

## VRSTE PLESNI NA KUKURUZNOM KLIPU USKLADIŠTENOM U KOŠEVIMA NA TERITORIJI OPŠTINA VRNJACKA BANJA I KRUŠEVAC

*Aleksandra Jevtić, Marijana Gavrilović, Biljana Anđelić, B. Kostić, A. Jevtić, S. Jevtić, D. Gavrilović*

### Izvod

Kukuruzni klip u vlasništvu individualnih proizvođača skladišti se na više načina: u koševima, tavanima, šupama i dr. Ukoliko se kukuruzni klip, nedovoljno osušen, skladišti u koševima on predstavlja idealnu podlogu za razvoj poljskih i skladišnih plesni.

Za ispitivanja smo koristili kukuruz iz 20 koševa koji su poreklom iz 10 sela ravničarskog i planinskog predela sa područja opštine Vrnjačka Banja. Izolaciju plesni vršili smo na Saburo agaru na temperaturi od 27°C.

Najčešće su izolovane sledeće vrste plesni: *Penicillium sp.*, *Aspergillus ustus*, *Alternaria tenuis*, *Kvasnice*, *Mucor mucedo*, *Fusarium roseum*, *Aspergillus candidus*, *Trichoderma viride* i *Aspergillus flavus*.

Naši rezultati pokazuju da su dominantnu ulogu u frekvenciji predstavljale plesni s polja- *Alternaria* i *Fusarium*, od plesni uskladištenja najučestalije su bile plesni iz roda *Aspergillus* i *Penicillium*, a od plesni uznapredovanog kvarenja *Mucor* i *Rhisopus*. Infekcija zrna je bila po pravilu 100% sa retkim odstupanjima.

**Ključne reči:** vrste plesni, skladištenje kukuruza

### Abstract

## MOLD SORTS ON CORN COB STORED IN BARNs ON TERRITORIES OF MUNICIPALITIES OF VRNJACKA BANJA AND KRUSEVAC

Corn cob owned by individual producers is stored on multiple ways: in barns, attics, sheds etc. If corn cob is not dried properly when stored in barns, it represents ideal foundation for field and storage molds. For our examinations we used corn from 20 barns originating from ten plain and mountain villages in Vrnjačka Banja municipality. Mold isolation was performed on saburo agar on temperature of 27°C.

Most commonly isolated sorts of mold were: *Penicillium sp.*, *Aspergillus ustus*, *Alternaria tenuis*, *Yeast*, *Mucor mucedo*, *Fusarium roseum*, *Aspergillus candidus*, *Trichoderma viride* and *Aspergillus flavus*.

Our results show that dominant role was frequently represented by field molds – *Alternaria* and *Fusarium*, most common of storage molds were molds from the genus *Aspergillus* and *Penicillium*, and most common progressive decay molds were *Mucor* and *Rhisopus*. Infection of grain was by rule 100% with rare exceptions.

**Key words:** type mold, storing corn

## Uvod

Kukuruzni klip na teritoriji Vrnjačka Banja u vlasništvu individualnih proizvođača, skladišti se na više načina: u koševima, tavanima, šupama i dr. Najveći broj domaćinstava čuva kukuruzne klipove u koševima.

Zavisno od više faktora spoljne sredine, dok je kukuruz na njivi pa do skladištenja, postoji mogućnost kontaminacije različitim vrstama plesni. Ukoliko je kukuruzni klip nedovoljno osušen (sadrži više od 13% vlage) predstavlja idealnu podlogu za razmnožavanje poljskih (na njivi kontaminiranih) i skladišnih plesni (prisutnih u koševima).

Plesnivost kukuruznog klipa u smeštajnom prostoru može biti i 100%. Takav kukuruz je neupotrebljiv za ishranu životinja kao samostalno hranivo, a ni kao komponenta za izradu koncentrovanih hraniva.

Najčešće plesni koje se razmnožavaju na kukuruznom klipu su: *Fusarium spp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.* i dr..

U našem radu nastojali smo da ustanovimo prisutnost najčešćih plesni na kukuruznom klipu u periodu od 6 meseci (hladniji meseci) na dva lokaliteta opština Vrnjačka Banja i Kruševac (nizijski i visinski).

## Materijal i metode rada

Za ispitivanje smo koristili kukuruz roda iz 2013. godine. Uzorkovali smo kukuruzne klipove iz 20 koševa koji su poticali iz 10 sela različitog lokaliteta sa područja opština Vrnjačka Banja i Kruševac. Pet sela je iz donjeg lokaliteta-ravničarski deo uz obalu Zapadne Morave sa nadmorskom visinom 170-184 m, i pet sela gornjeg lokaliteta brdsko planinski predeo prema planini Goč, sa nadmorskom visinom 400-800 m. Koristili smo kukuruzne klipove hibridnih sorti ZP SK 606 i ZP SK 704 sa kasnom vegetacijom, koji su posejani krajem aprila, a obrani u toku oktobra. Pri uzorkovanju odabrali smo kukuruzne klipove iz koševa postavljenih sever-jug. Svi koševi su sagrađeni od rezane hrastove građe ili kombinacije hrastovine i opeke i pokriveni crepom.

