



**INSTITUT PKB AGROEKONOMIK**

**INSTITUT ZA NAUČNOISTRAŽIVAČKI RAD I  
TRANSFER TEHNOLOGIJE U POLJOPRIVREDI**

Industrijsko naselje bb, 11213 Padinska Skela, Beograd

**Poljoprivredna savetodavna i stručna služba Padinska Skela**

# **BILTEN**

**broj 1**

**03.02.2011.**

**Tiraž: 300 primeraka**

---

Tel: 011 8871 175, 8871 550, Fax: 011 8871 125, T.R.: 205-16141-68, 245-0133002101322-15  
Matični br.: 07783647; Šifra delatnosti: 73103; Reg. br.: 01507783647; PIB: 101853967 E-mail: institutpkb@hotmail.com

## ***SADRŽAJ***

### **Bolesti zrna i klipa kukuruza,**

Eleonora Onć Jovanović,dipl.ing.....st. 3

### **Mikotoksini u stočnoj hrani**

Dragoljub Krajnović, dipl.ing.....st. 5

## ZAŠTITA BILJA

### BOLESTI ZRNA I KLIPA KUKURUZA

**Plesnivost kukuruza** je zajednički naziv za bolest na zrnju kukuruza, koje izaziva više vrsta patogenih gljiva. Ova bolest spada u najštetnija i najopasnija oboljenja kukuruza kod nas, a i u celom svetu. Bolest utiče na smanjenje prinosa i na pogoršanje kvaliteta kukuruza zbog stvaranja toksina. Patogeni koji izazivaju ovu bolest naseljavaju klip i zrno u drugom delu vegetacije, tokom berbe, a najviše tokom skladištenja.

**Fuzariozne bolesti kukuruza** uzrokuju gljive iz roda *Fusarium*. Simptomi fuzarioza na klipju karakteristični su i prepoznatljivi, ali u mnogim slučajevima u polju nije moguće utvrditi koja *Fusarium* vrsta je odgovorna za zarazu. Zaraženi klipovi su često prekriveni micelijom gljive koji se razvija ispod komušine.

Osim u polju, ovo oboljenje klipa može da se javi i u koševima. Često od napada nekih gljiva nisu pošteđeni ni veštački osušena zrna u silosima pošto je perikarp kod ovih zrna često oštećen. Štetnost se ogleda u smanjenju prinosa i u pogoršanju hranjive vrednosti zrna. Ovo može biti naročito štetno za neke gajene životinje. Na mikotoksine koje proizvode gljive iz roda *Fusarium* najosjetljivije su svinje. Bolest je raširena u svim reonima gajenja. Prouzrokovajući ovog oboljenja spadaju u saprofite odnosno u fakultativne parazite.

Najčešće se u našim uslovima javlja vrsta *Fusarium graminearum* (*Gibberella zeae*), koja izaziva tzv. **ružičastu plesnivost klipa kukuruza**.

Zaraza klipa je preko svile u fazi precvetavanja kukuruza. Ukoliko vlažnom i toplom vremenu od svilanja do zrenja prethodi duži sušni period-masovna zaraza klipa je neizbežna. Simptomi se najčešće javljaju na vrhu klipa kukuruza, a između redova zrna pojavljuje se karakteristična svetloružičasta prevlaka sačinjena od micelije ove gljive, po kojoj je bolest dobila ime i vrlo lako se raspoznaje. Ranije zaraze dovode do potpune truleži klipa. Trulež zahvata zrno i širi se na kočanku, usled čega ona postaje krta i lako se lomi. Na takvim klipovima, komušina je potpuno prožeta micelijom, zajedno sa svilom je spleljena uz klip i teško se odvaja.

Pored ružičaste, postoji i druga vrsta fuzariozne plesnivosti, koju izazivaju i *F. moniliforme* (*Diplodia maydis*) i *F. subglutinans*.



