

Z NÁPOJOVÉHO PRŮMYSLU

Průtokový způsob výroby sycených nápojů

PAVEL FILKA, Potravinoprojekt Praha a IVAN ZELENKA, Pražské cukrárny a sodovárny, n. p., Praha

663.8

Dnešní způsob výroby sycených nápojů používá výrobní linky, skládající se z myčky lahví, dávkovače sirupu, impregnačního stroje, plnicího stroje, popř. mixeru a etiketovacího stroje. Technologický způsob spočívá v tom, že vymyté lahve se nadávkují upraveným sirupem na dávkovacím stroji. Lahve se pak doplní na plnicí sodovou vodou. Po uzavření lahve korunkovým uzávěrem se sirup se sodovou vodou promíchá ručně nebo na mixeru. Lahvovaný nápoj se popř. pasteruje ve vanových, skříňových nebo v kontinuálně pracujících tunelových pasteračních zařízeních. Tento výrobní postup má mnoho nevýhod [1]:

a) sirup, zaujímající až 20 % objemu lahve není nasycen kyslíčkem uhličitým, obsahuje rozpuštěný vzduch, který způsobuje technologické obtíže při plnění (pěnění);

b) dávkovací stroj je častou příčinou provozních obtíží (rozbitnost lahví, nepřesné odměřování sirupů, a tím i nestandardnost výrobků);

c) dodatečné promíchávání sirupu se sodovou vodou zvyšuje nebezpečí rozbití lahví;

d) pasterace v tunelových pasteračních zařízeních je náročná na prostor (enormní rozměry pastérů), investiční a provozní náklady (vyšší spotřeba energie, rozbitnost lahví).

Zařízení, kterého se používá u nás pro tento výrobní postup nemá dosud dávkovací a impregnační stroj potřebného (vyššího) výkonu. Tunelový pastér je pro naše sodovárny z důvodů investiční a provozní náročnosti zatím nedostupný. Prakticky to znamená, že v dohledné době nebude možno při zachování tradičního způsobu výroby pasterovat limonády ve větším měřítku, a tím zajistit prodloužení trvanlivosti nápoje, která je požadována jak odběratelem, tak i výrobcem.

Nealkoholické nápoje obsahují obvykle 8 až 12 % cukrů, 0,1 až 0,4 % organických kyselin, 0,2 až 0,8 % váh. kyslíčku uhličitého a malé množství látek, pocházejících ze sušiny ovocné šťávy (minerální látky, vitaminy, bílkoviny apod.). Z toho vyplývá, že prostředí nápoje je vhodným živným substrátem pro vegetaci mikrobů, hlavně kvasinek, neboť v nápoji převládá cukerná složka v optimální koncentraci. Kyselost nápojů je vždy menší než pH 4; a to vylučuje přítomnost ostatních mikrobů kromě kvasinek a některých nesporelujících bakterií. Přítomnost kyslíčku uhličitého a hlavně malý obsah vzdušného kyslíku v nápoji brání vegetaci plísní.

Trvanlivost, tj. stabilita nápoje vůči rozkladné činnosti mikroorganismů a jejich enzymů, závisí na tzv. odolnosti prostředí. Vyšší obsah CO_2 v nápoji zvyšuje odolnost prostředí, neboť CO_2 působí na mikrofloru přítomnou v nápoji jako nahromaděný

produkt látkové výměny, a tím potlačuje životní funkce. Podle údajů literatury [2] při obsahu CO_2 v nápoji nad 0,4 % váh. odumírají některé mikroorganismy během skladování nápoje. Odolnost prostředí vůči rozkladným procesům se rovněž zvyšuje vyšší kyselostí nápoje a dále odnímáním kyslíku, což je prováděno během výroby nápoje jeho odvzdušněním. Kyslík je nezbytný k vegetaci a hlavně při množení kvasinek. Tyto vlivy, působící na zvýšení odolnosti, jsou na druhé straně zeslabovány zvýšenou četností mikrobů a jejich vyšší virulencí [3].

Úkolem výroby je zamezit nežádoucí činnosti mikrobů vhodnými technologickými zásahy, které zajišťují prodloužení trvanlivosti nápoje. V nápojářské praxi se používá pasterace, což je v podstatě inaktivace mikrobů zvýšenou teplotou. Při správně provedené pasteraci nápoje se zvýšenou teplotou usmrcují mikroorganismy ve vegetativním stadiu, přičemž spory mohou zůstat nedotčeny. Postačuje-li takto provedená pasterace k usmrcení veškerých mikroorganismů, schopných v nápoji za určitých skladovacích podmínek vegetovat, je možno pasteraci ztotožnit s tzv. praktickou sterilitou. Absolutní sterilita, tj. usmrcení všech přítomných mikroorganismů je z technologického a teoretického hlediska velmi obtížná a není nutná.

