

**UTICAJ EKOLOŠKIH PARAMETARA NA NALAZ KVASACA I
PLESNI U SIROVOM MLEKU***
*IMPACT OF ECOLOGICAL PARAMETRES ON PRESENCE OF YEASTS
AND MOULDS IN RAW MILK*

Dragana Pešić-Mikulec, L. Stojanović**

Ekološki faktori kao što su temperatura, vlažnost i drugi klimatski faktori u različitim geografskim područjima, imaju uticaj na brzinu rasta i razmnožavanja kvasaca i plesni. Fizičko hemijske osobine mleka utiču na rast kvasaca i plesni, a među najvažnijima su aw, pH, temperatura i druge. Međusobnim uticajem ovih parametara uslovljen je njihov rast i razmnožavanje. Cilj našeg rada bio je da utvrdimo broj kontaminisanih uzoraka sirovog mleka plesnima i kvascima u zavisnosti od godišnjeg doba i geografskog područja.

Ključne reči: ekološki faktori, kvasci, plesni, sirovo mleko

Uvod / Introduction

U ovom radu ćemo razmotriti uticaj ekoloških parametara na nalaz kvasaca i plesni u sirovom mleku u odnosu na makroklimu i geografsko područje. Kvasci i plesni u mleku se po pravilu javljaju kao zagađivači iz spoljašnje sredine [1]. Temperatura zajedno sa klimatskim faktorima u velikoj meri utiče na rast, razmnožavanje i ishranu kvasaca i plesni a samim tim i na njihovu geografsku rasprostranjenost. Za većinu kvasaca optimalna temperatura rasta je između 18 i 25°C. Neke vrste prestaju sa rastom na temperaturama ispod 10°C i iznad 50°C. Važan faktor rasta plesni i kvasaca je i parametar aktivnosti vode [3]. Za razvoj plesni neophodna je vlažnost, iako i same sadrže i do 92 posto vode.

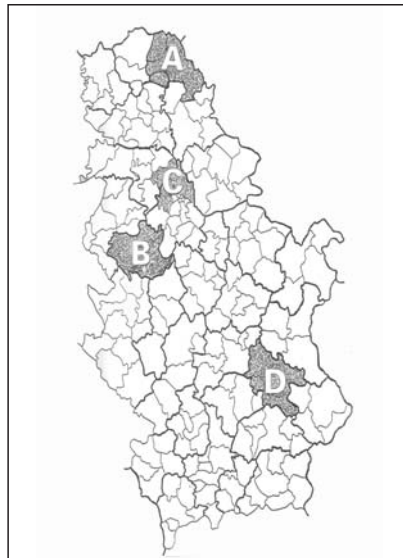
Materijal i metode rada / Materials and methods

Da bi ispitili prostornu raspodelu kvasaca i plesni zasnovanu na makroklimatskim karakteristikama područja kao važnog faktora koji nam omogućava

* Rad primljen za štampu 26. 1. 2005. godine

** Dr Dragana Pešić Mikulec, naučni sardanik, NIVS, Beograd; dr Lazar Stojanović, redovni profesor, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

da dođemo do saznanja o zagađenosti sredine i sirovog mleka postavili smo zadatak da odredimo broj uzoraka sirovog mleka kontaminisanih plesnima u zavisnosti od makroklimе na sledećim geografskim područjima: a) ravničarsko, b) brdsko-planinsko, c) aluvijalne ravni uz reku i d) subplaninsko i deo kotline uz reku i da odredimo broj uzoraka sirovog mleka kontaminiranih kvascima u zavisnosti od navedenih geografskih lokaliteta. Na slici 1 prikazana su područja koja su poslužila za uzimanje uzoraka sirovog mleka.



Slika 1. Kartografski prikaz lokaliteta sa kojih su uzimani uzorci sirovog mleka /
Figure 1. Geographical locality from which the samples of milk were taken

U cilju utvrđivanja kontaminacije sirovog mleka kvasacima i plesnima, u zavisnosti od makroklimatskih karakteristika područja, ispitani su uzorci sirovog mleka u sledećim geografskim područjima: a) ravničarsko, b) brdsko-planinsko, c) aluvijalne ravni uz reku i d) subplaninsko i deo kotline uz reku (slika 1).

Uzorke sirovog mleka zasejavali smo praveći decimalna razblaženja u sterilnom fiziološkom rastvoru, a zatim smo zasejavali na *Sabouroud* dekstrozni agar sa dodatkom antibiotika. Zasejane podloge smo inkubirali na 3 do 5 dana pri temperaturi od 25°C i posmatrali broj uzoraka kontaminiranih plesnima i kvascima.