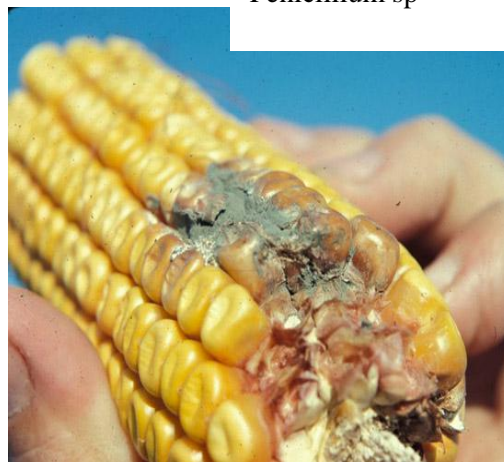
Kod ovih patogena, simptomi se javljaju obično na pojedinačnim zrnima ili grupi zrna, a preko njih se oblikuje karakteristična **brašnasta bela prevlaka**. Time se ovi simptomi razlikuju od simptoma ružičaste fuzariozne plesnivosti, koja se javlja na delovima klipa (vrhu ili dnu), ili čak na celom klipu i stvara ružičastu prevlaku. Zaraza se ostvaruje preko oštećene komušine a nastaje od larve kukuruznog plamenca, ptica i glodara. Oboljenje ne zavisi toliko od vremenskih uslova.

Diplodia maydis



Penicillium sp

Osim gljivica iz roda *Fusarium* plesnivost na kukuruзу mogu izazvati i druge gljive iz rodova *Aspergillus*, *Penicillium*. Patogen obično naseljava mehanički oštećena zrna, na kojima se formira navlaka zelene ili plavičastozelene boje.

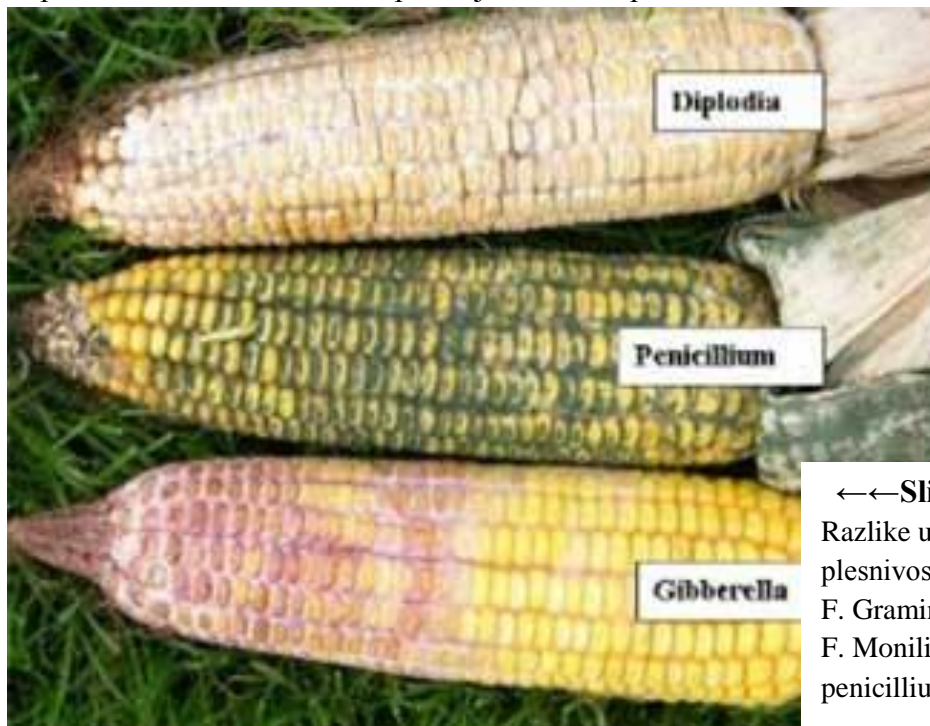


Neki hibridi su smanjene otpornosti prema patogenima koji izazivaju plesnivost. Potrebno je sejati hibride veće otpornosti. U uslovima izražene zemljišne i vazdušne suše tokom cvetanja kukuruza a u fazi oplodnje i kasnije ako je duži kišni period dolazi više do pojave bolesti. Takođe do jače zaraze dolazi i na usevima ranijih rokova setve, zbog poklapanja osetljive faze na infekciju sa povoljnim vremenskim prilikama. Kod useva kasnije setve, gde se cvetanje i oplodnja odvijaju u kišnom periodu manja je pojava bolesti. Uticaj može imati i pojačano đubrenje azotom koje produžava vegetaciju i samim tim nekada se berba izvodi kada klip i zrno imaju veći procenat vlage. Takođe neadekvatni uslovi skladištenja doprinose jačoj pojavi plesnivosti kao i u slučajevima oštećenja zrna tokom mehanizovane berbe, sušenja, transporta, skladištenja.

