

Stari i novi putovi proizvodnje topljenih sireva*

Prije dvije godine mogli smo proslaviti jedan naročiti jubilej na polju mljekarstva, s obzirom da je god. 1911., dakle prije 50 godina, tt. Gerber iz Thuna prvi puta stavila na tržište novi proizvod, »sir u kutiji« — koji se po našem današnjem shvaćanju ima smatrati topljenim sirom. Od skromnih početaka proizvodnja topljenih sireva usprkos teškim trzajima i neuspjesima dostigla je svoj današnji veliki ekonomski značaj. Količina proizvedenih topljenih sireva god. 1961. u Njemačkoj iznosila je 64 500 tona, što odgovara za nekih 46,5% od ukupne proizvodnje sireva dobivenih sirilom. Ovaj jaki razvitak, topljeni sir ima zahvaliti mizu značajnih prednosti koje se tiču samog proizvoda kao takvog i načina proizvodnje, zbog čega je isti omiljen u podjednakoj mjeri proizvođaču, trgovcu kao i potrošaču.

Danas, 50 godina nakon pronalaska topljenog sira, koji se kod svih nas afirmirao i oko čije proizvodnje više i nema problema, ne možemo, imajući na umu sjajan razvitak tržišta topljenih sireva u posljednjoj deceniji, a da se ne prisjetimo ogromnih teškoća tehničke i financijske naravi s kojima su se borili tadašnji pronalazači, da bi nakon višegodišnjih napora konačno mogli iznijeti na tržište jedan uspjeti proizvod. Međutim, čak i nakon ovog značajnog pronalaska, trebalo je mnogo teškoća savladati i mnoge probleme riješiti, prije nego što je postignut današnji visoki nivo tehničke mogućnosti proizvodnje topljenih sireva, koji bazira na primjeni najmodernijih strojeva, poboljšanog načina proizvodnje sireva za pretapanje i na izvanrednim osobinama soli za topljenje koje u stvari predstavljaju preduvjet za kvalitetnu proizvodnju.

Ako mi danas, usprkos dostignutom prividnom savršenstvu proizvodnje topljenih sireva namjeravamo krenuti novim putem, trebalo bi prije svega da se pozabavimo tehničkim razvitkom za proteklih 50 godina proizvodnje, i da se prisjetimo sveg onog što je na tehničkom polju bilo učinjeno. Isto tako trebali bismo pokušati ispitati tadašnju osnovnu koncepciju koja je kao putokaz stajala iznad cijelog ovog razvitka. Kod ovakvog načina razmatranja moći ćemo uočiti da su svi veliki i mali pronalasci i parcijalni razvoji u ovoj privrednoj grani, za koje možemo biti zahvalni bezbroju pionira mljekarstva, bili usmjereni na poboljšanje kvalitete i da su neminovno doveli do visoke kvalitete današnjeg topljenog sira.

Da bismo mogli dobiti potpunu predodžbu s našim razmatranjem moramo započeti ne od god. 1911., tj. godine prve proizvodnje topljenog sira već nekih 20 godina prije.

Devedesetih godina prošlog vijeka, pa sve do nastupanja novog vijeka i nadalje, nalazimo u zemljama proizvođača sireva: Njemačkoj, Holandiji, Francuskoj, a naročito u Švicarskoj, jako razvijeni izvoz u prekomorske zemlje, također u SAD kao i tropske predjele. Poznato je, da je većina sireva prelaškom ekvatora dobivala tzv. »ekvatorsku odnosno tropsku bolest«, što će reći, da je kvaliteta sira u pogledu okusa i strukture mnogo mpila i da su sirevi mnogo ranije no što je normalno, podlegli kvaru.

* Predavanje sa Seminara za proizvodnju topljenih sireva, održanog od 21—24. X 1965. u Institutu za mljekarstvo, Novi Beograd.

Izvoznici sireva su stoga postavili sebi cilj, da za sireve predviđene za izvoz pronađu metodu postupka kojom bi se trajnost sira mogla osjetno povećati.

