

Velká říjnová socialistická revoluce a její odkaz

Závěr kalendářního roku je již tradičně spojen s oslavami výročí Velké říjnové socialistické revoluce, které jsou současně i zahájením Měsíce československo-sovětského přátelství. V letošním roce probíhají tyto významné události v ovzduší zvýšeného napětí v mezinárodních vztazích.

Strategickým cílem akcí imperialismu, jichž jsme v současné době svědky, je vyhlazení reálného socialismu z tváře světa a obnova celosvětového panství buržoazie. Nepoučení řadou předchozích neúspěchů snaží se znovu realizovat to, o co se buržoazie marně snaží již od prvních dnů vítězství proletářské revoluce. K tomuto cíli byla rozvinuta rozsáhlá, dobře koordinovaná činnost prakticky ve všech oblastech života lidské společnosti. Zvláště je nebezpečná snaha imperialismu o získání vojenské převahy nad socialistickým táborem, která vyúsťuje v závažný růst zbrojení. I když je snaha imperialismu o získání vojenské převahy již předem odsouzena k neúspěchu, rozsáhlé hromadění stále nebezpečnějších zbraní zvyšuje nebezpečí vzniku nové války, jejíž důsledky by byly pro lidstvo katastrofální. Velice aktivní je imperialismus i na poli ideologie, kde se snaží jakýmkoliv metodami za použití nejmodernějších technických pomůcek zdiskreditovat všechny ideje spojené se společenským pokrokem, především pak ideje marxismu-leninismu.

Tváří v tvář těmto skutečnostem si uvědomujeme nesmírný význam a trvalou platnost idejí VŘSR. Zkušenosti vítězné sovětské dělnické třídy vedené KSSS jsou neocenitelnou studnicí poznatků, ze kterých jsme čerpali v minulosti a budeme čerpat i v budoucnosti. A z těchto zkušeností vyplývá, že základním předpokladem pro úspěšný rozvoj reálného socialismu je dynamický rozvoj socialistické ekonomiky. Platí to pro celý socialistický tábor a tedy i pro naši republiku, v jejíž ekonomice mají své nezastupitelné místo i obory kvasné výroby.

Pivovarství a sladařství

Vliv surovin na pěnivou schopnost mladin

663.444:63.069.85
663.41:632.95

Ing. PAVEL PRŮCHA a Ing. JIŘÍ ŠROGL, Západočeské pivovary, koncernový podnik, Plzeň

63.069.85

Vzhled, množství a stabilita pěny piva byly vždy významnými a zcela specifickými znaky kvality tohoto nápoje. Vzhledem k tomu, že uvedené atributy pěny piva jsou složitou funkcí výchozích surovinových a technologických podmínek s řadou proměnných, synergicky i antagonisticky působících faktorů, bude účelné upozornit v úvodu na ty fyzikálně chemické vlastnosti roztoků, které jsou pro vznik a stabilitu pěny určující.

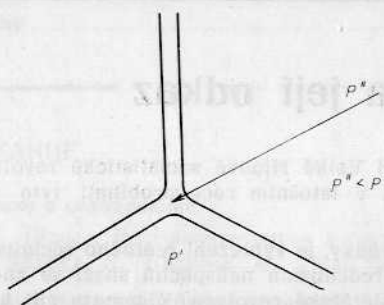
Nutnou podmínkou pro vznik pěny v kapalném prostředí je přítomnost tzv. povrchově aktivních látek, jejichž společnou vlastností je snaha hromadit se, adsorbovat na fázovém rozhraní plyn — kapalina a významně tak snižovat jeho energii. Molekuly těchto látek mají

amfifilní charakter, tzn., že obsahují jak hydrofilní, tak hydrofóbní skupiny. Lyofilní část molekuly je udržována v roztoku interakcí s molekulami rozpouštědla, zatímco lyofóbní část, která se, řečeno slovy prof. Moora [1] „cítí v roztoku krajně nepříjemně“, neboť se nachází ve stavu vysoké volné energie, má snahu dostat se z vnitřku roztoku na povrch. Tato tendence umístit maximální počet molekul na fázovém rozhraní podporuje zvětšení povrchu a působí tedy proti povrchovému napětí rozpouštědla, v našem případě vody. Uvedená síla je někdy označována jako povrchový tlak π , který je roven rozdílu povrchového napětí rozpouštědla a roztoku.

$$\pi = \gamma_0 - \gamma,$$

kde γ_0 je povrchové napětí rozpouštědla
 γ — povrchové napětí roztoku.