Preventivne mere suzbijanja bolesti su teške i neizvodljive zbog zavisnosti od vremenskih uslova i ograničene primene agrotehničkih mera. Kontrola oboljenja se svodi na poboljšanje berbe ili žetve i skladištenja sa ostvarenim prinosom klipa ili zrna kukuruza. Potrebno je pregledati polja pod kukuruzom u fazi formiranja i nalivanja zrna sa ciljem utvrđivanja delova polja na kojima ima plesnivosti. Žetvu takvih parcela treba obaviti što je pre moguće radi sprečavanja razvoja i rasprostiranja patogena plesnivosti. Dobro podešeni kombajni koji odbacuju trula, lakša zrna a zdrava ne oštećuju, mogu značajno da smanje štetu, jer su oštećena zrna značajno osetljivija na prouzrokovane oboljenja. Plesniva zrna se moraju sušiti odmah i brzo skinuti vlagu do 15% ili manje do 13-14% ako se planira dugoročno skladištenje. Obavezne su aeracije i stalna eleviranja uskladištene robe sa periodičnim kontrolama kondenzacije, razvoja plesni i suzbijanje skladišnih insekata.

Antifungalne supstance, kao što je propionska kiselina mogu da zaustave razvoj i porast plesni u skladištu, ali ne suzbijaju prisutne gljivice i ne uništavaju formirane toksine. Plesniva zrna se moraju ispitati na sadržaj mikrotoksina pre stavljanja u promet, preradu ili ako se koriste za ishrani ljudi, domaćih životinja i divljači.

Prava preventivna mera je gajenje tolerantnih hibrida, mada ne postoji potpuna otpornost. Izbor ranostasnih hibrida spada u najefikasnije mjere u našim uslovima. Ukoliko je zaraza ostvarena u polju, za preporuku je siliranje celih biljaka kukuruza ili zrna, mlevenje klipova, prevremena žetva i sušenje ili konzerviranje preparatima na bazi propionske kiseline. Kod prirodnog sušenja klipova u koševima koriste se promajna mesta u pravcu dominantnih vetrova.



←←Slika

Razlike u manifestaciji simptoma plesnivosti između F. Graminearum( gibberella zea), F. Moniliforme( diplodia maydis) i penicillium spp.

Eleonora Onć Jovanović dipl. ing zaštite bilja

## STOČARSTVO

### MIKOTOKSINI U STOČNOJ HRANI

Više milenijuma žitarice su značajne u ishrani čoveka, bilo da se radi o direktnoj konzumaciji ili su stočna hraniva značajna za dobijanje proizvoda životinjskog porekla za ishranu humane populacije. Međutim žitarice su uvek i pogodna podloga za razvoj brojnih gljivica i plesni.

Produkti njihovih metaboličkih aktivnosti su brojna jedinjenja od kojih neka imaju i štetan uticaj na konzumente tj. na ljude i životinje. Tu se pre svega misli na produkte poznate kao



mikotoksini. Procenjeno je da je u celom svetu oko 25% useva godišnje pogođeno mikotoksinima. U tom smislu su najveći problem gljivice rodova *Aspergillus*, *Fusarium* i *Penicillium*.

### **Proizvodnja i lagerovanje stočne hrane**

Moguće je da razvoj plesni započne i posle žetve na lagerovanom materijalu biljnog porekla pa čak i kasnije u stočnoj hrani proizvedenoj na bazi takvih materijala. U kojoj meri će se to dešavati zavisi i od načina i kvaliteta obrade stočne hrane i uslova lagerovanja. Ako se radi o siliranju kukuruza bez obzira da li se ovom procesu konzervisanja podvrgava masa cele biljke ili samo klip odnosno zrna, pridržavanje svih mera i zahteva pravilnog procesa siliranja uz prvaovremenost pojedinih tehnoloških operacija osnovni je preduslov amortizacije problema uzrokovanih mikotoksinima. Dodatno je moguće ostvariti i neke povoljnosti kroz primenu određenih aditiva u procesu siliranja (organske kiseline, adsorbensi mikotoksina, enzimi,). Ako se radi o lagerovanju koncentrovane stočne hrane potrebno je pokloniti veliku pažnju adekvatnom sadržaju vlage koji ne bi smeo da bude veći od 14%. To nije značajno samo kod zrna kukuruza nego i kod drugih žitarica ali i u procesu spremanja sena. Pri većem sadržaju vlage uslovi za razvoj gljivica i plesni su bolji. Jako je bitno da skaldišteni prostori budu adekvatno provetreni.



