

- HOFMANN F. (1966): *Schweizerische Milchzeitung*, Wiss Beilage no 109.
JAMOTTE P. (1970): XVIII Int. Dairy Congr. Vol. E 1 A. 4. 2. 202.
JEBSON R. S. (1970): Ibid. 217
KOENEN K. (1971): *Molkereizeitung* Hildesheim 25 (41) 1274—6, 1278—83.
MOHR-KOENEN (1958): *Die Butter*, Hildesheim, Verlag Th. Mann.
PIRAUX E. (1970): XVIII Int. Dairy Congr. Vol. E 1. A. 4. 2. 199.
POINTURIER H. ADDA J. (1969): *Beurrerie Industrielle* Paris.

MIKOTOKSINI – AUTOHTONI IZVORI INHIBICIJE FERMENTACIJE U MLEKU*

Branka BAČIĆ, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
Ranko JOVIĆ, Milka BOROTA, Svetislav MILIN, Mlekara Zrenjanin

Pojava da bakterijske kulture katkada ne mogu da fermentiraju mleko u željenom pravcu jedan je od problema u proizvodnji mlečnih proizvoda. Ako otklonimo sve uzroke koji su vezani za kvalitet i životnu aktivnost kulture, isključimo mogućnost postojanja bakteriofaga u proizvodnom procesu, onda ostaje mleko kao izvor inhibitornih faktora.

Analizirajući uzroke povremenih neuspeha u proizvodnji sira i kiselo-mlečnih proizvoda zapazili smo da se ponavljaju svake godine u određenim intervalima koji su vezani na godišnja doba. Sistematskim ispitivanjima mleka u većim proizvođačkim organizacijama dobili smo rezultate koji su pokazali da se ne radi o do sada poznatim uzrocima inhibicije: detergentima, dezinficijensima, reziduama insekticida, niti o antibioticima koji se apliciraju u cilju lečenja krava. S obzirom na velike količine mleka koje pokazuju netipičnu fermentaciju i na posledice koje iz ovoga proizlaze postavili smo ogledna ispitivanja u cilju proučavanja uzroka ovoj pojavi.

MATERIJAL I METOD RADA

Mleko od pojedinih proizvođača ispitivano je sistematski sa jogurtom probom. Od mleka koje je pokazalo nepravilnu fermentaciju pravljen je bojeni preparat za mikroskopski pregled. Proizvođači kod kojih se pojava ponovila izvršeno je snimanje proizvodnog procesa na licu mesta na isključene faktora: detergenata u mleku, ostataka dezinficiensa, i ostataka antibiotika danih u cilju lečenja. Faktor ostataka organohlornih insekticida isključen je u prethodnim ispitivanjima.

Uzeti uzorci hrane, kojima su krave hranjene, ispitani su na prisustvo plesni.

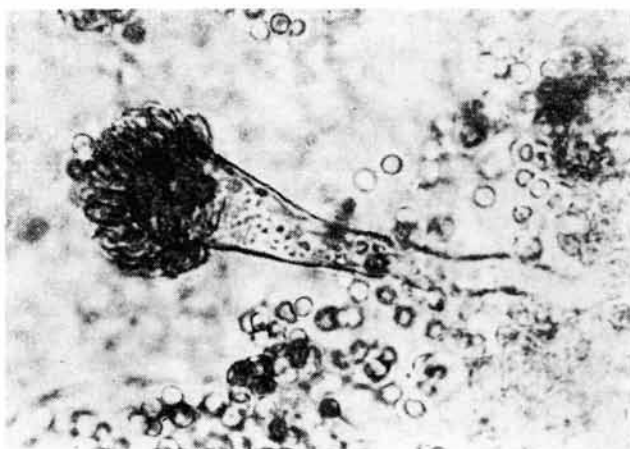
Ispitani su uzorci rezanaca šećerne repe na prisustvo aflatoksina. Izvršena je identifikacija plesni (determinacija) i izolovane kulture su ispitivane u laboratoriji. Ispitano je ponašanje plesni na raznim podlogama, rast i sporulacija pri različitim temperaturama i na pH podloge od pH = 8 do pH = 3.

* Rad je finansiran od strane PZNR SAP Vojvodine; tema Higijenski kvalitet mleka kao faktor proizvodnje.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati rada su pokazali da je u sirovim rezancima šećerne repe u svim slučajevima, gdje je proizvedeno mleko, koje je pokazivalo inhibiciju fermentacije, izolovana plesan iz roda *Aspergillus*, a u dva slučaja i *Neurospora*. Determinacijom je ustanovljeno da je u svim slučajevima plesan determinisana kao *A. fumigatus*. (Sl. 1).