Povrchově aktivní látky, neboli tenzidy jsou např. mýdla, saponáty, bílkoviny, polysacharidy a některé syntetické polymery. Procházejí-li roztokem s obsahem tenzidu jakýmkoliv způsobem generované bubliny plynu, vytvoří se pěnové bubliny, v první fázi kulovité, oddělené vzájemně silným filmem kapaliny. Taková pěna se nazývá též mokrá nebo sférická, je nestabilní a postupným odtékáním kapaliny z mezifázi vlivem gravitace přechází na pěny suché, metastabilní, které jsou vytvořeny sítí bublinek ve tvaru mnohostěnů oddělených vzájemně jen tenkým kapalným filmem nazývaným lamely. Vytékání kapaliny z lamel o tloušťce řádově mikrometrů je již velmi malé a soustřeďuje se jen na místa zakřivení, které nastává na rozhraní tří bublinek, někdy nazývané též Plateuovým rozhraním, znázorněným na obr. 1.



Obr. 1

V zakřivené části je tlak nižší než v rovném filmu a kapalina se proto nasává nebo je spíše vtačována do rozhraní a vytéká pouze těmito Plateuovými kanálky.

S postupným odtékáním kapaliny z lamel pokračuje zeslabování vrstvy filmu a postupně se uplatňuje další z faktorů stability pěny, elektrický náboj filmu. Jsou-li v roztoku přítomny molekuly s elektrickým nábojem, např. silného elektrolytu, nastane po určitém zeslabení lamely stav, kdy obě stěny se následkem odpudivosti iontů dále nepřibližují. Tloušťka lamely zůstává konstantní a její stabilita je pak neobyčejně velká.

V opačném případě, kdy adsorbovaná vrstva nebrání vzájemnému přiblížení, tlak rozpojování, to je síla potřebná k udržení filmu určité tloušťky, je malý nebo nulový a film se bez většího odporu zruší.

Z obecného modelu vzniku a rozpadu pěny můžeme tedy shrnout tyto závěry:

1. Vznik pěny je funkcí velikosti povrchového tlaku povrchově aktivní látky působící proti povrchovému napětí rozpouštědla, čili nepřímo úměrný povrchovému napětí roztoku, které bude determinováno kvantitou i kvalitativními vlastnostmi tenzidu.

2. Stabilita pěny je přímo úměrná viskozitě kapaliny, která brání snížení tloušťky lamel a zlepšuje tak mechanickou a tepelnou odolnost a brání permeaci plynu.

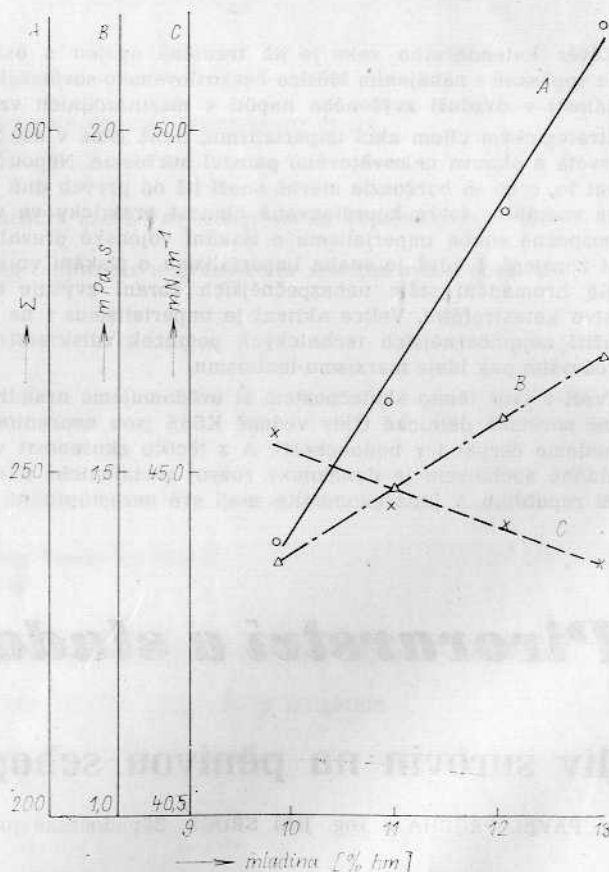
Pozitivním momentem pro trvanlivost pěny může být i přítomnost molekul látek vytvářejících vodíkovou vazbu mezi povrchovým filmem a ztěžující tak vytékání kapaliny z mezilamelových prostorů.

3. Trvanlivost pěny podporují elektricky nabitě molekuly v souvislosti s tvorbou elektrické dvojvrstvy, které brání zeslabení lamely na kritickou hodnotu, danou velikostí střední dráhy molekuly plynu.