Algajski proizvođači sireva, kao npr. bavarski »Edelweiss« — tvornica camemberta K. Köfelmayr u Kemptenu, tt. Gebr. Wiedemann u Wangenu, i tt. Gebr. Herz u Immenstadtu, samo neke da spomenemo, pokušali su problem riješiti na taj način, što su meke sireve, naročito camembert, pasterizirali u limenkama. Ova metoda pasterizacije u lemljenim limenkama, čini se da je bila najuspješnija, pošto su u vremenu od god. 1894. do 1914. bile eksportirane ogromne količine ovog trajnog sira u limenkama iz Algaja u cio svijet.

No, ono što je uspjelo kod mekih, nije uspjelo kod polutvrđih i tvrdih sireva. Prvi koji se bavio problemom pasterizacije polutvrđih sireva bio je osnivač današnje tte J. H. Eyssen u Alkmaaru (Holandija), — Jan Hendrikzoon Eyssen, rođen 1856, u Beesteru (Sjeverna Holandija). Nakon gotovo desetgodišnjeg napornog rada, uspjelo je Jan Hendrikzoonu doći do novog postupka koji se sastojao u tome, što je fino samljeveni holandski sir u limenkama, nakon vakumiranja bio steriliziran. Eyssen-ov postupak bio je zaštićen engleskim patentom br. 11207 AD 1898. Prednost ovog postupka u odnosu na druge bila je u tome, što je sir održavao svoju strukturu i prirodan okus čak i za duže vremena u tropskim krajevima. God. 1900. na svjetskoj izložbi u Parizu Eyssenu je bila dodijeljena zlatna medalja za njegov sir u limenki. God. 1905, 31. augusta, povodom rodendana kraljice Wilhelmine, u znak priznanja njegovih zasluga, dodijeljeno mu je pravo da može svoju tvornicu u buduće nazivati »De Koninklijske Fabriek van Verduurzamde Hollandsde Kaas«.

Počev od god. 1911. godišnji promet tvornice iznosio je 1 milijun i više kutija po 300 g sira, koje su bile namijenjene prekomorskim zemljama. Ovaj način proizvodnje je održan sve do danas, čak i nakon toga što se u kući Eyssen za proizvodnju topljenih sireva koriste fosfati i citrati. Ono što je uspjelo algajskom metodom pasterizacije i Eyssenovom metodom, nije se dalo jednostavno primijeniti na ementalni sir, ma koliko da je to bilo važno, pošto su se Švicarci dugo vremena bavili pitanjem povećanja trajnosti njihovog kvalitetnog ementalca u tropskim uvjetima. To je bila osnovna ideja i obojici pronalazača Walteru Gerberu i Fritz Stettleru iz Thuna, kada su početkom ovog vijeka obratili pažnju povećanju trajnosti ementalskog sira, koje je riješeno pronalaskom topljenog sira uz primjesu citrata kao soli za topljenje.

Danas se već ne može potpuno sigurno ustanoviti što je navelo pronalazača na korišćenje limunske kiseline. Možda su u svom radu bili potaknuti fondué-om, poznatim švicarskim pripremkom od sira, koji se dobiva kuhanjem gruyèr-a s bijelim vinom do homogenog stanja. Ovdje kao aktivno dispergirajuće sredstvo može se smatrati vinska kiselina, koja je u stanju vezati kalcium.

U ono vrijeme bili su u sirarstvu poznati i drugi postupci, koji su mogli poslužiti kao uzor, tako na primjer, ne uzimajući u obzir metode pasterizacije, poznati njemački kuhani sir ili francuski cancoillote, nadalje plastifikacija cheestera ili provolona, djelovanjem mlječne kiseline i toplote.