Kako *A. fumigatus* proizvodi antibiotike: GLIOTOXIN, TRIPACIDIN i FUMIGACIN (Blinov 1970) i helvolic kiselinu, a *Neurospora crassa* AVENACIN (Blinov 1970) mišljenja smo da su uzrok netipične fermentacije antibiotici u hrani koja potiče sa terena Vojvodine, pa je prema tome ovo autohtoni izvor inhibicije fermentacija u mleku. Ova ispitivanja i snimanja izvršena su u mesecu oktobru kada je temperatura vazduha bila preko 20°C, osunčenja trapa rezanaca repe dostizala do 45°C. Ista ispitivanja ponovljena su u mesecu novembru, kada je temperatura bila ispod 20°C, dobili smo iste izolate, ali mleko nije pokazivalo inhibiciju fermentacije.

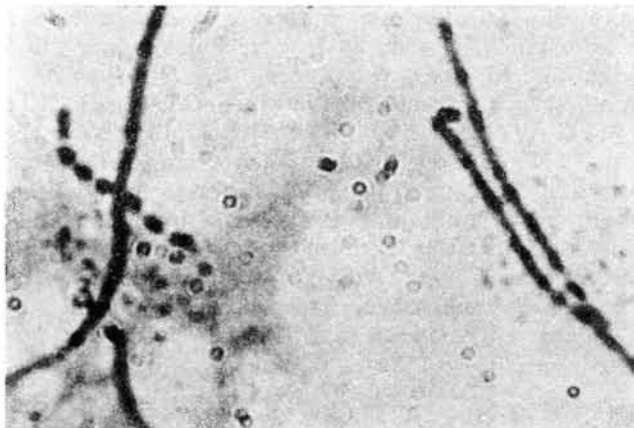


Slika 1

Laboratorijska ispitivanja *A. fumigatus* pokazala su da se najbrže razvija na podlogama koje sadrže šećer. Da su micelije bele i da se ne mogu zapaziti u rezancima, da uz prisustvo kiseonika stvara spore svetloplave boje u jednodnevnoj kulturi, zatim postaju zelene i onda sivozelene do smeđe. Kako spore *A. fumigatusa* podnose najveće temperature od svih aspergilusa (Montanjola-Cvetković 1964), to tehnologija proizvodnje šećera iz repe ne predstavlja proces kojim bi se uništile spore. Naša ispitivanja su pokazala da proces sporulacije i količina stvorene mase plesni direktno zavisi od temperature i vlažnosti podloge. Najbrže se razvija preko 30°C, dok veoma sporo ispod 16°C, praktično samo se održava. U dosadašnjim ogledima pokazalo se da se spore održavaju u tečnoj podlozi na +5°C četiri meseca i ako se postave na povoljnu temperaturu u tečnoj podlozi reprodukuju se za 24 sata.

* Autori se zahvaljuju na pomoći M. Montanjola-Cvetković, N. Šijački i M. Petrov za izolaciju, determinaciju i snimanje plesni.

Neurospora je narandaste boje, vrlo se brzo širi i lako prepoznaje. Kako o biologiji razmnožavanja neurospore postoje hiljade radova, to nismo postavljali oglede za dalja ispitivanja.



Slika 2

Rezultati snimanja mleka sa mikroskopskih preparata pokazuju da se *Bacterium bulgaricum* izdužuje i stvara metahromatska zrna (slika 2.), što je ustanovljeno i kod djelovanja antibiotika (lekova). Sa sigurnošću je ustanovljeno da nije u pitanju aplikacija u cilju lečenja u našim oglecima, pa smatramo da će ova ispitivanja uneti novi prilog razumevanju pojave inhibicije fermentacija u mleku i mlečnim proizvodima.

Ovde želimo da istaknemo da je *A. fumigatus* patogen za ljude (Cestnik 1958) i za životinje (Hajsig 1972, Kolesnik 1971) i da ne treba obraćati pažnju u cilju zaštite radnika-snabdevača hranom i onih koji hrane krave. Spore *A. fumigatus* izazivaju bolest »Aspergilozu« koja napada dišne puteve i pluća.

Za naslov rada opredelili smo se za termin »mikotoksini« zbog toga, što se pod nazivom »antibiotici u mleku« do sada u literaturi podrazumevaju antibiotici koji se proizvode industrijski i koriste u cilju zaštite zdravlja.