Nepříznivým vlivem na stabilitu pěny působí povrchově aktivní látky, které tvoří tzv. kondenzované fil-

my. U tohoto typu tenzidů nastává obvykle silná interakce mezi hydrofóbními konci molekul, což má za následek tvorbu shluků, aglomerátů na fázovém rozhraní, porušení homogenity povrchového filmu, ztrátu elasticity lamely a rychlé zhroucení celé jejich sítě. Do této kategorie lze zařadit i látky lipidického charakteru s vysokou povrchovou aktivitou, která jim umožňuje vytěsnit pěnotvornou látku, např. bílkoviny z adsorpčního filmu, samy však tvoří filmy z hlediska stability pěny zcela nevhodných vlastností, ať již pro svou malou pružnost a pevnost nebo malou odolnost proti pronikání plynu.

Tuto, byť poněkud obšírnější zmínku o všech známých, obecně působících faktorech vzniku a stability pěny, jsme považovali za nutné uvést z toho důvodu, že u „roztoku alkoholu, cukru, ječné gumy, dextrinu, součástek chmele, lehce zázivných bílkovin, solí, kyseliny uhličitě a dalších látek, sloučeniny tohoto všeho příznivě působící na tvorbu krve, svalstva a povzbuzující duševní funkci.“*) musíme rozhodně předpokládat nejen plné uplatnění všech známých jevů probíhajících na fázovém rozhraní, ale spíše očekávat ještě nějaký nebo nějaké navíc.



Obr. 2

Do jaké míry jsou splněny teoretické předpoklady a závislosti tzv. pěnivé schopnosti na povrchovém napětí a viskozitě u mladiny různé koncentrace, ilustruje grafické znázornění na obr. 2. Hodnoty pěnivé schopnosti (přímka A) jsou pro různou koncentraci mladiny 10, 11,

*) Definice Prazdroje z roku 1892, platná však podle našeho názoru zcela obecně pro všechna piva našich zemí.

Tabulka 1

	Slad č. 1	Slad č. 2	Slad č. 3	Krátký slad 3denní
Extrakt v suš. [%]	81,0	80,5	77,5	79,0
Zcukření [min]	10	10–15	10–15	15–20
Barva [ml 0,1 N jodu]	0,20–0,22	0,18–0,20	0,28–0,30	0,16–0,18
RE 45 °C [%]	39,1	35,6	27,8	30,9
Kolbachovo číslo	43,2	34,4	34,6	
Extraktový rozdíl moučka-šrot [%]	3,5	3,8	6,8	8,9
Bílkoviny v suš. [%]	10,7	11,5	10,1	11,0

Tabulka 2

	100 % slad č. 1	100 % slad č. 2	100 % slad č. 3
Koncentrace mladiny (% hm)	10,88	11,03	11,04
Pěnová schopnost [Σ]	293	316	325
Povrchové napětí [mN · m ⁻¹]	45,41	45,71	45,59
Viskozita [mPa · s]	1,3500	1,4347	1,4583
Izosloučeniny [MJH]	55,6	55,6	58,2
Celkový dusík [mg/100 ml]	93,37	85,91	71,69
α-NH ₂ dusík [mg/l]	243,1	214,27	159,31
pH	5,48	5,47	5,40
Redukující cukry maltóza [g/100 g Ex]	68,26	68,01	63,53
Dextriny [g/100 g Ex]	15,45	14,64	23,97

12, 13 % v přímé závislosti na zvyšující se viskozitě a nepřímé úměrnosti k jejímu povrchovému napětí.

V tomto a všech dalších uváděných měřeních jsme používali pro stanovení pěnové schopnosti modifikované metody *Rosse-Clarka* [2], s reprodukovatelností dosahované v naší laboratoři ± 5 jednotek sigma. Pro měření viskozity jsme používali Höpplerův viskozimetr, povrchové napětí bylo stanovováno stalagmometrem. Pro vyšetření vzájemných korelací mezi fyzikálními hodnotami souvisejícími s pěnivou schopností mladiny a jejím chemickým složením, daným výhradně kvalitou používaných surovin, jsme zvolili infúzní rmutovací způsob, který sice nesplňoval naše původní představy o zachování věrného modelu provozu, na druhé straně však s výhodou vyhověl základnímu požadavku úspěšné práce — dobré reprodukovatelnosti hodnot extraktu sladin. Po několika aproximacích jsme jako optimální zvolili varní postup, při němž jsme namleté škrobnaté suroviny vystřáli do vody při teplotě 50 °C. Po 5minutové prodlevě při této teplotě jsme dílo za stálého míchání zahřívali s teplotním gradientem 1 °C/2 min do teploty