Paralelno s ovim razvitkom u cilju stvaranja izdržljivog eksportnog sira, pravljeni su i drugi pokusi ali s drugačijim ciljem, naime dobivanje namirnice u tekućem stanju na bazi kiselog i slatkog kazeina. Od mnogih provedenih pokusa u periodu između god. 1890. i 1910., treba istaći samo dva, jer su interesantni i karakteristični, pošto jedan postupak (Lässig) teorijski rješava, a drugi (Bell) praktično ocrtava proizvodnju topljenog sira.

Njemački patent DRP 1324297 prijavljen je 16. III 1900 od Hermann Lässig-a u Berlinu, izdat 26. IX 1902. sadržava 3 patentna zahtjeva od kojih prvi glasi: »Postupak za proizvodnju bjelančevinastih preparata iz grušā, (koji se sastoji u tome da se grušā dodaju sredstva za oduzimanje kalcija (kiseline, kisele soli ili smjesa) u toj količini, da po završenoj reakciji krajnji proizvod pokazuje neutralnu reakciju«. U suštini to je osnovni princip proizvodnje **topljenog sira: učiniti rastvorljivim nerastvorljivi parakazein**, u kakvom se stanju on i nalazi u grušā, dodatkom sredstava koja vezuju kalcij. Nažalost, sve je ostalo samo u patentu, jer iz neshvatljivih razloga nije postupak naišao ni na kakvu primjenu

Drugim putem je krenuo Englez Ernest Deacon Bell, u svom USA-patentu 683429 od 26. XI 1900. po kome je nerastvorljivi kazein sira fermentativnim putem, uz male količine papaina, razložio u izvjesnoj mjeri, zatim zagrijavao i u tekućem stanju ambalažirao. Radi se prema tome prilično o jednom umjetno sazrelom i pasteriziranom siru. Ma koliko da ovaj postupak teorijski odstupa od postupka proizvodnje topljenog sira, ipak pokazuje izvjesnu srodnost u fizikalnom i praktičnom pogledu. Ni ovaj postupak nije imao komercijalni značaj. Ma koliko putovi, kojima su se pojedinci kretali, bili različiti, ipak su svi imali zajednički cilj, naime, proizvodnju kvalitetno visokovrijednog proizvoda od sira, koji bi bio trajniji od polazne sirovine. Cio ovaj razvojni put u navedenom vremenskom periodu od nekih 20 godina, s puno patentiranih i nepatentiranih postupaka, pokazuje da zamisao oko proizvodnje topljenog sira nije bila slučajna, već da je nastala u datim uvjetima.

Usprkos velikom broju uspješnih ogleda i postupaka i onih koji su barem obećavali uspjehe, ostaje **neosporna zasluga tte Gerber za praktično rješanje problema proizvodnje topljenog sira**. Prvi topljeni proizvod tte Gerber na tržištu predstavljao je ementalac-konzerva u zelenoj limenki s alpskim cvijetom, u težini od 250 g. Od ove zelene kutije potječe i naziv za švicarski topljeni sir »sir u kutiji«, koji se održao do danas. Kod proizvođača sireva postoji, međutim, razlika u mišljenju u pogledu prioriteta, u toliko što su već u početku ovog vijeka na tržištu bili »sirevi u kutiji«, ali koji nisu bili topljeni sirevi.

Prvi topljeni sir nije naravno odmah naišao na veliku prođu, s obzirom na izvjestan skeptičan stav prema novom proizvodu, a naročito što je nedostajala potrebna propaganda.

Međutim, kada se nakon obimne propagande god. 1914. moglo pristupiti izvozu, izbio je Prvi svjetski rat, koji je cio razvoj osjetno usporio.

Značajan napredak u proizvodnji topljenog sira pridonijelo je i pakovanju 6/6 porcija od tte Alpina iz Burgdorfa, umjesto do tada uobičajenog okruglog komada od 250 g. Pored polutvrdih porcija otpočelo se tada i proizvodnjom ementalac-bloka. Topljeni sirevi za mazanje i pripravci od sireva pojavili su se mnogo kasnije.