Rezultati ispitivanja i diskusija / Results and discussion

Rezultati ispitivanja uzoraka sirovog mleka kontaminisanih plesnima, u zavisnosti od makroklimе na geografskim područjima, prikazani su u tabelama

1 i 2. Region označen slovom A je geografski lokalitet blago zatalasanog ravničarskog podneblja. Teren je blago nagnut ka istoki. Površina zemljišta je blago zatalasana malim visinskim razlikama. Klimatske odlike ovog prostora su takve da područje spada u toplije i sušnije delove. Nalazi se između izotermi srednjih godišnjih temperatura koje se kreću od 10,8 °C do 11,0 °C. Prosečna godišnja suma padavina iznosi 598 mm a dominantni vetrovi su severozapadni i jugoistočni.

Tabela 1. Raširenost plesni u uzorcima sirovog mleka u zavisnosti od godišnjeg doba na regionu A, B, C i D

Table 1. The spread of moulds in the samples of raw milk depending of seasons on the locality A

Geografski lokaliteti odakle su uzimani uzorci / <i>Geographical locality from which the samples were taken</i>	Godišnje doba / <i>Season</i>	Uzorci gde su nađene plesni u procentima / <i>Presence of moulds in samples %</i>
A	<i>zima / winter</i>	64,00
	<i>proleće / spring</i>	68,00
	<i>leto / summer</i>	76,00
	<i>jesen / autumn</i>	56,00
B	<i>zima / winter</i>	46,67
	<i>proleće / spring</i>	75,00
	<i>leto / summer</i>	57,89
	<i>jesen / autumn</i>	58,34
C	<i>zima / winter</i>	80,00
	<i>proleće / spring</i>	80,00
	<i>leto / summer</i>	57,14
	<i>jesen / autumn</i>	91,30
D	<i>zima / winter</i>	58,34
	<i>proleće / spring</i>	58,34
	<i>leto / summer</i>	83,34
	<i>jesen / autumn</i>	58,34

Uzorci sirovog mleka kontaminisanog plesnima na regionu A po godišnjim dobima iznosili su u zimu 64 posto, proleće 68 posto, leto 76 posto i jesen 56 posto.

Rezultate ispitivanja uzoraka sirovog mleka kontaminisanih plesnima na regionu B prikazani u tabeli 1 odnose se na geografski lokalitet brdsko-planinski koje sačinjavaju niske planine i naročito blago distancirano pobrđe sa širokim prostranstvima stepenaste građe. Klima ovog podneblja je umereno kontinentalna u nižim pojasevima, a na obroncima planina i većim visinama planina klima je planinska, sa svim odlikama te klime a to su veće količine padavina, kraća i

sveža leta i duge snegovite zime. Srednje godišnje temperature kreću se između 0°C u zimu do 18°C u toplijem delu godine u leto i proleće. Prosečna godišnja relativna vlažnost vazduha je iznosila od 55% do 73%.

Uzorci sirovog mleka kontaminisanih plesnima na regionu B po godišnjim dobima iznosili su u zimu 46,67 posto, proleće 75 posto, leto 57,89 posto i jesen 58,34 posto.

Region C geografski predstavlja aluvijalnu ravan uz reku. Klima ovog područja odlikuje se velikim razlikama srednjih godišnjih amplituda i amplituda ekstrema. Godišnja amplituda temperatura za celo ovo područje iznosi 22,7°C. Ovo područje spada u najniže delove ravnice. Srednja januarska temperatura iznosi od -1,0 do 1,5°C a srednja julska temperatura iznosi od 21,3 do 21,6°C. Košava je najčešći vetar ali su česti i zapadni i severozapadni vetar.

Uzorci sirovog mleka kontaminiranih plesnima na regionu C po godišnjim dobima iznosili su u zimu 80 posto, proleće 80 posto, leto 57,14 posto i jesen 91,3 posto.

Region D predstavljen u tabeli 1 geografski predstavlja subplaninsko područje i deo kotline uz reku. Ovo podneblje čini 60 posto subplaninskog i planinskog područja a jednim delom koji iznosi 5 posto nalazi se u prostoru kotline. Klimatske karakteristike određene su položajem kraja i lokalnim rasporedom reljefa. Polazeći od ovih karakteristika, klima u nižim delovima pokazuje umereno kontinentalno obeležje sa toplim letima i snegovima ali ne i surove zime sa izraženim prolaznim godišnjim dobima i preovlađujućim rasporedom padavina u prolećnom i jesenjem periodu. U toku godine prosečno 73 posto dana su sa vetrom a 27 posto dana su tišine. Najviše su izraženi severozapadni i zapadni vetar koji donosi promenu vremena, zahlađenje i padavine.