62 °C, která byla udržována 10 min a poté stejným teplotním spádem bylo dílo zahříváno na konečnou teplotu 75 °C. Po kontrole zcukření bylo dílo přeneseno do izolované Büchnerovy nálevky a ponecháno 40 min odpočinku. Pro minimalizaci zdrojů chyb, které po zkušenostech z orientačních várek představovalo vedle nereprodukovatelného odparu při chmelovaru zejména laboratorní scezování, jsme nevyslazovali vodou, ale do fáze chmelovaru byl brán pouze celý objem proteklého předku. Po přidání chmele v dávce ekvivalentní 400 g/hl byla mladina zahuštěna na zvolenou standardní koncentraci 11 % a vlastní chmelovar s délkou dvě hodiny probíhal pod zpětným chladičem. Po separaci chmelového mláta byla mladina zchlazena vodou a ponechána přes noc v chladnici při teplotě $T = 4$ °C. Po zfiltrování vyloučených chladových kalů byly mladiny analyzovány. Mimo parametry související s pěnivostí a dostupné instrumentálnímu vybavení naší laboratoře, tzn. pěnivou schopnost, viskozitu, povrchové napětí, koncentraci izohumulonů a celkový dusík, jsme stanovovali i znaky mladiny, implikující průběh fermentace, zejména α-NH₂ dusík, redukující cukry, dextriny a pH. Nutno předeslat, že všechny dále uvedené výsledky představují průměr obou paralelních várek, které až na nepatrné výjimky vykazovaly velmi dobrou shodu analytických hodnot.

Pro ověření vlivu základní suroviny sladu jsme vybrali tři vzorky sladu (tab. 1), vzájemně se lišící v některých rozhodujících kvalitativních ukazatelích chemického rozboru.

Slad 1 — analytické hodnoty v 1. sloupci lze označit za velmi dobré prakticky ve všech ukazatelích jakosti.

Slad 2 — byl průměrné kvality s poněkud vyšším obsahem bílkovin.

Slad 3 — je možno hodnotit jako spíše horší než průměrný s nedokonalým proteolytickým i cytolytickým rozluštěním [viz hodnoty Kolbachova čísla, relativního extraktu při 45 °C a extraktového rozdílu].

Mimo nedostatečné rozluštění lze usuzovat i na nedostatky při hvozdnění, neboť vysokou hodnotu barvy kongresní sladin 0,28–0,30 jed. Brandovy stupnice by tento slad patřil mezi dobře zbarvené slady vídeňského typu.

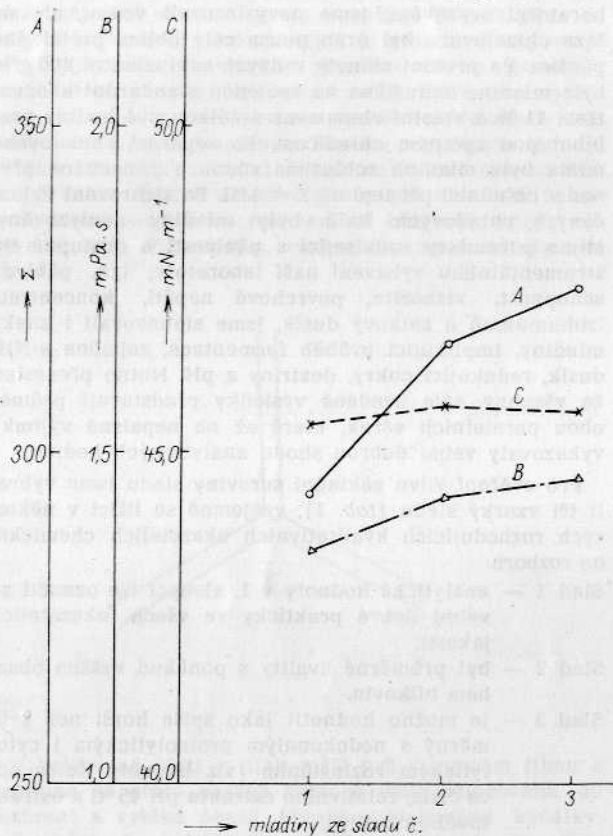
Ve 4. sloupci tabulky jsou uvedeny údaje z rozboru tzv. krátkého sladu 3denního, který byl použit v jednom z pokusů jako surogační přísada.

Tabulka 2 obsahuje analytické hodnoty mladiny připravených z diskutovaných sladů. Lze konstatovat, že pěnová schopnost stoupá od sladu s příznivými parametry kvality č. 1, ke sladu č. 3, který má zcela pochybnou pivovarskou kvalitu. Dále je patrné, že pěnová schopnost je v korelaci s rostoucí viskozitou mladiny, zatímco povrchové napětí zůstalo prakticky ve všech případech na srovnatelné úrovni (obr. 3).