V současné době se setkáváme v lahvárnách s pasterací nápojů v obalech nebo s průtokovou pasterací. K pasteraci lahvovaných nápojů v závodech s vyšší výrobní kapacitou se hodí z ekonomického hlediska pouze kontinuální pracující tunelové pastéry. V těchto jedno- nebo víceetážových zařízeních procházejí lahve s nápoji různými teplotními zónami, danými konstrukcí pastérů a předem zvoleným pasteračním režimem. Ohřívacím médiem je obvykle teplá voda, rozprášená ve sprchových nebo mlžných tryskách. Tyto pastéry mají proti průtokovým pastérům nevýhodu v mnohanásobně vyšším nároku na prostor, provozní náklady jsou vždy vyšší a nelze podceňovat ani rozbitnost lahví při pasteraci nápojů s obsahem CO_2 .

Průtoková pasterace má ve srovnání s předešlým způsobem některé nedostatky, pramenící z možnosti reinfekce, tj. mikrobiální kontaminace již sterilního nápoje. Nápoj po průchodu pastérem lze stáčet do lahví horký nebo zchlazený.

Plnění sycených nápojů za horka má některé výhody, ustupující do pozadí vzhledem k podmínkám kladeným na strojní zařízení. Myčka lahví musí být upravena tak, aby lahve z ní vycházející měly teplotu přibližně jako horký plněný nápoj. Plnicí stroj musí být zvláštní konstrukce, protože musí pracovat s protitlakem až 8 atp. Z toho vyplývá, že přítlačkové válce musí být zvláště silné, ventily plniče

musí být speciální konstrukce a veškerý materiál, přicházející do styku s horkým nápojem, musí být z kvalitního nerez. Rovněž průtokový pastér musí být konstrukčně řešen tak, aby pracoval spolehlivě nejen na pasteračních teplotách, nýbrž i při vyšších tlacích. Kvalita lahví musí odpovídat rovněž tepelným a tlakovým podmínkám tohoto způsobu plnění nebo jinak se velmi zvyšuje rozbitnost. Zařízení splňující tyto náročné podmínky nejsou u nás běžně vyráběna, takže tento způsob plnění sycených nápojů nepřichází v dohledné době v úvahu.

Plnění pastерованého nápoje za studena do lahví klade vysoké požadavky na mikrobiální čistotu veškerého strojního zařízení, výrobních prostorů, obalů apod. Tyto požadavky mohou být v mnoha závodech splněny s minimálními náklady, v některých pouze důsledným dodržováním zásad čistoty a dezinfekce. Uvedení všech zdrojů infekce sterilního nápoje a způsoby odstranění si vyžadují obšírnějšího zpracování, jak naznačuje práce, týkající se obdobné problematiky při stáčení vína [4].

S ohledem na popsanou situaci byl vypracován návrh průtokového způsobu sycených nápojů (obr. 1), používající výhradně u nás vyráběného strojního zařízení, používaného také k jiným účelům. Tento způsob umožňuje přesné dávkování, pasterační nápoje a vysoce účinné odvzdušňování při možnosti plné automatizace provozu. Směs vody se sirupem se nasýtí kyslíčným uhlíčitým za výhodných podmínek, díky dostatečnému ochlazení, které není u dosavadního způsobu výroby dobře možné, neboť zchlazením sirupu vzroste jeho viskozita, a to má za následek snížení výkonu dávkovacího stroje. Při předchlazení vody vznikají při plnění potíže s únikem CO_2 vlivem teplotního rozdílu mezi zchlazenou vodou a sirupem.

