

# MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

GOD. XIII

OKTOBAR 1963.

BROJ 10

Dipl. inž. Ljerka Peček, Zagreb

Zagrebačka mljekara

Dr Ante Petričić, Zagreb

Tehnološki fakultet

## Frekvencija nekih rodova plijesni u maslacu zagrebačkog tržišta

Brojni istraživači (Teichert, Macy, Wildmann, Wood i Thornton, Elliker, Lembke, Bogdanov, Kalschmidt, Blok, Miletić, Thome & Olsson, Loveland & Watson, Baumgartner i dr.), koji su mikrobiološki ispitivali maslac, utvrdili su da se u njemu nalaze znatne količine plijesni.

One dolaze u maslac iz sirovine (vrhnja), s pribora i uređaja u toku tehnološkog procesa, iz zraka, sa zidova ili skladišta mljekare, putem ambalaže i dr.

Plijesni mogu u maslacu uzrokovati različite promjene. One utječu na vanjski izgled stvarajući razna nepoželjna obojenja maslaca. Takozvane »pjege od vlage« mogu biti uzrokovane raznim vrstama plijesni iz rodova **Oidium**, **Aspergillus**, **Fusarium**, **Verticillium**, **Penicillium** i dr. Narančasta boja je u vezi s rastom **Oidium** vrsta, koje su na površini maslaca stvorile kompaktne micelije (1). Prema Macy - u i Stell - u (1) **Aspergillus** boji maslac većinom žuto. Uzročnici zelene boje mogu biti plijesni iz rodova **Phoma**, **Penicillium**, **Aspergillus**. Plavičasto-crvene mrlje potječu prema Vernon - u od vrste **Cladosporium herbarum** (1).

Plijesni nadalje stvaraju pogreške okusa i mirisa kod maslaca (pljesniv, gorak, ranketljiv okus i dr.).

Kod nas je bakteriološki sastav maslaca zagrebačkog tržišta ispitivala S. Miletić (2). Međutim, nema objavljenih podataka o ispitivanjima sadržine plijesni u našem maslacu. S obzirom na to da je prisutnost plijesni u maslacu uzrokom mnogih neželjenih pojava proveli smo utvrđivanja rodova plijesni koji dolaze u maslacu i njihove frekvencije (učestalosti).

Iz podataka strane literature možemo se upoznati s frekvencijom važnijih rodova plijesni u maslacu. Grimes i saradnici (3) utvrdili su da je frekvencija rodova plijesni u maslacu išla ovim redom: **Penicillium**, **Oospora**, **Aspergillus**, **Cladosporium**, **Phoma**. Henneberg (1) je pronašao u 150 ispitanih uzoraka maslaca ovu učestalost rodova i vrsta: 150 x **Oospora lactis**, 62 x **Penicillium**, 54 x **Fusarium**, 30 x **Phoma**, 10 x **Verticillium**, 9 x **Alternaria**, 7 x **Cladosporium** i **Aspergillus**, 4 x **Mucor**, 4 x **Dematium**, uz još neke neodređene rodove.

Vernon (4) je u 153 uzorka novozelandskog maslaca utvrdio ovaj redoslijed pojave rodova i vrsta plijesni:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. <b>Penicillium</b>           | 9. <b>Trichoderma lignorum</b>                     |
| 2. <b>Oospora lactis</b>        | 10. <b>Stemphylium</b>                             |
| 3. <b>Phoma</b>                 | 11. <b>Gliocladium</b>                             |
| 4. <b>Fusarium</b>              | 12. <b>Acrostalagmus</b>                           |
| 5. <b>Cladosporium perbarum</b> | 13. <b>Verticillium</b>                            |
| 6. <b>Aspergillus</b>           | 14. <b>Trichothacium</b>                           |
| 7. <b>Mucor</b>                 | 15. <b>Sporotrichum carnis</b>                     |
| 8. <b>Alternaria</b>            | 16. <b>Scopulariopsis brevicaulis var. glabra.</b> |

Blo h (1) je našao kod starog inficiranog maslaca, dobivenog iz slatkog vrhnja, u 100% uzoraka **Cladosporium**, u 27% **Phoma**, u 18% **Alternaria** i u 9% **Fusarium**, **Penicillium**, **Botrytis** i **Dematium**.

#### Tehnika rada

Ispitivanje je vršeno sa četiri grupe uzoraka, tri industrijskog i jedne seljačkog maslaca sa zagrebačke tržnice.

I grupa: svježi industrijski maslac;

II grupa: industrijski maslac uskladišten na 3—5°C kroz 14 dana;

III grupa: industrijski maslac uskladišten na —15°C kroz 30 dana;

IV grupa: seljački maslac s tržnice.