Výsledky analýz těchto várek tedy znovu potvrdily v literatuře uváděné poznatky o příznivém vlivu zvýšení viskozity na pěnivost piva, která má i v našem případě zřejmý původ v rostoucím obsahu vysokomolekulárních polysacharidů typu pentosanů a β-glukanů související s klesajícím cytolytickým rozluštěním sladu.

Relativně nízká pěnová schopnost mladiny sladu č. 1 může být aditivním výsledkem jak nízké hodnoty viskozity roztoku, tak zvýšeného obsahu aminokyselin a nižších peptidů, což indikuje poměrně vysoká koncentrace α-NH₂ dusíku. Jmenované nízkomolekulární dusíkaté látky mají podle Kolbacha a Kremkova [3] negativní účinek na stabilitu filmu pěnových lamel. Naopak příznivá hodnota pěnivosti mladiny ze sladu 3, může být označena za výsledek nejen příznivých viskozitních poměrů

v roztoku, ale i zvýšeného obsahu melanoidinů (zvýšená hodnota barvy sladiny), které podle Jacksona a kol. [4] zlepšují stabilitu pívni pěny inhibicí destrukčního efektu lipidických látek. Tento mechanismus má být analogický k chování polysacharidů s elektrickým nábojem jako jsou propylenglykolalgináty tvořící pravděpodobně iontovou vazbu s proteiny ve stěně lamel [5].



Obr. 3

V dalším programu experimentálních várek jsme vycházeli z předpokladu, že bychom asi těžko našli sládku, který by dal přednost sladu takové kvality, který reprezentoval náš vzorek č. 3, byť by měl garantovanou excelentní pěnivost piva. Pro zlepšení pěnivosti mladiny ze sladu č. 1 jsme zvolili postup vycházející sice již z uvedené a ověřené korelace mezi pěnivou schopností a viskozitou, avšak se snahou maximálně zachovat ostatní technologicky příznivé znaky mladiny. Pro splnění takto zadaných počátečních podmínek jsme zvolili:

1. surogaci krátce vedeným sladem 3denním v množství 40 % z hmoty sypání,
2. ječný šrot, tradiční surogační přísady v období nedostatku sladu a sacharózy, 20 % hmoty sypání,
3. surogaci ječným šrotem ve stejném rozsahu jako u předcházející várky, navíc s přidavkem 10 % sacharózy,
4. dávku ječného šrotu zvýšenou na 30 % z hmoty sypání a přidavek 10 % zeleného sladu.

Jak vyplývá z tabelovaných dat fyzikálně chemického rozboru (tab. 3), došlo ve všech případech k předpokládanému zvýšení viskozity, avšak pouze u várky s přidavkem 40 % krátkého sladu a várky se směsnou surogací ječmenem a zeleným sladem se tento efekt příznivě promítl i do zvýšené hodnoty pěnivé schopnosti mladiny. U mladiny z várek surogovaných pouze ječmenem, přes ekvivalentní nebo i vyšší hodnoty viskozity nastal naopak významný pokles regulované veličiny — pěnivosti, která byla u várky s přidavkem ječného šrotu a

sacharózy doprovázena i zhoršením úrovně jednoho z nutričních prvků — α -NH₂ dusíku.

Dosažené výsledky várek s přidavkem ječmene tak nejen nespĺnily naše očekávání, ale nepříspěly ani ke snížení informační entropie v této oblasti surogace, neboť v rozporu s nálezy některých autorů se naše výsledky spíše blíží k poznatkům Kloppera [6], který zjistil významné zvýšení trvanlivosti pěny až od hranice 50 % podílu surogace ječmenem, pochopitelně s přidavkem enzymů. Pro ověření, zda lze dosáhnout podobného účinku bez nutnosti použití těchto poněkud extrémních podmínek, které jsou zatím cizí principům tradiční pivovarské technologie v našich zemích, jsme v poslední várce této série, dávkovali zvýšený podíl ječného šrotu 30 % z hmoty sypání a očekávané negativní dopady na ostatní s pěnivostí přímo nesouvisející parametry mladiny jsme se snažili kompenzovat zvýšením enzymového potenciálu ve formě přidavku 10 % zeleného sladu do sypání. Analytické hodnoty mladiny ve sloupci č. 5 potvrzují relativně příznivý výsledek těchto várek, neboť pěnivá schopnost dosáhla, resp. mírně zvýšila původní hodnoty při použití 100 % sladu č. 1 a ostatní znaky kvality mladiny zůstaly na vyhovující úrovni.