U toku šestomesečnog ispitivanja metodom slučajnog izbora iz sredine svakog koša, uzorkovali smo po dva klipa (šest meseci x 20 koševa x 2 klipa) ukupno 240 klipova kukuruza. Polovinu uzoraka (120) uzeli smo sa donjeg lokaliteta, a drugu polovinu (120) sa gornjeg lokaliteta. Uzorke kukuruza krunili smo ručno i nakon toga odabirali po 10 zrna poreklom od oba klipa iz jednog koša, što nam je predstavljalo jedan uzorak. Tom prilikom istražili smo 120 uzoraka iz sela donjeg i gornjeg lokaliteta.

Pripremljena zrna smeštali smo u Erlenmajer boce u koje smo nalili 2% rastvor hloramina u trajanju od 5'. Nakon proteklog vremena zrna smo ispirali sterilnom destilovanom vodom i osušili na sobnoj temperaturi pod sterilnim uslovima. Tako pripremljena zrna prenosili smo sterilnom pincetom na čvrstu podlogu za izolaciju plesni Sabouraud agar. Zasejano podlogu inkubirali smo na temperaturi 27°C u trajanju tri do pet dana.

Nakon rasta plesni pristupali smo brojanju kolonija i identifikaciji metodom prema Ellis-u (1971), Pidopličko-u i Miljku (1971), Nelson-u i sar. (1983) i Burgess i sar., (1988).

Dobijene rezultate prikazali smo zbirno za kukuruz iz koševa sa oba lokaliteta u apsolutnim i relativnim pokazateljima za pojedine rodove i vrste plesni.

### Rezultati i diskusija

Dobijene rezultate prikazaćemo u tabeli 1. Iz tabele 1. možemo zaključiti da se kod kukuruznog klipa uskladištenog u koševima sela donjeg i gornjeg lokaliteta opštine Vrnjačka Banja, nalazi 16 vrsta plesni i kvasnica.

Najčešće su izolovane sledeće plesni: *Penicillium sp.* i *Aspergillus ustus*, *Alternaria tenuis*, *Kvasnice*, *Mucor mucedo*, *Fusarium roseum*, *Aspergillus candidus*, *Trichoderma viride* i *Aspergillus flavus*.

U stručnoj literaturi sve je više podataka o vrstama plesni izolovanih sa kukuruza, kako u svetu tako i u našoj zemlji. Procentualna učestalost pojedinih rodova i vrsta plesni izolovanih sa kukuruza veoma se razlikuju.

Tako su Pepeljnjaki i Cvetić (1994) izolovali *Altemaria alt.*; Halt M. i Šutić M. (1992) *Aspergillus flavus*; Iqbal i sar. (1996) *Aspergillus candidus*; Keleman i sar. (1994) *Aspergillus flavus*; Khristov (1991) *Aspergillus fumigatus*; Saunar i sar. (1992) *Aspergillus glaucus*; Milošević (1999) *Aspergillus ochraceus*; Takatori i Kondoh (1999) *Aspergillus versicolor*; Laszity i sar. (1997) *Fusarium roseum* i *F. tricinctum*, Wermter (1991) *Fusarium graminearum*, *F. moniliforme*, (*Giberella zeae*), *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. acuminatum*, *F. oxysporum*, *F. pose*, *F. tabacinum*; Ožegović i Aganović (1993) *Mucorales* i *Kvasnice*; Guintanilla aez (1990) *Penicillium brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. cyclopium*, *P. claviforme*, *P. commune*, *P. expansum*, *P. funiculosum*, *P. oxalicum*, *P. purpurogenum*, *P. urticae* i *P. viridicatum*.

Poredeći naše rezultate sa rezultatima koje su dobili citirani i drugi autori vidi se da su oni veoma slični. Zato smatramo da naši nalazi potvrđuju to, da se na kukuruza razvijaju mnogobrojne vrste plesni.

Naši rezultati pokazuju da su dominantnu ulogu u frekvenciji predstavljale plesni sa polja-*Alternaria* i *Fusarium*. Od plesni uskladištenja najučestalije su bile plesni iz roda *Aspergillus* i *Penicillium* a od plesni uznapredovala kvarenja *Mucor* i *Rhizopus*. Infekcija zrna kukuruza je bila po pravilu 100% sa retkim odstupanjima.