Navržené zařízení se skládá ze zásobních nádrží na sirup 2 a vodu 1, z dávkovacího čerpacího zařízení 3 a 4, ze směšovače 5, regeneračního a pasteračního stupně 7. Odvzdušňovací stupeň 8 je vybaven odlučovákem kapek 11 s kondenzační zónou, vodoproudou vývěvou 12 a dopravním čerpadlem 13. Zařízení je doplněno chladicí blokovou jednotkou 14, syticím stupněm 9 a sběrnou nádrží 15. Pro regenerační, pasterační, odvzdušňovací a syticí stupeň se navrhuje použít deskového pastéru s průtokem po celé šíři desky, který se u nás vyrábí

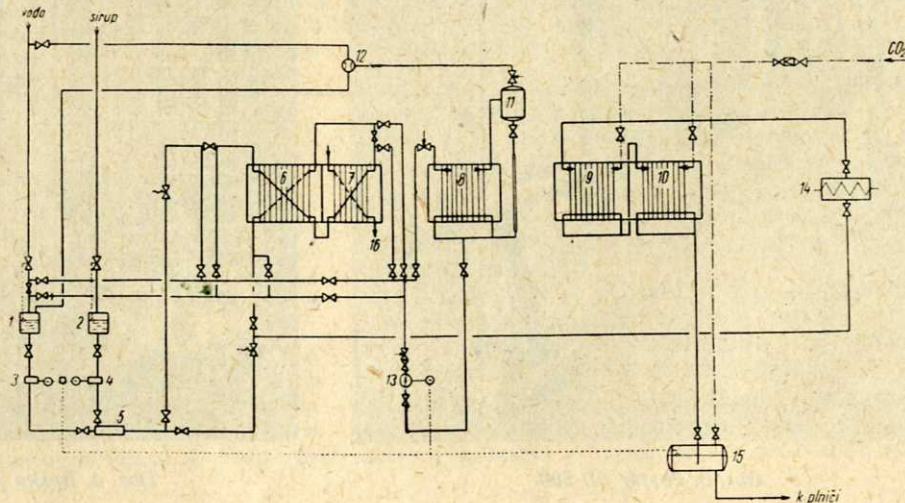
a používá se ho pro pasterační mléka. Pasterační a regenerační stupeň je upraven jako výměník tepla s vystřídanými deskami pro průtok ohřívacího a ohřívajícího média. Odvzdušňovací a syticí stupeň má desky umístěny paralelně a látka protéká všemi deskami pouze od shora dolů. Průtočná rychlost v těchto deskách je zvolena tak, aby sprchování nebo stékající film měly velký povrch, který je důležitý pro dobré odvzdušnění a nasycení.

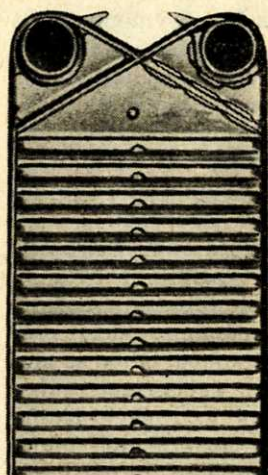
Dávkovací zařízení 3 a 4 odebírá vodu i sirup ze zásobních nádrží 1 a 2, jejichž přítok je ovládán podle stavu hladiny v nádrži. Odměřované množství vody a sirupu se plynule mísí změnou rychlosti průtoku ve směšovači 5. Smíchání obou látek se dokončí při turbulentním průtoku dalším zařízením. Ze směšovače je směs tlačena do regeneračního stupně 6, kde se využije části pasteračního tepla. Z regeneračního stupně vstupuje směs do pasteračního stupně 7, kde se ohřívá na pasterační teplotu pomocí topného vodního okruhu 16 s teplotní regulací a se zařízením, zabraňujícím popř. nadměrné teplotní prodlevě. Z pasteračního stupně je směs vedena do odvzdušňovacího stupně 8, odkud se vzduch odsává vodoproudou vývěvou 12 přes odlučovák kapek 11. Odlučovák a odsávací okruh jsou upraveny tak, aby chuťové a aromatické látky co nejméně unikaly a část, která by popř. unikla, byla vrácena zpět do nápoje. Použitím tohoto způsobu se umožní odvzdušnění při vyšší teplotě, které je značně účinnější. Voda i sirup se tak zbaví co největšího množství nežádoucího vzduchu, který je na závadu dalšímu sycení kyslíčným uhlíčitým, zhoršuje kvalitu a trvanlivost nápoje. Pasteruje-li se bez řádného odvzdušnění, nedosahuje se požadovaného účinku, trvanlivost biologická i chemická je jen částečná a pasterační je na hranici hospodárnosti. I u některých zahraničních zařízení, řešících pasterační před naplněním do láhve, není odvzdušnění vyřešeno dostatečným způsobem.