Vrsta sireva za topljenje

Sirovina za topljenje je bila u prvim godinama samo ementalac i gruyère, naročito u Švicarskoj. U drugim zemljama, kao u Francuskoj i Njemačkoj, počelo se također s ementalcem, zatim se prešlo u polutvrde sireve, holandske i tilzitski, i konačno pokušano je s mekim sirevima. Danas ne postoji nijedna vrsta sira na svijetu koja nije već topljena. Praktično, naravno uz izvjesna ograničenja, daje se svaka vrsta sira preobraziti u upotrebljiv topljeni sir. Miješanjem pojedinih vrsta sireva postoji mogućnost dobivanja sireva

s novim okusima, a samim tim se dobiva mogućnost povećanja prodaje. Uostalom, stečeno je saznanje da je čak šta više i korisno u interesu kontinuiteta kakvoće topljenog sira, po mogućnosti miješati, naravno uz određeni plan, više partija i više vrsta sireva. Kasnije, po uvođenju visokovrijednih soli za topljenje na bazi polifosfata, pojavili su se i cijenjeni **pripravci od sireva**, tj. mješavine sira s proizvodima od mlijeka, kao mlijeko u prahu, surutka u prahu i maslac, sa začinima i s drugim životnim namirnicama, kao na primjer: šunka, salama, rakovi i gljive koji su dali daljnji podstrek proizvodnji topljenih sireva.

Soli za topljenje

Tt. Gerber svojevremeno otpočela je s **limunskom kiselinom** odnosno **solima limunske kiseline** kao solima za topljenje. U susjednim zemljama počelo se također s djelomičnom upotrebom limunske kiseline, a djelomično i s ortofosfatima. Tako je počela i tt. Gebr. Wiedermann u Wangenu, u Allgäu, god. 1922. U međuvremenu pokušalo se također i sa solima vinske kiseline, koje su po efektu pri topljenju bile vrlo dobre, ali su činile sir pjeskovitim. Početkom 30-tih godina ortofosfati su bili zamijenjeni mnogo efektivnijim polifosfatima — koji su postali poznati pod imenom JOHA-SOLI i koje su tek omogućile proizvodnju kasnije tako cijenjenih sireva za mazanje, krem-sira i najrazličitijih pripravača, i ostale su do danas, zbog svoje sposobnosti dispergiranja i izvanredno stabilizirajućeg efekta-dominantne soli za topljenje.

Strojevi

Industrija topljenih sireva ne bi se mogla uopće ovako razviti, da se uporedo s ocrtanim razvojem nije razvila i **strojna tehnika**. Švicarskoj proizvodnji topljenog sira išla je u prilog razvijenost fine mehanike u zemlji. Mnogi strojevi koji su danas u upotrebi, bili su svojevremeno proizvedeni u režiji samih topionica. Velika zasluga za razvoj strojeva pripada tti Kustner Frères iz Geneve, koja je prva plasirala na tržište upotrebljive uređaje za topljenje i dozir uređaje.

Prvi uređaji za topljenje bili su relativno jednostavno građeni kotlovi s miješalicom, kao npr. stari »brandenburški lonac«, ili npr. primitivno gnječilice u kojima se sir morao često 30—40 minuta gnječiti. Namjesto ovih došli su kasnije moderni uređaji za topljenje, koji su snabdjeveni svim dostignućima moderne tehnike, kao npr. nagibnim kotlovima od plemenitog čelika, zapremine do 100 litara, miješalicom čija se brzina može regulirati, direktnom i indirektnom parom, automatskim otvaranjem i zatvaranjem, reguliranim doziranjem vode, termografom, uređajem za topljenje pod vakuumom i pod pritiskom.

Među najmodernije strojeve s najvećim kapacitetom (200 kg sira topi za 4 minute), spada američki »Lay-downs«, ležeci cilindrični agregat za topljenje s transporterskim pužem, i s elektronskim upravljačem. Ali ovaj uređaj nije za kontinuelni rad, već radi kao i ostali uređaji za topljenje, tj. na šaržu.