Analize rezanaca šećerne repe na prisustvo aflatoksina dale su negativan rezultat, što smo i očekivali, jer prema dosadašnjoj literaturi aflatoxin proizvode *A. flavus*, *A. parasiticus*, i dr.

Na osnovu svega izloženog smatramo da se problem kvaliteta mleka sa aspekta njegove higijenske i tehnološke vrednosti treba i dalje ispitivati u pogledu njegove pogodnosti za proizvodnju svih proizvoda od mleka kod kojih je u tehnološkom procesu uključena fermentacija. Ekonomska šteta usled mikotoksina iz hrane, kojom se hrane muzne krave, ima daleko veći značaj nego što je to obuhvaćeno ovim radom, pa smatramo da je ovo značajno za proizvođače i prerađivače mleka.

ZAKLJUČAK

Rezultati naših ispitivanja pokazali su da uzrok inhibiranja fermentacije u mleku i proizvodima može da bude ishrana krava sa plesnivim sirovim rezancima šećerne repe. Da se radi o mikotoksinima koje stvara *A. fumigatus*

koji je izolovan u svim slučajevima gde smo imali utvrđenu pojavu inhibicije.

Ogledima u laboratoriji pokazali smo da se *A. fumigatus* intenzivno razvija na tečnim podlogama koje sadrže šećer na temperaturi preko 30°C i da može da razvije spore za 24 sata.

U radu je istaknuto da problem ishrane krava sa sirovim rezancem, koji ima plesni *A. fumigatus*, ima ekonomski značaj za proizvodnju mleka, i higijenski u pogledu konzumiranja ovoga mleka i zaštite radnika koji rade sa ovom hranom, jer je *A. fumigatus* patogen za ljude i životinje.

Literatura

1. Blinov, N. i Hohlov, A. (1970): Bumažnaja hromatografija antibiotikov. Moskva.
2. Cestnik, J. (1958): Bronhopulmonalna aspergiloza. **Zdravstveni Vestnik** 27, 123—129.
3. Hajsig, M. i Milaković, Lj. (1972): Izolacija vrste *cryptococcus neoformans* i drugih gljivica iz pluća pilića. II Kongres mikrobiologa.
4. Kolesnik, A., Soloveev, R., Miuskova, G., Reva, N. i Tkačuk, V. (1971): Zbolevanije krupnogo rogatogo skota aspergilozom, **Veterinaria** 8, 81—82.
5. Muntanjola-Cvetković, M. (1964): Some species of aspergillus from Yugoslavia. L'Institut et du Jardin Botaniques de la Université de Beograd 3, 181—212.
6. Parker G. & Jenner C. P. (1968): Distribution of Tripacidin in cultures of *Aspergillus fumigatus*, **J. Dairy Science** 56, 6, 828—30.

MIKROFLORA PLAVIH SIREVA »ZAGREBAČKE MLJEKARE« OOUR »VINDIJA« I LIPOLITIČKA AKTIVNOST IZOLIRANIH SOJEVA PLEMENITIH PLIJESNI

Ljerka KRŠEV

»Zagrebačka mljekara« OOUR T M P »DUKAT«, Zagreb

I U V O D

1. Tehnološki tok industrijske proizvodnje plavih sireva »Zagrebačke mljekare« — OOUR »Vindija«.

Mlijeko (kravlje) pasterizirali smo na 72—74°C kratkotrajno. Hladili smo ga od 30—31°C te dodali (jedan) 1—1/2% »startera« i sirišni ferment. Sirenje je bilo gotovo u vremenu od pola sata, nakon čega smo sirno zrno sušili pri 30—32°C. Sirnu masu kalupili smo i ocijedili u vremenu do 30 sati u toploj prostoriji (18—20°C), a zatim ostavili u hladnoj. Slijedilo je soljenje u salamuri sa 18°B u toku dva dana. Nakon soljenja sir smo ocijedili u hladnoj prostoriji (9—10°C). Tada je slijedilo »pikiranje« sa sporama plemenitih plijesni *P. Roqueforti*. Ostavili smo ga da zrije uz potrebnu njegu na niskoj temperaturi (9—10°C) i u prostoriji sa visokim postotkom relativne vlage i propisanoj aeraciji oko 45 dana. Sir se smatralo spremnim za prodaju nakon 50-og dana nakon dana podsirivanja, kada smo ga umatali u metalnu foliju i pripremili za prodaju.