## **Ishrana domaćih životinja**

Stočnu hranu kontaminiranu mikotoksinima ne bi trebalo koristiti a ako ovakvom pristupu nema alternative, što je i najčešći slučaj, potrebno je pribegavati razređenju kontaminiranih hraniva onim koja nisu pogođena delovanjem mikotoksina. Ako je moguće, dobro je da su koncentrovana stočna hraniva prošla i kroz neki termički tretman (ekstrudiranje, tostiranje) a ako se radi o smešama koncentrata za preporuku je da su peletirane jer se i kroz taj proces postiže izvesna dodatna termička obrada.

## **Simtomi mikotoksikoza**

Iako mikotoksini mogu da budu generatori brojnih akutnih i hroničnih oboljenja teško je govoriti o nekim specifičnim simptomima. Osnovni razlog je što se retko radi o specifičnoj kontaminaciji stočne hrane nekim određenim mikotoksinom.

Po pravilu hrana je kontaminirana sa više mikotoksina, a dejstvo mikotoksina je uglavnom u interakciji sa mnogim drugim stresorima. Ipak u osnovi mogu se izdiferencirati neki osnovni mehanizmi dejstva mikotoksina i to:

- 1) smanjuju uzimanje hrane ili povećavaju odbijanje hrane
- 2) menjaju nutritivnu vrednost hrane, apsorpciju i metabolizam hranljivih materija
- 3) utiču na lučenje endokrinih i egzokrinih žlezda
- 4) slabe imunološki sistem

Načelno preživari su otporniji na delovanje mikotoksina zahvaljujući aktivnosti mikroorganizama buraga.

## **Dijagnostika i rešenja problema**

Farmeri ne bi trebali da se detaljno opterećuju podacima o tačnim štetnim koncentracijama. daleko je važnije da znaju kada treba da analiziraju svoju stočnu hranu na prisustvo mikotoksina i gde to mogu da urade. Pre svega je bitno znati da je gotovo nemoguće izbeći kontaminaciju stočne hrane mikotoksinima kada se radi o žetvi u godinama koje su se odlikovale visokom vlažnošću i preobilnim padavinama naročito u periodu proleća i početkom leta. To je prvi indiktor neophodnih analiza. U našoj zemlji ima više institucija u kojima je moguće obaviti ovakve analize kao što su npr. Fakultet Veterinarske Medicine u Beogradu ili Bio-ekološki centar u Zrenjaninu. Ono što obično destimuliše farmere da obave ovakve analize jeste po pravilu visoka cena. Ipak, ekonomski efekti koji se postižu amortizacijom nepovoljnih uticaja mikotoksina daleko su veći od troškova analize stočne hrane. Sam proces analiziranja započinje kontaktiranjem laboratorije što je od presudnog značaja za uspeh analize. Nijedan, korak u ovom procesu farmer ne sme da sprovede bez saveta iz laboratorije ili bez angažovanja osoblja laboratorije u tom cilju. Problemi mogu da nastupe već kod uzorkovanja stočne hrane za potrebe analize. Ukoliko uzorak nije reprezentativan može se desiti da rezultati analize uopšte ne

odgovaraju stvarnom stanju na terenu. Primera radi može se desiti da u jednom delu silosa nema aktivnosti gljivica i plesni a da je u drugom delu silo mase ta aktivnost visoka pa je shodno tome i koncentracija mikotoksina različita. Sa druge strane može se desiti da je stočna hrana kontaminirana gljivicama i plesnima ali uslovi za njihov razvoj u toku lagerovanja nisu optimalni. Tada može da se desi da u toku uzorkovanja i transportovanja uzorka u laboratoriju dođe do razvoja mikotoksina. Zato je bitna i adekvatna obrada uzorka (sušenje, zamrzavanje) naravno u skladu sa zahtevima osoblja laboratorije.

Ako se ustanovi prisustvo mikotoksina u stočnoj hrani potrebno je primeniti i određene supstance poznate kao adsorbensi mikotoksina na bazi mineralnih materija (zeoliti, bentoniti). Takvih proizvoda na tržištu ima dosta kako domaće proizvodnje tako i iz uvoza (Minazel, Minazel Plus,). Međutim, ima nekih podataka i o pratećim nepovoljnim dejstvima zeolita u smislu vezivanja pojedinih vitamina. Zato je za preporuku da se u ovakvim situacijama pojača vitaminsko-mineralna ishrana domaćih životinja.

Dragoljub Krajnović, dipl.ing.