Uzorci sirovog mleka kontaminisanih plesnima na regionu D po godišnjim dobima su se iznosili u zimu 58,34 posto, proleće 58,34 posto, leto 83,34 posto i jesen 58,34 posto.

Rezultati ispitivanja broja uzoraka kontaminisanih kvascima u uzorcima sirovog mleka u zavisnosti od makroklimе na prikazanim geografskim područjima prikazani su u tabeli 2.

Uzorci sirovog mleka kontaminisanih kvascima na regionu A po godišnjim dobima su iznosili u zimu 12,00%, proleće 36,00%, leto 48,00% i jesen 40,00%.

Uzorci sirovog mleka kontaminisanih kvascima na regionu B po godišnjim dobima su se iznosili u zimu 80,00%, proleće 91,67%, leto 34,21% i jesen 41,67%.

Uzorci sirovog mleka kontaminisanih kvascima na regionu C po godišnjim dobima su se iznosili u zimu 60,00% , proleće 40,00%, leto 92,85% i jesen 52,17%.

Uzorci sirovog mleka kontaminisanih kvascima na regionu D po godišnjim dobima su se iznosili u zimu 50,00%, proleće 66,67%, leto 83,34% i jesen 75,00%.

Tabela 2. Raširenost kvasaca u uzorcima sirovog mleka u zavisnosti od godišnjeg doba na regionu A, B, C i D

Table 2. The spread of yeasts in the samples of raw milk depends of season on the regions A, B, C and D

Geografski lokaliteti odakle su uzimani uzorci / Geographical locality from which the samples were taken	Godišnje doba / Season	Uzorci gde su nađene plesni u procentima / Presence of moulds in samples %
A	zima / winter	12,00
	proleće / spring	36,00
	leto / summer	48,00
	jesen / autumn	40,00
B	zima / winter	80,00
	proleće / spring	91,67
	leto / summer	34,21
	jesen / autumn	41,67
C	zima / winter	60,00
	proleće / spring	40,00
	leto / summer	92,85
	jesen / autumn	52,17
D	zima / winter	50,00
	proleće / spring	66,67
	leto / summer	83,34
	jesen / autumn	75,00

Pri analizama makroklimatskih uslova na velikoj lokaciji vrlo retko se raspolaze merenjima baš na toj lokaciji. Obzirom da makroklima svake tačke (topoklima) ima sopstvene karakteristike i predstavljanje klime mora da bude kartografsko, jer se topografski efekti odražavaju na lokalne klimatske uslove. Makroklimatski uslovi sa određenim geografskim karakteristikama terena, padavine i vlažnosti vazduha na dan uzorkovnja i u toku godine predstavljaju bitne karakteristike za naša istraživanja [3].

Ekološke parametre koji su od značaja za ovaj rad pratili smo kroz geografske odlike podneblja, klimatske karakteristike, sastav zemljišta i ostalih parametara od značaja za ekološki nalaz kvasaca i plesni u sirovom mleku u datoj ekološkoj niši.

Zbog uticaja temperatura kao značajnog ekološkog faktora na rast plesni karakteristična je sezonska varijacija pojavljivanja većeg ili manjeg broja uzoraka kontaminisanih plesnima i kvascima [3]. Plesni mogu da kontaminiraju poljoprivredne proizvode u toku sazrevanja na polju, tokom skladištenja i prerade. Ekološki parametri značajni za razvoj plesni su temperatura, vlažnost vazduha,

geografsko podneblje i vegetacija na tom terenu koja uslovljava pojavu određenih insekata koji mogu nošeni vetrom da prenesu spore plesni i kvasaca na široke udaljenosti [5].

Ekološki parametri značajni za razvoj plesni su i kontaminisanost žitarica pre i posle žetve kao i u toku njihovog skladištenja. Još u vreme cvetanja dolazi do kontaminisanosti biljaka mikroorganizmima, bakterije se naseljavaju prve, zatim se nošeni vetrom i insektima naseljavaju kvasci i na kraju patogene saprofitne plesni. Žetva je proces koji menja uslove ekosistema jer žitarice iz uslova slobodnog prostora prelaze u zatvoren prostor gde se skladište, što mnogo utiče na promenu mikroflore biljaka. Kada je sadržaj vlage povećan, poboljšava se rast plesni što dovodi do spontanog zagrevanja substrata. Plesni se pre žetve naseljavaju u zrnu žitarica kada je vlažna sezona. Kontaminacija žitarica ovim plesnima može da nastane u skladištu od prašine nastale od prethodno skladištenih žitarica. Većina plesni u slobodnoj prirodi dobro raste na žitaricama pri spoljnoj temperaturi od 0 do 30°C i 35°C. Solarna radijacija može biti letalna za spore plesni [6]. Zbog uticaja temperature kao značajnog ekološkog faktora na rast plesni, karakteristična je sezonska varijacija pojavljivanja određenih rodova i vrsta plesni i kvasaca.