Nutno však konstatovat, že v provedených experimentech se kromě surogace tzv. krátkým sladem nepodařilo, přes významné zvýšení viskozity, dosáhnout požadovaného zlepšení pěnivé schopnosti mladiny. Uplatňování tohoto postupu má navíc svá omezení i z praktického hlediska, neboť mladiny z nedostatečně rozluštěných sladů nebo neúměrně vysoko surogovaných ječmenem obvykle působí v menší či větší míře známé potíže v podobě horšího prokvašení a vyčištění piva a na to navazující defekty v chuti, koloidní trvanlivosti, filtrovatelnosti apod.

Výsledky z našeho orientačního šetření o vlivu kvality sladu a jeho škrobnatých náhrahek můžeme shrnout v tyto poznatky: oba extrémy ve stupni rozluštění sladu mají určité negativní dopady na kvalitativní parametry mladiny. U kvalitních, velmi dobře proteolyticky i cytoliticky rozluštěných sladů lze předpokládat zhoršení parametrů souvisejících se stabilitou pěny, jako např. viskozita a vysoký podíl nízkomolekulárních dusíkatých látek indukovaný zvýšeným obsahem α -NH₂ dusíku. Tuto nepříznivou skutečnost je možno částečně eliminovat použitím surogace tzv. krátkým sladem, avšak výsledný efekt v pěnivé schopnosti je nižší než úroveň tohoto parametru u mladiny vyrobených z průměrně rozluštěného sladu. U várek surogovaných ječmenem (do 30 % hmotnosti sypání) nebyla korelace mezi viskozitou a stabilitou pěny prokázána. Pro eliminaci zhoršené kvality těchto mladiny a zejména parametrů determinujících průběh kvašení, byl s úspěchem použit přidavek zeleného sladu.

Mladiny ze sladů s podprůměrným cytolitickým i proteolytickým rozluštěním vykazovaly nejlepší pěnivou schopnost, avšak ostatní ukazatele kvality byly na zcela nevyhovující úrovni.

Významný vliv a uplatnění chmelových látek v pění piva zejména varem transformovaných produktů α -hořkých kyselin — izohumulonů — lze potvrdit i subjektivními pocity po napití dobře nabeženého piva. O skutečnosti, že se tyto látky společně s pěnivými proteiny adsorbují na fázovém rozhraní a značnou měrou zvyšují faktory související s tvorbou a stabilitou pěny, byla podána řada experimentálních důkazů, ke kterým můžeme přiblížit i výsledky našich měření. Na obrázku 4 jsou zobrazeny změny pěnivé schopnosti, povrchového napětí a viskozity před a po 2hodinovém varu provozní mladiny bez a s přidavkem chmele v dávce 400 g/hl.

Dokumentováním vlastností izohumulonů lze podle vzácně shodného názoru a poznatků výzkumných pra-

Tabulka 3

	100 % slad č. 1	60 % slad č. 1 40 % krátký slad	80 % slad č. 1 20 % ječný šrot	70 % slad č. 1 20 % ječný šrot 10 % sacharóza	60 % slad č. 1 30 % ječný šrot 10 % zelený slad
Koncentrace mladiny [% hm]	10,88	11,08	11,03	11,13	11,04
Pěnová schopnost [Σ]	293	308	283	281	296
Povrchové napětí [mN . m ⁻¹]	45,41	45,45	45,33	45,38	45,61
Viskozita [mPa . s]	1,3500	1,4648	1,4728	1,4276	1,5004
Izosloučeniny [MJH]	55,6	61,19	55,13	59,51	51,03
Celkový dusík [mg/100 ml]	93,37	91,13	83,85	77,20	81,89
α-NH ₂ dusík [mg/l]	243,1	204,80	223,95	175,32	199,58
pH	5,48	5,50	5,56	5,54	5,50
Redukující cukry maltóza [g/100 g Ex]	68,26	70,13	65,46	64,03	66,22
Dextriny [g/100 g Ex]	15,45	10,95	14,56	18,36	16,41