Veliko tehničko usavršavanje postigli su dozir uređaji, bez kojih se uopće nije mogao zamisliti intenzivan razvoj industrije topljenog sira. Većina današnjih proizvođača topljenog sira možda i ne može zamisliti s kakvim jednostavnim sredstvima se moralo raditi prvih 15—20 godina po pronalasku topljenog sira.

Samo stariji među njima sjetit će se primitivnog načina doziranja, kada smo bili primorani s pomoću trouglastog drvenog modela sami iz kalajnih folija izrađivati omot za sir, koji je zatim bio smješten u jednostavni drveni ili metalni kalup. Punjenje je bilo s pomoću poluautomatskog uređaja a poslije opet ručno zatvaranje omota. Današnji automatski dozir uređaji od tte Kustner Frères, zatim od njemačkih tvrtki Rafama i Benhil — obje iz Düsseldorfa, predstavljaju prava remekdjela tehnike. Ovi uređaji pune i pakuju 60—80 porcija u minuti, a tzv. brzohodni čak i do 120 porcija.

U razvoju strojeva neophodnih za proizvodnju topljenog sira, pored pomenutih tvrtki, intenzivno su učestvovala i njemačke tvrtke — tvornica strojeva Josef Vögele A. G. u Mannheimu i Schütze A. G. u Ludwigshafen-Oggersheim. Treba napomenuti i to da su isporučeni strojevi od tvornice, bili neprestano prepravljani i usavršavani raznim dodacima i prepravkama, potrebama i sugestijama proizvođača topljenih sireva. Tako se razvila plodonosna saradnja između strojne industrije i proizvođača topljenog sira.

Pored glavnih strojeva industrije topljenog sira, naime, uređaja za topljenje i dozir automata, bili su tehničkim usavršavanjem obuhvaćeni i pomoćni strojevi i pribor, kao na primjer strojevi za sitnjenje. Iako su se do današnjeg dana zadržali poznati strojevi za mljevenje sira i valjci, ipak je postignut bitan napredak konstrukcijom sječke za sir od tte Vögele, koja je potisnula dosadašnji stroj za mljevenje mesa, i koja je u stanju uz izvanredne uštede isitniti komade sira od 20 kg težine. Ovim putem uočen je izlišni ručni rad oko sitnjenja sira noževima i žicama. Za poslove oko grubog dijeljenja sira, npr. za rezanje ementalca od 90 kg ili jednog chestera, danas se često primjenjuju hidraulični strojevi za rezanje, koji se izrađuju u radionicama tvornice za topljenje sira. Za obradu sirne mase prije topljenja primjenu nalaze u posljednjoj deceniji i kuteri, kao kod proizvodnje kobasica, također i koloidni mlin, a za obradu i profinjavanje sirnog tijesta nakon topljenja, primjenjuju se homogenizatori, a također i koloidni mlin.

(Nastavak slijedi)

Dipl. inž. Đorđe Zonji, Beograd
Gradsko mlekarstvo

Toplotni režim i neki problemi kod termokomora

Pri današnjoj tehnologiji proizvodnje kiselog mleka odnosno jogurta u čvrstom stanju, termokomora igra važnu funkciju, jer obezbeđuje potrebni toplotni režim za odigravanje mikrobioloških i fizičko hemijskih procesa koji karakterišu zrenje zakiseljenog mleka. U pojedinim proizvodnim preduzećima mogu se naći razni tipovi i sistemi termokomora, pa i takve u kojima se pored procesa zrenja vrši i proces hlađenja dakle s toplim i hladnim režimom.

Nije teško uveriti se da kod izgrađenih termokomora vrlo često toplotni režim nije projektovan na bazi egzaktnih proračuna, već je on više rezultat rutinsko moniterskog rešenja.

Po našem mišljenju, toplotni bilans kod proizvodnje jogurta odnosno kiselog mleka nije dovoljno racionalan i to iz razloga što pri sadašnjem načinu