

Piše: *Dubravka Marić*

Vodotokovi bez pivarskog kvasca i surutke

Photo: © Zoran Jus



Put do bogatstva nije lak, a činjenica da bogate države u potpunosti iskorišćavaju nusproizvode pivarske i mlekarske industrije jeste dokaz za to. Pivarski kvasac i surutka su veliki zagađivači vodotokova, upravo zbog obilja inače korisnih organskih materija u njima, a koje za razliku od bogatijeg dela sveta, siromašne zemlje ne iskorišćavaju. Pri tom treba imati u vidu da je u cenu piva i sira itekako uračunat taj gubitak ostvaren kroz bacanje pivarskog kvasca i surutke. Potrebno je samo uvažiti ova saznanja, a razvoj tehnologija koje bi osim toga omogućile i kvalitetniju ishranu prilagođenu modernom načinu života, uopšte ne zahteva neka velika ulaganja. Imajući u vidu da je država zbog ovog problema konačno počela da kažnjava pivare i mlekarë, moguće je da će se situacija i kod nas najzad promeniti - na bolje. Kako, to najbolje znaju istraživači iz HP Instituta za opštu i fizičku hemiju iz Beograda

Uticaju otpadnih sirovina iz prehrambene industrije na stanje u oblasti zaštite životne sredine u našoj zemlji tradicionalno se ne posvećuje nikakva pažnja, ali se zato na ovu industrijsku granu gleda kao na nosioca privrednog razvoja u budućnosti. Statistika pokazuje da se u Srbiji na ovaj način odbaci više od 80 procenata surutke dok je situacija sa pivarskim kvascem nešto bolja, pa se u vodotokove izbaci oko 72 procenta od više od milion kilograma otpadne proizvedene suve materije. I surutka i pivarski kvasac predstavljaju supstance koje su bogate

organskim materijama i kao takve imaju izrazito visoku vrednost BPK 5 (biološka potrošnja kiseonika tokom pet dana). Zbog toga spadaju u opasne zagađivače životne sredine. Tako je BPK za razgradnju litra surutke jednak BPK otpadne vode koju za 24 sata načini jedna osoba, a budući da je količina surutke koju proizvodi jedna veća sirana oko 50.000 litara na dan (što odgovara proizvodnji od oko šest tona sira dnevno), izgleda da bi postrojenje za biološki tretman takve fabrike prema veličini odgovaralo postrojenju za biološki tretman otpadne vode grada od

50.000 stanovnika! Kada se zagađenje pivarskim kvascem uporedi sa zagađenjem izazvanim komunalnim vodama, otpadni kvasac dobijen od jednog hektolitara piva opterećuje otpadne vode približno kao i dnevna aktivnost između petoro i petnaestoro ljudi. To onda znači da jedna veća pivara, sa prosečnom dnevnom proizvodnjom od 2.500 hektolitara piva, zagađuje vodotokove kao i grad u kome živi između 12.500 i 37.500 stanovnika! Problem je još složeniji i zato što za razliku od komunalnog otpada, koji u vodotokove stiže

kontinuirano, slučaj surutke i pivarskog kvasca podrazumeva istakanje velikih količina odjednom, pa postrojenja za preradu mogu biti prekomerno opterećena i postoji opasnost od havarije. Ovo je naročito važno kada je reč o pivarskom kvascu čija velika proizvodnja tokom leta zahteva gradnju prihvatnih rezervoara koji svojim kapacitetom moraju da zadovolje maksimalnu proizvodnju piva. Zbog toga, biološka razgradnja pivarskog kvasca sa ekonomskog i tehnološkog stanovišta nije optimalno rešenje, već njegova dalja prerada. U razvijenom svetu je zato otpadni pivarski kvasac već dugo važna sirovina za dalju preradu. Anketa britanskog Instituta za pivarstvo i Udruženja trgovinskih organizacija koje se bave prometom piva, sprovedena u 49 pivara širom Velike Britanije još 1973. godine, pokazala je da se čak 92 odsto pivarskog kvasca prerađuje i prodaje, a da se samo oko osam procenata tretira kao otpad i izliva u vodotokove.