Tabulka 4

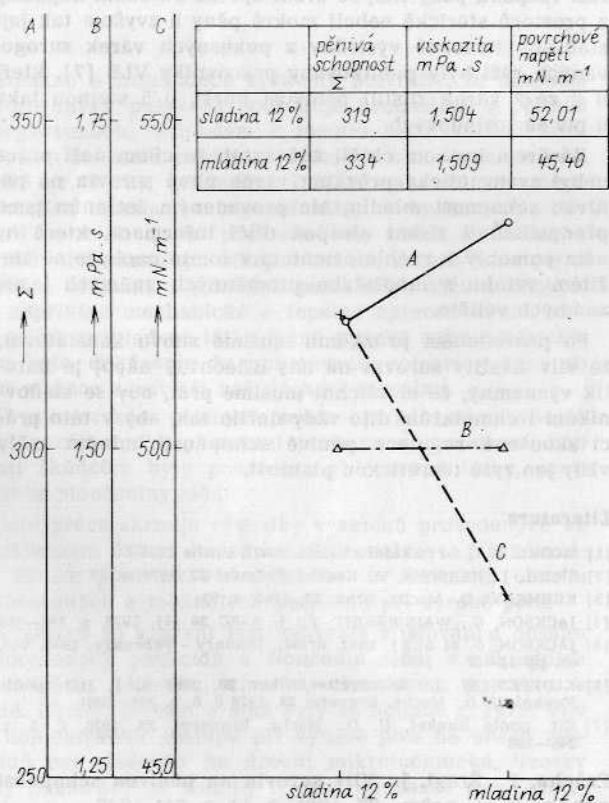
	100 % slad č. 3 chmel 1979	100 % slad č. 3 dávka chmele snížená o 15 % ročník 1979	100 % slad č. 3 chmel 1980
Koncentrace mladiny [% hm]	11,04	11,02	10,93
Pěnová schopnost [Σ]	325	292	310
Povrchové napětí [mN . m ⁻¹]	45,59	45,75	45,05
Viskozita [mPa . s]	1,4559	1,4540	1,4465
Izosloučeniny [MJH]	58,2	55,5	57,4
Celkový dusík [mg/100 ml]	71,69	70,14	71,83
α-NH ₂ dusík [mg/l]	159,31	150,64	164,68
pH	5,40	5,49	5,53
Redukující cukry maltóza [g/100 g Ex]	63,53	62,36	62,61
Dextriny [g/100 g Ex]	23,97	21,14	23,62

covníků přisoudit řadu příznivých dopadů na tvorbu i stabilitu pěny, spočívající ve zlepšených mechanických vlastnostech lamel a zvýšené adhezi ke stěně sklenice.

Jedním z mála sporných bodů ve vztahu chmele a pěnovosti piva jsou odlišné poznatky týkající se potenciálně negativních vlivů majících původ v rozdílném obsahu a uplatnění chmelových silic lipidického charakteru, jako jsou např.: myrcen, karyophylen a další a nižších mastných kyselin. Zatímco prvně uvedený faktor je spíše z kategorie vlivů „vis major“, je obsah nižších mastných kyselin ve chmelu závislý na stupni odštěpení postranních uhlíkatých řetězců a α-hořkých kyselin, daný zejména podmínkami skladování.

Do jaké míry se uplatňuje potenciálně nepříznivý vliv dlouhodobě skladovaného chmele v našich podmínkách, tzn. celoročním skladováním při teplotě do 8 °C, jsme ověřili konfrontací pěnových vlastností mladiny vyrobených z dobře pěnového sladu č. 3 při použití 12 měsíců starého chmele, resp. čerstvého chmele z ročníku 1980. Jak vyplývá ze souboru fyzikálně chemických dat obou mladín, vztahujících se ke sledované veličině — pěnové schopnosti (tab. 4), nebyl negativní vliv 12 měsíců starého chmele skladovaného při teplotě do 8 °C prokázán. Naopak mladiny z nového chmele ročník 1980 vykazovaly v hodnotě pěnové schopnosti určité zhoršení.

Problematické vztahu složení varní vody a pěnovosti piva byla zatím věnována poměrně malá pozornost. Tato skutečnost je snad dána tím, že přímý vliv složení vody na kvalitativní i kvantitativní změny fázového rozhraní plyn — kapalina lze stěží předpokládat. Nelze však vyloučit eventuální zprostředkované vlivy, které se mohou uplatnit následkem rozdílného obsahu Ca, Mg a dalších stopových prvků s induktivním nebo stimulujícím účinkem na aktivitu jednotlivých složek enzymového aparátu sladu v průběhu rmutování. Abychom alespoň částečně vyplnili mezery v našich znalostech a eventuál-



Obr. 4

Tabulka 5

	100 % slad č. 2 varní voda č. 1	100 % slad č. 2 varní voda č. 2	100 % slad č. 2 varní voda č. 3
Koncentrace mladiny [% hm]	11,04	11,03	11,08
Pěnová schopnost [Σ]	323	316	302
Povrchové napětí [mN . m ⁻¹]	45,91	45,71	46,02
Viskozita [mPa . s]	1,4154	1,4347	1,4069
Izosloučeniny [MJH]	59,3	55,6	57,6
Celkový dusík [mg/100 ml]	81,97	85,91	86,93
α-NH ₂ dusík [mg/l]	211,33	214,27	221,59
pH	5,49	5,47	5,57
Redukující cukry maltóza [g/100 g Ex]	80,59	68,01	70,07
Dextriny [g/100 g Ex]	5,49	14,64	12,72
Tvrdost celková [°n] přechodná	15,9 8,3	4,10 1,63	3,25 1,57