Uzgoj plijesni provoden je na krutoj podlozi, i to na Czapek-Doxoyom agaru (5) ovog sastava:

3	g	NaNO <sub>3</sub>
1,0	„	K <sub>2</sub> HOP <sub>4</sub>
0,5	„	MgSO <sub>4</sub>
0,5	„	KCl
0,01	„	FeSO <sub>4</sub>
30,0	„	šećer u kockama
1000	ccm	voda
20	g	agar

Inkubacija nacijepjenih podloga vršena je kod temperature 22—24°C kroz 3 dana.

Za izolaciju plijesni u čistoj kulturi upotrebljena je podloga pivski agar, prema Hill-u i Stiritz-u, pH 3,5 (6).

Uzimanje uzoraka maslaca provodeno je prema Demeter-u (6) na ovaj način: maslac zagrijavamo na vodenj kupelji temperature 30°C, dok se ne otopi. Otopljeni maslac dobro promiješamo te sterilnom pipetom uzimamo 1 ccm radi cijepjenja na krutu hranjivu podlogu. Razrjeđenje je vršeno na 1:1, 1:10, 1:100 i 1:1000, u sterilnoj fiziološkoj otopini.

Nakon inkubacije porasle kolonije plijesni izolirane su u čistu kulturu. Determinacija rodova plijesni provodena je proučavanjem rasta, veličine i izgleda plijesni te promatranjem pod mikroskopom kod povećanja od 450 do 1200 puta. Ukupno je ispitano 40 uzoraka maslaca iz kojih je izolirano 358 kolonija plijesni.

Pored ispitivanja maslaca provedeno je i ispitivanje pasteriziranog vrhnja iz mljekare, iz kojeg je proizveden maslac grupe I. Uzorke za ispitivanje vrhnja uzeli smo nakon što je vrhnje prethodno dobro promiješano, kod temperature vrhnja od nekih 20°C. Ostali postupak bio je identičan onom kod maslaca.

## Rezultati rada i diskusija

Tabela I pokazuje frekvenciju rodova plijesni u maslacu, kod tri grupe industrijskog i jedne seljačkog maslaca. Ispitivanje je pokazalo da postoji razlika u učestalosti pojedinih rodova plijesni kod različitih vrsta maslaca. Kod industrijskog maslaca **Penicillium** učestvuje s preko 50%, iza njega je u znatnom procentu zastupan **Oidium**, zatim **Cladosporium**, dok su ostali rodovi zastupani u manjoj mjeri. Kod seljačkog maslaca pokraj rodova **Penicillium**, **Cladosporium** i **Oidium** u velikoj je mjeri zastupan i **Aspergillus**.

Tabela 1

Frekvencija rodova plijesni u maslacu

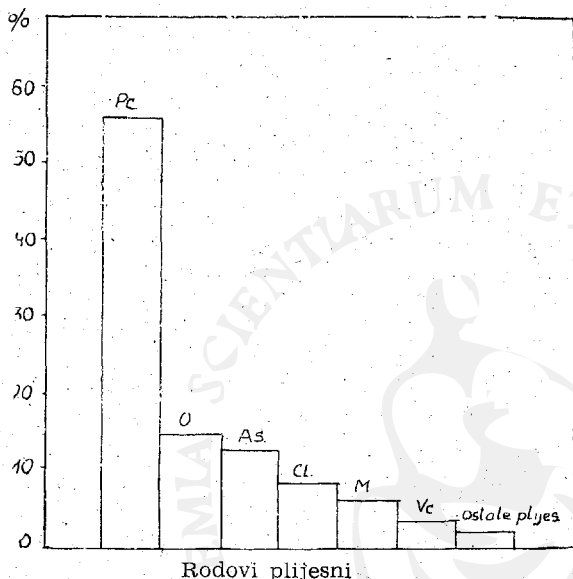
Grupa (vrst proizvoda)	Ukup. izol. kol.	Penicillium		Oidium		Cladosporium		Mucor		Aspergillus		Verticillium		Ostale plijesni	
		broj kol.	% kol.	broj kol.	% kol.	broj kol.	% kol.	broj kol.	% kol.	broj kol.	% kol.	broj kol.	% kol.	broj kol.	% kol.
I. Svježi maslac	40	20	50,0	8	20,0	4	10,0	4	10,0			4	10,0		
II Maslac usklađ. kroz 14 dana	130	95	73,07	24	18,46			5	3,86			6	4,61		
III Maslac usklađ. kroz 30 dana	63	39	61,90	7	11,1	6	9,53	7	11,1					4	6,37
IV Seljački maslac	125	44	35,20	12	9,6	18	14,4	6	4,8	40	32,0	3	2,4	2	1,6
UKUPNO UČESĆE	358	198	55,3	51	14,2	28	7,9	22	6,1	40	11,2	13	3,6	6	1,7