Některé sirupy se zvláště choulostivými aromatickými látkami nebo sirupy, ze kterých nebyly dostatečně odstraněny konzervační látky (SO_2), nebude účelné výjimečně odvzdušňovat za vyšší teploty. Proto jsou hydraulické poměry v okruhu upraveny tak, aby bylo možno směs odvzdušnit také za studena před vstupem do regeneračního a pasteračního stupně, popř. odvzdušnit jen vodu.

Obr. 1. Schéma zařízení pro dávkování, pasterační, odvzdušnění a sycení limonád

- 1 — zásobník upravené vody; 2 — zásobník sirupu; 3 — dávkovací čerpadlo vody; 4 — dávkovací čerpadlo sirupu; 5 — směšovač; 6 — regenerační stupeň; 7 — přehřívací stupeň; 8 — odvzdušňovací stupeň; 9 — I. syticí stupeň; 10 — II. syticí stupeň; 11 — odlučovák kapek; 12 — vodní ejektor; 13 — dopravní čerpadlo; 14 — chladicí bloková, popřípadě deskový; 15 — sběrná nádrž; 16 — topný horkovodní okruh





Obr. 2. Deska pastéru PDN-1000

Z odvzdušňovacího stupně je směs odebírána čerpadlem 13 do regeneračního stupně 6, kde se předává teplo vstupující směsí. Z regeneračního stupně odchází směs po částečném ochlazení do tlakového chladiče 14 a odtud po ochlazení na 1 až 3 °C do syticího stupně 9. Syticí stupeň je upraven podobně jako stupeň odvzdušňovací s tím rozdílem, že místo odsávání vzduchu je přiváděn kyslíčník uhličitý pod tlakem 2 až 5 atp (podle konstrukce pastéru). Nasycení je kromě tlaku závislé na době průtoku a ploše

styku plynu s kapalinou. Oba tyto činitele lze ve značném rozsahu měnit změnou počtu desek. Nasycení za provozu se reguluje změnou tlaku kyslíčníku uhličitýho. Ochlazená a nasycená směs odtéká do sběrné nádrže 15, kde se nápoj dosycuje tlakem CO₂.

Celý okruh je regulován automaticky v závislosti na stavu hladiny ve sběrné nádrži 15. Po stoupnutí hladiny na stanovenou mez se vypne dávkovací skupina a dopravní čerpadlo. Současně se uzavře přítok vody k vývěvě. Přehřátí v pasteračním stupni a podchlazení v chladiči při zastavení je odstraněno samostatnou teplotní regulací. Výkon dávkovací skupiny se nastaví tak, aby odpovídal průměrnému skutečnému výkonu plniče. Event. prostojem plnicího stroje způsobí pak vesměs pouze kolísání

hladiny ve sběrné nádrži bez zastavení chodu celého zařízení. Z nádrže odtéká nápoj do plniče, kde se nasycený a zpasterovaný nápoj naplní do lahví.

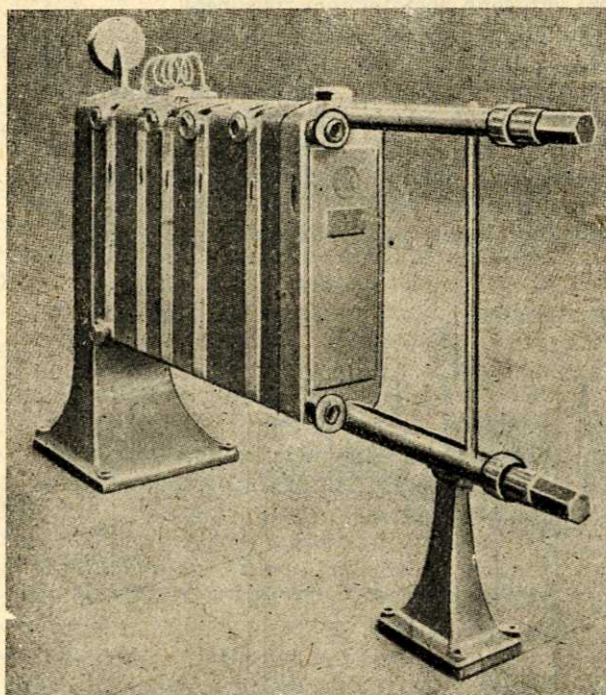
Hlavní částí popsaného zařízení na dávkování, pasteraci, odvzdušnění a sycení nápojů je deskový pastér typu PDN-1000 s průtokem po celé šíři desek (obr. 2). Při použití tohoto typu pastéru je možno zařízení upravit na výkony od 2000 do 6000 l/hod, neboť výkon zařízení lze upravit změnou počtu desek v přístroji. V jednotlivých případech je možno na menší výkony použít některého ze starších typů deskových pastérů s laminárním průtokem. Pastér PD-500 je zobrazen na obr. 3. Odvzdušňovací a syticí stupeň lze pak vytvořit dvěma nádobami s Raschigovými kroužky, protože deska pastérů PD-500 (obr. 4) neskýtá dostatečnou styčnou plochu kapaliny s plynem.