I dok se u zemljama u razvoju preradi samo 12 odsto surutke od količine proizvedene u čitavom svetu, u razvijenim delovima sveta je sasvim drugačije. SAD, EU, Australija i Novi Zeland proizvode i prerađuju preostalih 88 procenata surutke, premda je do pre nekoliko decenija i tamo situacija bila drugačija. Iako su lekovite vrednosti surutke poznate odavno, a u XVIII i XIX veku u mnogim evropskim državama postojale specijalizovane institucije za lečenje surutkom, sve do polovine XX veka ona je u mlekarskoj industriji važila isključivo za otpadni proizvod. Stalni porast proizvodnje sira uticao je da otpadna surutka biva sve veća pretnja vodenim ekosistemima, te su u mnogim zemljama usvojeni propisi kojima je zabranjeno izbacivanje surutke u životnu sredinu.

Najbolji primer za to su SAD gde su i najstrožiji propisi, pa je tamo 1962. prerađivano oko trećine, a već 1976. više od polovine proizvedene surutke dok je ostatak korišćen za ishranu stoke, đubrenje njiva ili se bacao. U SAD se danas ukupna količina surutke prerađuje za ljudsku ili stočnu ishranu, zbog čega je ta zemlja sa godišnjom proizvodnjom od 800.000 tona surutke u više od 200 specijalizovanih fabrika i najveći proizvođač ovog artikla na svetu. Poslednjih godina zarada od izvoza surutke i njenih prerađevina proteina i laktoze u SAD dostigla je ili premašila zaradu od izvoza sira! Ali, ako je početni impuls bila zakonska

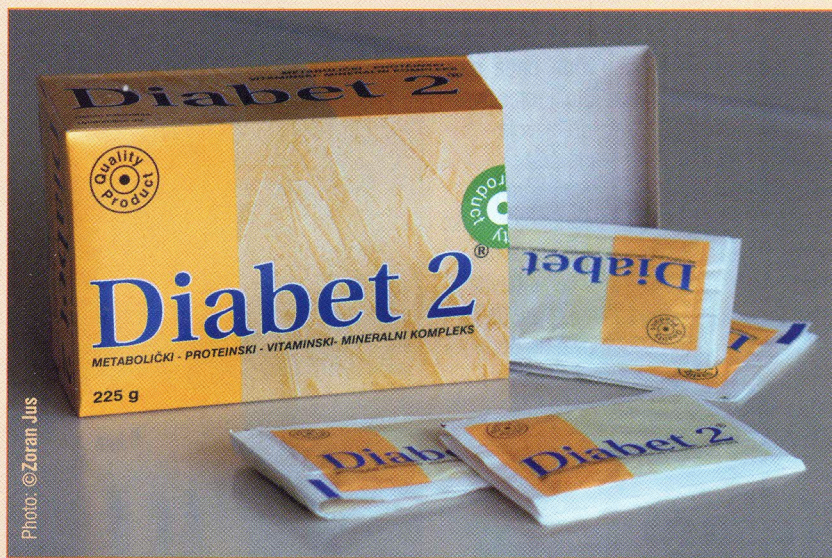


Photo: ©Zoran Jus

Preparat na bazi pivarskog kvasca u šestogodišnjim kliničkim istraživanjima na Vojno-medicinskoj akademiji (VMA) u Beogradu pokazao je izuzetne rezultate u prevenciji i lečenju dijabetesa

Pivarski kvasac

Pivarski kvasac dobija se kao sporedni proizvod prilikom vrenja piva. Hemijski sastav ovog kvasca varira u zavisnosti od vrste, soja, sastava hranljive podloge, uslova razvoja i fiziološkog stanja. Zbog svog sastava ima odlična hranljiva, lekovita i tehnološka svojstva za primenu u proizvodima farmaceutske, prehrambene i kozmetičke industrije.

Najjednostavnija upotreba pivarskog kvasca svodi se na sušenje celokupne biomase posle odgorčavanja i termolize i na njegovo korišćenje za ljudske ili veterinarske potrebe kao značajnog izvora proteina i vitamina B grupe. Na domaćem tržištu već postoje preparati na bazi pivarskog kvasca ili dijetetsko-vitaminski mineralni preparati na bazi pivarskog kvasca. Jedna od možda najvažnijih lekovitih osobina ovog kvasca tiče se lečenja dijabetesa i upravo je HP Institut za opštu i fizičku hemiju razvio preparat na bazi pivarskog kvasca ('Dijabet 2'), koji je u šestogodišnjim kliničkim ispitivanjima na VMA pokazao izuzetne rezultate u prevenciji i lečenju ovog oboljenja.