Zaključak / Conclusion

Pod uticajem ekoloških faktora sredine broj uzoraka kontaminisanih plesnima po geografskim lokalitetima se kretao:

Na regionu A broj uzoraka sirovog mleka kontaminisanih plesnima bio je 76% u leto najveći a najmanji u jesen 56%, na regionu B broj uzorak sirovog mleka kontaminisanih plesnima bio je 75,00% u proleće najveći a najmanji 46,67% u zimu, na regionu C broj uzoraka sirovog mleka kontaminisanog plesnima bio je u jesen 91,30% najveći a najmanji u leto 57,14 regionu D broj uzoraka sirovog mleka kontaminisanog plesnima bio je 83,34% u leto najveći a najmanji u sva tri godišnja doba 58,34%.

Kontaminisanost kvasacima po geografskim lokalitetima se kretala:

Na regionu A broj uzoraka sirovog mleka kontaminisanih kvascim bio je najveći u leto 48% a najmanji u zimu 12%, na regionu B broj uzoraka sirovog mleka kontaminiranih kvascima bio je u proleće 91,67% a najmanji u jesen 41,67%, na regionu C broj uzoraka sirovog mleka kontaminisanih kvascim bio je najveću u leto 92,85% a najmanji u proleće 40,00% i na regionu D broj uzoraka sirovog mleka kontaminiranih kvascima bio je najveći u leto 83,34% a najmanji u zimu 50,00%.

Literatura / References

1. Beuchat L. R.: Food and beverage mycology, Avi Publishing, Westport, Conn., 1978. - 2. Bullerman L. B.: Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products. J. Dairy Sci. 54, 2439-2452, 1981. - 3. Roze V. L., Calvo A. M., Gunterus A., Beaudry R., Kall M., Linez J. E.: Ethylene modulates development and toxin biosynthesis in *Aspergillus* possibly via an ethylene sensor-mediated signaling pathway. Journal of Food Protection, 67, 3, 438-447, 2004. - 4. Erdogen Ahmet, Sert Selahattin: Mycotoxin forming ability of two *Penicillium roqueforti* strains in blue tulum cheese ripened at various temperature 67, 3, 533-535, 2004. - 5. Stojanović L., Pešić Dragana, Katić Vera, Škrinjar Marija: Yeast associated with milk depending on microclimate and geographical location. World congress on food hygiene, August 24-29, The Hague, The Netherlands, 345, 1997. - 6. Pešić Dragana, Škrinjar Marija, Stojanović L., Katić Vera: Mould associated with milk depending on macroclimate and geographical location. World cenfood hygiene. August 24-29, The Hague, The Netherlands, 1997.

ENGLISH

IMPACT OF ECOLOGICAL PARAMETRES ON PRESENCE OF YEASTS AND MOULDS IN RAW MILK

Dragana Pešić Mikulec, L. Stojanović

Ecological parametres such as temperature, humidity and other climatic factors in different geographical regions and ecological factors of food production have a complex impact on the speed of growth and multiplication of mould and yeasts. They enable one type of microorganisms to multiply on account of others. Several factors have an impact on the growth of mould and yeasts in raw milk, and the most important ones are as follows: aw, pH and temperature. The interplay between factors ultimately determines growth of yeasts and moulds in raw milk.

Key words: ecological parametres, yeasts, mould, raw milk

РУССКИЙ

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДРОЖЖЕЙ И ПЛЕСНИ В СЫРОМ МОЛОКЕ

Драгана Пешич-Микунец, Л. Стоянович

Экологические факторы как температура, влажность и другие климатические факторы в различных географических краях, имеют влияние на быстроту роста и размножения дрожжей и плесней. Физическо химические свойства молока влияют на рост дрожжей и плесней, а между наиболее важным aw, pH, температура и пр. Взаимным влиянием этих параметров обусловлен их рост и размножение. Цель нашей работы была утвердить число контаминированных образчиков сырого молока плеснями и дрожжами в зависимости от времени года и географического района.

Ключевые слова: экологические факторы, дрожжи, плесни, сырое молоко