Potřebný příkon pro provoz popsaného zařízení (včetně blokové chladicí jednotky) je asi 22 kW při výkonu 6000 l/hod. Spotřeba páry je asi 240 kg/hod při téměř výkonu.

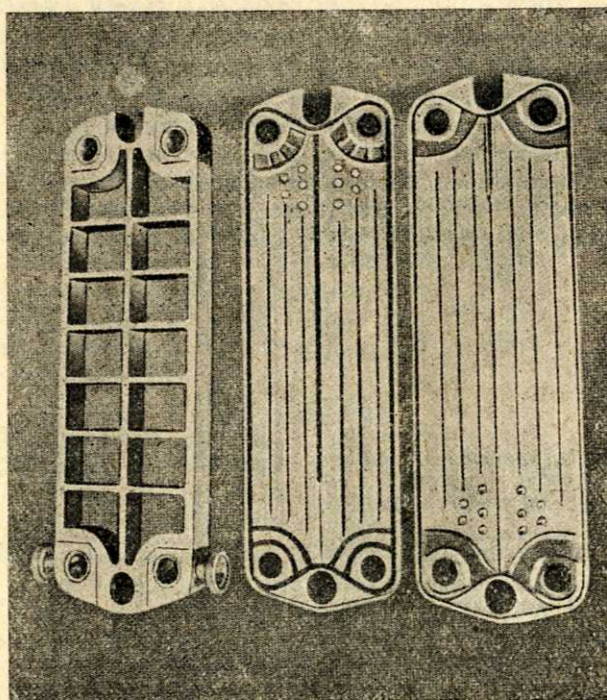
Navržené zařízení klade bezesporu vyšší požadavky na sanitaci provozu, zejména jeho hygienu. Je nutno přiznat, že hygienická úroveň výroby v mnoha našich sodovkárnách neodpovídá pokrokovým požadavkům. Zavedením pečlivé a úzkostlivé čistoty při zlepšené organizaci provozu s odstraněním některých technických nedostatků (neučinné sycení kyslíčníkem uhličitým), by znamenalo i při dosavadním způsobu výroby zlepšení trvanlivosti a kvality nápojů, jak dosvědčují zkušenosti některých zahraničních firem i našich závodů.

Některé zdroje infekce, které se dotýkají navrhovaného způsobu plnění:

Popsané zařízení, včetně pastéru, dává předpoklady dobré a snadné čistitelnosti. Otázce mytí lahví musí být věnována největší péče, neboť ne-



Obr. 3. Pastér PD-500



Obr. 4. Deska pastéru PD-500

dokonale vymytá láhev představuje velké nebezpečí pro tento způsob plnění. Při dodržování předepsané koncentrace alkalických mycích prostředků a teplot u jednotlivých předmáčecích a vystřikovacích roztoků a dále při dokonalé funkci stříků je možno dosáhnout u kombinovaných myček praktické sterility. Myčka musí být po skončeném denním provozu vyčištěna a dezinfikována (Ajatin), neboť jinak by mohl nastat rozvoj rezistentních kmenů mikrobů se všemi nepříjemnými důsledky pro provoz.

Láhev vycházející z myčky musí jít nejkratší cestou k plnicímu stroji, aby nenastala kontaminace láhve znečištěným vzduchem. Plnicí stroj musí být rovněž udržován v čistotě a denně dezinfikován. Velmi choulostivou částí plnicího stroje, s ohledem na prováděnou dezinfekci, je plnicí ventil a jednotlivé plnicí kanálky plnicího elementu.

Při plnění zpastorovaného nápoje je zapotřebí zabezpečit i mikrobiologickou čistotu korunkových uzávěrů, neboť mikroflora nalézající se ve vložce korunkového uzávěru může být zdrojem infekce. Nápravu lze zjednat tím, že bude vyvinuta a zavedena výroba korunkových vložek z plastických hmot, což bude výhodné i z hlediska nákupu dováženého korku. V zahraničí se k sterilaci korunkových uzávěrů používá zvlášť k tomu konstruovaných UV zářičů, které jsou umístěny na skluzném žlábků zásobníku korunek korunkovacího stroje. Korunkový uzávěr je při průchodu skluzným žlábkem ozářen UV paprsky, které mají schopnost usmrcovat mikroorganismy.