Tabela 1. Dinamika pojavljivanja plesni na kukuruzu iz koševa  
*Table 1: Dynamics of appearance of mold on corn from barns*

Red.br.	Rod i vrsta plesni	Broj uzoraka 120	Izolovane plesni iz uzoraka	%
1.	<i>Alternaria tenuis</i>		54	45,00
2.	<i>Aspergillus ustus</i>		62	51,67
3.	<i>Aspergillus sp.</i>		3	2,50
4.	<i>Aspergillus candidus</i>		24	20,10
5.	<i>Aspergillus niger</i>		2	1,67
6.	<i>Aspergillus flavus</i>		14	11,67
7.	<i>Aspergillus restrictus</i>		9	7,50
8.	<i>Cladosporium herbarum</i>		2	1,67
9.	<i>Fusarium roseum</i>		27	22,50
10.	<i>Fusarium moniliforme</i>		6	5,00
11.	<i>Mucor mucedo</i>		30	25,00
12.	<i>Penicillium sp.</i>		65	54,16
13.	<i>Rhizopus rhisoids</i>		1	0,83
14.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>		3	2,50
15.	<i>Trichoderma viride</i>		20	16,67
16.	Kvasnice		46	38,33

### Zaključak

Na osnovu istraživanja vrsta plesni na uskladištenom kukuruzu iz 20 koševa na teritoriji opština Vrnjačka Banja, berbe roda 2013. godine, može se zaključiti:

Od poljskih plesni najčešće su se pojavljivale *Alternaria tenuis*, *Fusarium moniliforme* i *Fusarium roseum* oko 55%). Njihovo učešće postepeno je opadalo, ali su se nalazili kao pojedinačni izolati na uskladištenom kukuruzu (oko 19%) u toku svih 6 meseci.

Dominantne plesni uskladištenja bile su iz roda *Aspergillus* i *Penicillium* (60-80%). Najučestalije vrste bile su *Aspergillus ustus*, *A. candidus* i *A. flavus*.

Najčešće plesni uznapredovalog kvarenja kukuruza bile su iz roda *Mucor*, *Rhizopus*, *Trichoderma* i *Trichothecium*. Javile su se relativno rano, a zadržale su se do kraja skladištenja kukuruznih klipova.

U sredini ispitivanog perioda uskladištenja su bile prisutne nedeterminisane askosporogene kvasnice (oko 30%).

Površinski dzinfikovana zrna kukuruza bila su infestirana plesnima 100% sa retkim izuzecima.

## Literatura

Halt M., Šutić M. (1992): Zastupljenost gljiva koje proizvode Aflatoxin na žitaricama i nekim njihovim prerađevinama slavonsko-baranjskog područja. Simpozijum o mikotoksinima, ANU i BiH Sarajevo. 54-74.

Iqbal A. (1996): Determination of aflatoxins in some stored grains. Pakistan Journal of Scientific Research, 28 (6) 50-55.

Jevtić S. (1984): Doktorska disertacija, Veterinarski fakultet, Sarajevo.

Kellerman T. S., Newsholme S. J., (1994): A tremorgenic mycotokicosis of cattle caused by maize sporouts infested with *Aspergillus clavatus*. Onderstepoort Journal of Veterinary Research; 54 (4) 271-274.

Khristov B. (1991): Toxicogical characteristics of mould fungi isolated from maize silage. Vet. Med. nauki, 18 (7) 92-97.

Laszity R., Tomas K., Woler L. (1997): Occurrence of *Fusarium* mycotoxins in some Hungarian corn crops and the possibilities on detoxication. Ann. Nutrition Alimentation, 31 (4-5-6) 495-498.

Milošević M. (1999): Mikroflora na uskladištenom kukuruzu u silosima. Magistarski rad.

Ožegović L., Aganović Nada (1993): Plesni na hrani domaćih životinja. Prilog poznavanju mikotoksikoza. Vet. glasnik, 9, 779-782.

Pepeljnak L., Cvetić Z. (1994): Distribution of moulds of stored grains in household in area affected by endemic nephropaty in Yugoslavia. Mycopatologia, 86 (2) 83-87.

Guintanilla Saez J. A. (1990): Hongos da los generos *Aspergillus* Micheli y *Penicillium* Line presentes en maiz nacional destinado a fabricacion de piensos compuestos: clesificacion y toxicogenia de las cepas aisladas. Hygia Pecoris, 2 (2) 75-90.

Saur D. B., Storey C. L., Ecuier O., Funk D.W., (1992): Fungi in US export wheat and corn. Phytopatology, 72 (11) 1. 449-1452.

Takatori K., Kondoh S. (1999): Fungi distribution of swine feeds a and the mycotoxin producibility of *Aspergillus flavus* and *versicolor*. Japanese Journal of Zootechnical Science, 50 (7) 435-459.

Wermter R. (1991): Untersuchung des Toxinbildung-svernomgnis in Futermitteln vorkommender *Fusarium* mit physicaliscb-chemischen und biologischen Methoden. Thesis, 109, German Federal Republic.

ELLIS M.B.: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England (1971).

PIDOPLIČKO M.N., MILJKO A.A.: Atlas mukoraljnih gribov. Naukova dumka, Kijev (1971).

NELSON, P. E., TOUSSOUN, T.A., MARASAS, W.F.O. (1983): *Fusarium* Species, an Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press, University Park and London, pp. 133

BURGESS, L.W., SUMMERELL, B.A., BULLOCK, S., GOTT, K.P. BACKHOUSE, D. (1994): Laboratory Manual for *Fusarium* Research. *Fusarium* Research Laboratory, Department of Crop Sciences, University of Sydney and Royal Botanic Gardens, Sydney, pp. 133.