 6 (5), p. 249—250.
- Brodnik, T. (1974): Vonj, okus, škodljivost, mikroorganizmi in sušenje koruze. *Sodobno kmetijstvo*, 7 (10), p. 477—479.
- Gaudineau, M., C. M. Messiaen (1954): Quelques maladies cryptogamiques sur épis, tiges et feuilles des maïs. *Ann. Institut Rech. Agron. Ser. C* 5 (3), p. 273—299.
- Ickenberry, R. W. (1961): The Isolation of *Fusarium moniliforme* Sheld. from Corn Kernels. *Iowa Academy Science* 68, p. 100—102.
- Joff, A. Z. (1974): A modern System of *Fusarium* Taxonomy. *Mycopathologia applicata*, 53 (1—4), p. 201—228.
- Koehler, B. (1959): Corn Ear Rots in Illionis. *Univ. of Ill. Agr. Exp. Stat. Bulletin* 639, p. 5—85.
- Krüger, W. (1972): Die Prüfung des Maises auf Resistenz gegen Stammfäulerreger. *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig)*, 24 (8), p. 120—122.
- Limber, D. P. (1927): *Fusarium moniliforme* in relation to diseases of corn. *Ohio Journal Science* 27, p. 232—248.
- Messiaen, C. M., R. Lafon (1957): Les champignons nuisibles aux semis de maïs. *Ann. des Epiphytes I*, p. 111—126.
- Marić, A., M. Panić (1963): Fusariozna plesnivost klipa kukuruza u našoj zemlji. *Savremena poljoprivreda*, 9, p. 628—636.
- Marić, A., Ž. Marković, P. Drezgić (1969): Epifitotična pojava plesnivosti klipa kukuruza tokom 1968. godine i utjecaj nekih agrotehničkih mera na intenzitet zaraze. *Zaštita bilja*, 103—106, p. 15—28.
- Milatović, I. (1967): Uročnici truleži klipova kukuruza na području SR Hrvatske. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 24, p. 3—9.
- Panić, M., A. Marić (1964): Prilog proučavanju parazita klipa kukuruza u Vojvodini. *Zaštita bilja* 15 (77), p. 67—80.
- Smiljaković, H. (1972): Maize Rot in Jugoslavia. *Actas III. Congr. Un. fitopat. medit., Oerias*, 22—28 Outobro 1972, p. 529—533.
- Šilc, J., A. Vimer (1974): Koruza v Sloveniji. *Sodobno kmetijstvo*, 7 (3), 137—142.