Danas je primena pivarskog kvasca u svetu zasnovana pre svega na izdvajanju pojedinih njegovih komponenti i na njihovoj daljoj primeni u čitavom nizu proizvoda, pri čemu se najčešće polazi od izdvajanja ekstrakta pivarskog kvasca iz kvašćevih ćelija. Kada se ekstrakt koristi kao gotov proizvod u ljudskoj ishrani, onda služi kao pojačivač ili poboljšivač ukusa, a iz njega se mogu izolovati komponente od kojih su najznačajniji proteini kvasca. Oni se odlikuju visokim sadržajem esencijalnih aminokiselina, velikom hranljivošću i dobrom svarljivošću i po ovim vrednostima su između proteina biljnog i životinjskog porekla, uz značajno nižu koncentraciju holesterola. Kvašćev ekstrakt može se primeniti i za izolovanje glutaciona, supstance koja služi kao antioksidant u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Talog, koji je nastao prilikom dobijanja kvašćevog ekstrakta, sadrži ćelijske zidove kvašćevih ćelija i čini oko 20 procenata suve mase kvasca. Bogat je glukanim - materijama koje se između ostalog upotrebljavaju kao ugušćivači hrane, zamenjivači masti, dodaci za mesnu industriju, a služe i za inkapsuliranje, regeneraciju kože ili kao dodaci za vakcine.

zabrana ispuštanja surutke u vode, onda je do ovakvih uspeha došlo zahvaljujući intenzivnim istraživanjima koja su dovela do razvoja profitabilnih tehnologija prerade i niza primena u farmaceutskoj, prehrambenoj i kozmetičkoj industriji. Iako se prerada surutke u prvo vreme svodila na njeno sušenje do praha (od naših proizvođača time se bavila Subotička mlekarica), asortiman proizvoda na Zapadu proširen je od sedamdesetih godina prošlog veka jer se počelo sa izdvajanjem proteina i laktoze iz surutke u posebne proizvode.

Biološki visokovredni proizvodi

Da li će i kod nas doći vreme za investiranje u preradu i proizvodnju korisnih produkata dobijenih iz pivarskog kvasca, surutke i soje? Ono što je najvažnije - domaća tehnologija je već tu, spremna za dalju primenu

HP Institut za opštu i fizičku hemiju iz Beograda već četvrtu godinu uspešno realizuje projekat kod nadležnog Ministarstva za nauku i životnu sredinu, a koji se upravo odnosi na ovladavanje tehnologijama za dobijanje biološki visokovrednih dijetetskih, farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda iz otpadnog pivarskog kvasca i surutke. Pre tri godine u Institutu je napravljeno pilot-postrojenje koje je ovdašnjim istraživačima omogućilo da ovladaju odgovarajućim tehnologijama za dobijanje niza proizvoda. "Pokušavamo da kroz neke kombinacije ovih proizvoda - dodataka hrani za koje nismo sasvim sigurni da već postoje u svetu, obezbedimo ljudskom organizmu dnevno potrebnu dozu minerala, proteina i vitamina", rekao nam je dr Branislav Simonović, direktor HP Instituta za opštu i fizičku hemiju. Pored osnovne delatnosti u kojoj su alumo-

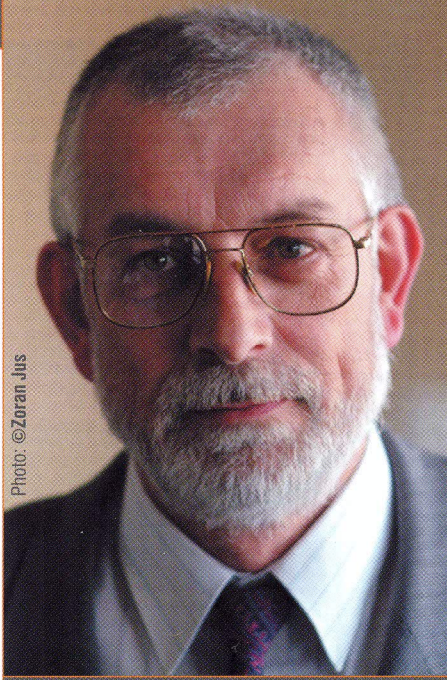


Photo: ©Zoran Jus

Dr Branislav Simonović, direktor HP Instituta za opštu i fizičku hemiju u Beogradu