Naši se nalazi, što se tiče frekvencije rodova, najviše poklapaju s nalazima Vernon-a (4) u novozelandskom maslacu, kod kojeg se na prvom mjestu nalazi rod **Penicillium**, zatim slijedi **Oidium**. Međutim, naši se nalazi ne poklapaju s nalazima Henneberg-a (1) kod kojeg je na prvom mjestu rod **Oidium**, zatim slijedi **Penicillium**, a **Cladosporium** i **Aspergillus** su na sedmom mjestu. Osim toga u našem maslacu nismo mogli ustanoviti neke rodove plijesni nađene kod Henneberg-a (1), kao što su **Fusarium**, **Phoma**, odnosno kod Vernon-a (4) **Phoma**, **Fusarium**, **Alternaria** i druge, koje kod ovih autora dolaze u većem postotku.

Ostale plijesni, među koje su svrstani nedeterminirani rodovi, čine svega 1,7% od ukupnog broja izoliranih plijesni.

Kod 80 kolonija izoliranih iz vrhnja nađen je ovaj redoslijed i procenat plijesni: **Penicillium** 48 (60%), **Cladosporium** 12 (15%), **Oidium** 11 (13,75%), **Mucor** 4 (5%), **Verticillium** 2 (2,5%), ostale plijesni 3 (3,75%).

S obzirom na pojavu znatne količine plijesni u našim mlječnim proizvodima, posebno maslacu, nužno je potrebno poduzimati niz mjera za njihovo suzbijanje, kao što su pasterizacija sirovine, desinfekcija pribora i prostorija, bolje zračenje i smanjivanje vlage u prostorijama i dr.



## Résumé

Iz četiri grupe uzoraka maslaca sa zagrebačkog tržišta, od čega su tri industrijska i jedan seljački, izolirano je iz 40 ispitanih uzoraka ukupno 358 kolonija plijesni i determinirani su rodovi. Ustanovljeno je najveće učešće roda **Penicillium** s 198 kolonija (55,3%), zatim **Oidium** 51 (14,2%), **Aspergillus** 40 (11,2%), **Cladosporium** 28 (7,9%), **Mucor** 22 (6,1%), **Verticillium** 13 (3,6%) te ostale nedeterminirane plijesni 6 (1,7%).

1. Kod seljačkog maslaca ustanovljen je veliki broj kolonija roda **Aspergillus** 40 (9,1%), koji se nije pojavljivao kod drugih grupa.

2. Determinacija određenih rodova plijesni u našem maslacu daje smjernice za sprečavanje njihova razvitka.

3. Iz 10 ispitanih uzoraka pasteriziranog vrhnja izolirano je 80 kolonija plijesni s ovim učešćem: **Penicillium** 48 (60%), **Cladosporium** 12 (15%), **Oidium** 11 (13,75%), **Mucor** 4 (5%), **Verticillium** 2 (2,5%), ostale plijesni 3 (3,75%).

## Summary

### The Frequency of some mould's genus in the Butter from Zagreb's Market

Four groups of samples of the butter from Zagreb's market were analysed on mould content (I from fresh butter, II from stored butter at 3—5°C after 14 days, III from stored butter at —15°C after 30 days, IV from farmers butter). There were from 40 samples of butter isolated 358 colonies and determined the genus of the moulds. The frequency of moulds genus was following: **Penicillium** 198 colonies (55,3%), **Oidium** 51 (14,2%), **Aspergillus** 40 (11,2%), **Cladosporium** 28 (7,9%), **Mucor** 22 (6,1%), **Verticillium** 13 (3,6%), other non determined moulds 6 (1,7%).

Next this were isolated from 10 samples of dairy cream 80 colonies. The cream was used for the production of butter I. The frequency of colonies was as follows: **Penicillium** 48 (60%), **Cladosporium** 12 (15%), **Oidium** 11 (13,75%), **Mucor** 4 (5%), **Verticillium** 2 (2,5%), other non determined moulds 3 (3,75%).

### Literatura:

- Demeter K. J.: Mikrobiologie der Butter, 1956, Stuttgart.
- Miletić S.: Mikrobiološki sastav i kvaliteta maslaca zagrebačkog tržišta, **Mljekarstvo**, 1958, 12, 269.
- Grimes, Kennely i Cummins.: **Scient. Proc. Roy. Dublin Soc.**, 1930, 19, 549—569 / cit. prema Demeter (1).
- Vernon: **New Zealand J. Sci. Techn.**, 1934, 25, 237, / cit. prema Demeter (1).
- Hapl B.: Mikrobiologická příručka, 1946, Praha.
- Demeter K. J.: **Bakter. Untersuchungsmethoden der Milchw.**, 1952, Stuttgart.