Kysličník uhličitý je i v neupraveném stavu z hlediska mikrobiologického považován za vyhovující.

Z předchozích úvah vyplývá, že při navrhovaném způsobu výroby musí být zlepšeny a dodržovány všechny zásady sanitace (dezinfekce strojního za-

řízení, provozních místností apod.). Péče o ovzduší lahvovery musí být zdokonalena podle možností zavedením klimatizace, popř. dezinfekce vzduchu. Spolurozhodujícím činitelem úspěšné výroby je postoj pracovníků k úzkostlivému dodržování čistoty a celého předepsaného postupu výroby.

Výhody navržené linky spočívají v tom, že zařízení linky je složeno výhradně z tuzemských zařízení, a tím odpadá dovoz tunelového pastéru z kapitalistických států. Odpadá použití dávkovacího stroje, impregnačního stroje, které mohou být příčinou obtíží a rovněž není potřebný mixer plných lahví, který zvyšuje nebezpečí rozbití lahví. Při použití popsaného zařízení v lahvárenské lince se dosáhne úspory asi 30 až 40 % plochy linky proti dosavadnímu zařízení s tunelovým pastérem. Pořizovací a provozní náklady průtokového zařízení jsou nižší než u tradiční linky s tunelovým pastérem, nehledě na úsporu devizových prostředků.

Z hlediska technologického dovoluje linka provedení účinného odvodu vody i sirupu při minimálních ztrátách chuťových aromatických látek. Během průtoku zařízením lze dosáhnout velmi přesného objemového dávkování a dobrého promísení komponentů. Vzhledem k krátkodobé pasteraci se nápoj pasteruje po stránce tepelné hospodárněji. Nápoje se sytí za nízkých teplot, a to umožňuje vyšší obsah CO₂ v nápoji. Nápoj vyrobený na tomto zařízení má tedy všechny předpoklady zvýšené kvality, trvanlivosti, a tím i delší garanční lhůty.

Literatura

- [1] Průmysl potravin 12, č. 8, 424 [1961].
- [2] Fruchtsaftindustrie 6, č. 7/8, 300 [1961].
- [3] Kyzlink VI.: Základy konzervace potravin. SNTL, Praha 1958.
- [4] Kuttelvašer Z., Žváček I.: Kvasný průmysl 8, č. 5, 109 [1962].
- [5] Čs. pat. 104 680.
- [6] Čs. pat. 104 651.
- [7] Čs. pat. 104 652.

Došlo do redakce 6. 6. 1962.

ПРОТОЧНЫЙ МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННОГО ЛИМОНАДА

Авторы разработали проект производственной линии внедряющий проточный метод получения насыщенных напитков. Оборудование линии обеспечивает точное дозирование всех составляющих, пастеризацию напитков, эффективную деаэрацию, а кроме того, создает условия допускающие комплексную автоматизацию. В заключительной части статьи авторы подчеркивают важное значение санитарных и гигиенических условий на фабриках. Их улучшение может способствовать повышению качества изделий и при сохранении существующей технологии производства.

DURCHFLUSSVERFAHREN ZUR HERSTELLUNG GESÄTTIGTER LIMONADEN

Es wird der Entwurf einer Produktionsstrasse für Durchflusserzeugung von gesättigten Getränken beschrieben, welche bei voller Automatisierung die genaue Dosierung, die Pasteurisierung des Getränkes und die effektive Entlüftung ermöglicht. Die Autoren unterstreichen die Notwendigkeit der richtigen Sanitation und der Hygiene in den Betrieben, wodurch eine Verbesserung der Qualität des Erzeugnisses auch bei dem bisherigen Produktionsverfahren erzielt werden kann.

THROUGH — FLOW METHOD OF MAKING LEMONADE

The authors describe a new production line — designed by them, and incorporating through-flow principles, which is suitable for making lemonades and many other saturated drinks. The equipment of the described line secures very accurate dosing, thorough pasteurization and efficient deaeration and facilitates also a far-reaching automation. The authors underline in the concluding paragraphs of their article the vital importance of good hygienic and sanitary conditions. By improving these conditions the quality of products may be improved without having to install new machinery and equipment.