silikati bili glavno polje rada, IOFH se godinama bavio biofizičkim i biohemijskim istraživanjima, a pre svega izolacijom i karakterizacijom nekih proteina. "Budući da smo u svemu tome stekli neka znanja, a imamo dobru opremu za takva istraživanja, smatrao sam da je potrebno da ih proširimo i kroz razvoj biotehnologije. Uostalom, to je oblast u čiji se razvoj danas u svetu i najviše ulaže bez obzira da li je reč o medicini, genetskom inženjerstvu ili proizvodnji hrane. Ako poljoprivredu posmatramo kao jednu od ključnih privrednih grana u nas, onda treba imati u vidu i postojanje sirovina koje sada imaju relativno nizak stepen obrade. I naša poljoprivredna industrija ima relativno siromašan asortiman proizvoda, a mnoge od biološki vrednih materija iz prirodnih namirnica koje proizvedemo se ne koriste. Osim toga, s obzirom na brojna oboljenja koja su posledica savremenog stresnog načina života i bolesti uzrokovane jednoličnom i siromašnom ishranom, stvoren je prostor da se na tom planu mogu uneti mnoge novine. Smatrali smo da je bolje poboljšati hranu potpuno prirodnim dodacima umesto mnogih aditiva koji se danas široko koriste za popravljjanje svojstava proizvoda kako bi se oni učinili prijemčivim", nastavlja dr Simonović. HP Institut za opštu i fizičku hemiju i dalje se bavi pivarskim kvascem, ali su od skoro njegovi stručnjaci zainteresovani i za soju,

budući da je asortiman sojinih proizvoda kod nas prilično sužen. Osim same soje, brašna, ljuspica i komadića soje, prisutna je i ograničena ponuda proizvoda u vidu sojinog sira i sojinog mleka.

"Za ovom namirnicom postoji potreba kod stanovništva koje posti jer je tada ograničen izbor hrane. Tu su i vegetarijanci čija je ishrana uglavnom bazirana na soji i sojinim proizvodima. I za jedne i za druge ona je najbliža zamena za hranu animalnog porekla, mislim pre svega na potrebu za proteinima. Zato smo odlučili da taj asortiman poboljšamo uz zadržavanje neke pristupačne cene. Počeli smo sa sojinim mlekom i dobili malo drugačiju formulaciju u odnosu na klasična sojina mleka - ona se ogleda u njegovoj većoj trajnosti, boljem ukusu i nižoj ceni. Druga stvar koja je možda i značajnija jeste da smo počeli proizvodnju emulzija na bazi sojinog mleka namenjenih proizvodnji majoneza i raznih drugih posnih preliva zasnovanih na sojinom mleku kao emulgatoru i na različitim vrstama ulja. To je tek početak istraživanja i pokušavamo da sve to dovedemo do nekog višeg tehnološkog nivoa - da dodemo do izolata i koncentrata proteina soje što i nedostaje našem tržištu, a da je domaćeg porekla, ne iz uvoza", kaže za SciTech mr Miroslav Živić, rukovodilac Laboratorije za biohemiju i biofiziku u ovom institutu.



Photo: ©Zoran Jus

Mr Miroslav Živić, rukovodilac Laboratorije za biohemiju i biofiziku

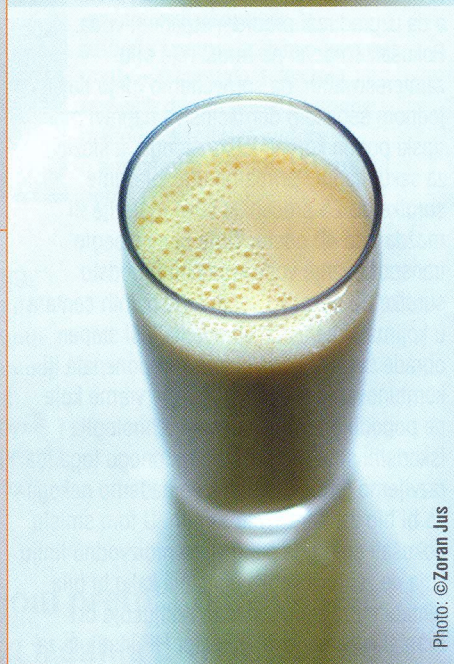
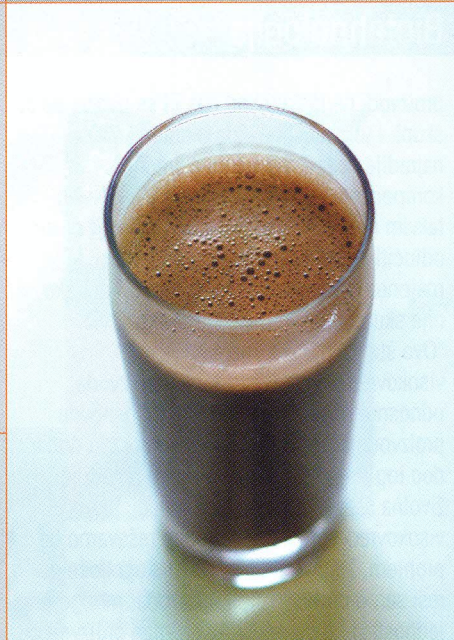


Photo: ©Zoran Jus

Proizvodi IOFH osvojeni novim tehnologijama - kompleksi pivarskog kvasca sa sojinim lecitinom u osušenom obliku kao začini za jelo, krem sir, tofu namaz, majonez bez holesterola sa proteinima izdvojenim iz surutke i mleko od soje

Soja je veoma pogodna za kombinovanje sa hranljivim poluproizvodima, pa su u IOFH-u i na tom polju osvojene neke nove tehnologije. "Takođe pravimo i kompleks pivarskog kvasca sa sojinim lecitinom, tako da u jednom proizvodu imate dve visokovredne materije u formi mnogo prijemčivijoj za organizam u odnosu na oblik u kome se one pojedinačno pojavljuju", nastavlja mr Miroslav Živić. "Tako ih je i lakše implementirati u niz proizvoda, recimo, u osušenom obliku kao začini za jelo. Što se tiče kvasca, i tu smo napredovali u

smislu ovladavanja tehnologijom usmerenom na bolje iskorišćavanje piva preostalog u ispuštenom pivarskom kvascu posle otakanja mladog piva. Naime, sa kvascem i dosta tog mladog piva ode u vodotokove. Sada je naš cilj ne samo da iskoristimo taj kvasac nego i da vratimo to pivo u proizvodnju." U HP Institutu za opštu i fizičku hemiju osvojena je tehnologija izdvajanja iz surutke njenih sastavnih komponenata - laktoze, proteina, minerala i vitamina. Ovi proteini upotrebljavaju se za proizvodnju dresinga,

namaza, krem sira i majoneza. Tako obrana surutka u majonezu zamenjuje jaje kao osnovni emulgator, pa u ovakvom majonezu nema holesterola. Time se dobija majonez sa više protina koji je i istog ukusa, ali bez holesterola ili aditiva. "Surutka je i odlično ekstrakciono sredstvo jer u određenoj koncentraciji može ekstrahovati i hidrofilne i lipofilne komponente. Kao takva veoma je pogodna za proizvodnju namirnica u kojima ona sama, uz povrće kao što su su ren ili šargarepa, postaje još korisnija. Baš takvi

proizvodi nedostaju kod nas ili se uvoze, pa su skupi. I to je suština - da u hranu koja se najradije konzumira ubacite vredne komponente kao nešto što nije svojstveno takvim namirnicama. Malo je onih koji će se odlučiti za ishranu u nekom biošpazu, a majonez ćete probati i kupiti i drugi put ako nije skup", zaključuje mr Miroslav Živić. "Ovo što mi radimo znači dobijanje visokovrednih poluproizvoda i proizvoda, odnosno, poboljšanje ekonomije osnovne proizvodnje. Sada se kroz lošu preradu dobar deo tog materijala baca čime se zagađuje životna sredina, a mi ovako izvlačimo visokovredne sastojke i ujedno rešavamo taj problem. Za pivaru ili mlekaru, koja hoće da reši samo problem otpadnih voda, mnogo je jednostavnije da proširi asortiman proizvoda, a da uzgred reši problem otpadnih voda. Pokušali smo, ali na žalost nije bilo zainteresovanih, da sprovedemo ideju da se u jednom seoskom domaćinstvu napravi mali tipski pogon koji ne košta mnogo, a služi bi za sakupljanje i primarno ugušnjavanje surutke do 25 procenata suve materije ili možda i do 40 odsto. Time bi se izbeglo transportovanje vode koja čini 94 odsto surutke do nekoliko većih regionalnih centara u kojima bi se inače sprovodio viši stepen obrade surutke - izdvajanje komponenata ili kombinovanje proizvoda. Ovo je vreme koje ne pogoduje usvajanju novih tehnologija i iskoristili smo ga da uradimo mnogo toga, da razvijemo tehnologije dok ne nađemo nekoga ko bi bio zainteresovan za njih. U tom smislu pokušali smo i da napravimo proizvodnu liniju koja ne zahteva velika ulaganja kako bi bila rentabilna za proizvođača", zaključuje dr Branislav Simonović, direktor HP Instituta za opštu i fizičku hemiju iz Beograda.



Surutka

Proteini surutke odlikuju se visokim sadržajem esencijalnih aminokiselina, velikom hranljivošću i dobrom svarljivošću, pa su uz proteine jaja i najvredniji proteini za ljudsku ishranu. Oni su u velikoj prednosti u odnosu na proteine jaja zbog praktičnog odsustva holesterola u surutki. Pored visoke hranljivosti, ispitivanja su ukazala i na niz lekovitih svojstava proteina surutke koji preventivno deluju na razvoj raka dojke i debelog creva, a zbog imuno-modulatornog dejstva koriste se u ishrani obolelih od AIDS-a i kod pacijenata pod radio i hemoterapijom, snižavaju nivo holesterola, zaustavljaju dejstvo zubnog plaka, regulišu krvni pritisak, smanjuju rizik od kardiovaskularnih oboljenja, koriste se u ishrani sportista i odojčadi. Proteini surutke imaju i niz osobina korisnih u raznim tehnološkim procesima što ih čini veoma poželjnim dodacima u prehrambenoj industriji.

Laktoza je druga bitna komponenta surutke i sa stanovišta fiziološke vrednosti u prehrani, ima naročitu važnost zato što je i prvi ugljeni hidrat koji čovek uzima kroz majčino mleko, pa je i važan sastojak hrane za odojčad. Osim toga, pomaže razvoju kostiju, preporučuje se dijabetičarima (ima odloženo dejstvo u pogledu povećanja nivoa glukoze u krvi i potrebe za insulinom), deluje laksativno, utiče na zubni plak, doprinosi brzjoj regeneraciji tkiva, usporava proces arterioskleroze i poseduje niz svojstava korisnih u tehnološkim procesima.

Minerali iz surutke takođe su veoma korisni za razvoj kostiju, prevenciju osteoporoze, kancera debelog creva, a od mineralnih kompleksa veoma je važan odnos kalijuma prema natrijumu (3:1) što je veoma bitno pacijentima sa povišenim krvnim pririskom. Ne treba zaboraviti ni da je surutka jedan od najboljih izvora vitamina B kompleksa.

Zato je u razvijenom svetu surutka od otpada i sirovine korišćene isključivo za ishranu životinja, postala priznat i veoma vredan proizvod. Pored uobičajenih oblika kakvi su slatka i kisela surutka u prahu, na međunarodnom tržištu nalaze se i serije proizvoda kao što su proteini surutke različitog stepena čistoće (30-90 procenata), demineralizovana surutka i surutka sa smanjenim učešćem laktoze, laktoza, pa čak i pojedini proteini surutke.

Photo: ©Zoran Jus



Institutski kolači izuzetnog ukusa, bazirani na sojinom mleku, sojinom tofu namazu, okari i dodacima saharoze, fruktoze ili glukoze