ních důsledcích uvedené závislosti, uskutečnili jsme tři pokusné váčky, při kterých byly použity 3 vzorky vody různé provenience. Dva vzorky vody byly velmi měkké 3,35; resp. 4,1 °n a 1 vzorek byla voda středně tvrdá celkové tvrdosti 15,9 °n. Jako výchozí surovinu jsme použili slad č. 2, jehož mladina vykazovala průměrné hodnoty pěnivosti a umožňovala tedy citlivé postižení jak kladných, tak negativních vlivů. Výsledky těchto várek (tab. 5) jsou velmi zajímavé, neboť evidentně signalizují určitou závislost pěnivé schopnosti mladín i některých ostatních znaků kvality mladiny na původu a tedy složení varní vody.

Stimulující účinek vody na enzymy amylázového komplexu lze předpokládat u vzorku vody č. 1 (středně tvrdá) s ohledem na nejvyšší obsah redukujících cukrů, i poměru redukujících cukrů: dextriny, a naopak určité náznaky ovlivnění proteolytického aparátu u měkkých vod č. 2, 3, lze dedukovat ze zvýšeného obsahu celkového a α-NH₂ dusíku.

Na závěr našeho orientačního průzkumu o vlivu surovin na pěnivou schopnost mladín jsme provedli váčky při nichž byla použita surogace loupnou rýží v dávce 10 % z hmoty sypání. Vliv této kvalitní škrobové náhražky na pěnivost pív je v široké pivovarské obci považován obvykle za jednoznačně příznivý. Teoreticky lze tento názor odvozovat ze snížení obsahu tuků, rýže průměrně 0,5 % v sušině, proti 2,5 % v sušině sladu, při relativně nižším snížení obsahu proteinů, rýže průměrně 9,0 %, slad průměrně 11,8 % v sušině.

Výsledky pokusných várek při nichž byl použit slad č. 2 s průměrnou pivovarskou kvalitou dokazují opačný účinek (tab. 6). Pokles hodnoty pěnivé schopnosti u rý-

Tabulka 6

	100 % slad č. 2	90 % slad č. 2 30 % rýže
Koncentrace mladiny [% hm]	11,03	11,16
Pěnová schopnost [Σ]	316	298
Povrchové napětí [mN . m ⁻¹]	45,71	46,24
Viskozita [mPa . s]	1,4347	1,3764
Izosloučeniny [MJH]	55,6	59,4
Celkový dusík [mg/100 ml]	85,91	80,46
α-NH ₂ dusík [mg/l]	214,27	194,07
pH	5,47	5,59
Redukující cukry maltóza [g/100 g Ex]	63,53	70,77
Dextriny [g/100 g Ex]	14,64	12,86

žové váčky je v korelaci se sníženou viskozitou mladín, která, jak již bylo uvedeno, příznivě ovlivňuje počáteční fázi rozpadu pěny tím, že brzdí zpětné odtékání kapaliny z prostorů sférické neboli mokré pěny a zvyšuje tak její stabilitu. Podobné výsledky z pokusných várek surogovaných rýží byly publikovány pracovníky VLB [7], kteří u 2 ze 7 várek zjistili pěnivost horší, u 5 stejnou jako u pív samosladových.

Závěrem bychom chtěli zdůraznit, že cílem naší práce nebyl systematický průzkum všech vlivů surovin na pěnivou schopnost mladín, ale provedeným šetřením jsme předpokládali získat alespoň dílčí informace, které by nám pomohly k rychlé orientaci v tomto neobvyklém složitém vztahu s množstvím proměnných známých i neznámých veličin.

Po provedeném průzkumu musíme znovu konstatovat, že vliv kvality surovin na náš ušlechtilý nápoj je natolik významný, že si všichni musíme přát, aby se sladovníkům i chmelařům dílo vždy dařilo tak, aby v této práci zkoušené regulace pěnivé schopnosti mladín měly vždy jen ryze teoretickou platnost.

Literatura

- [1] MOORE, W. J.: Fysikální chemie. SNTL Praha 1979
- [2] ŠROGL, J., KLASOVÁ, V.: Kvasný průmysl **22**, 1976, s. 28
- [3] KREMKOW, C.: Mschr. Brau. **22**, 1969, s. 53
- [4] JACKSON, G., WAINWRIGHT, T.: J. ASBC **36** (4), 1978, s. 192–195
- [5] JACKSON, G. et al.: J. Inst. Brew., January - February, 1980, Vol. 86, pp 34–37
- [6] KLOPPER, W. J.: Brauereitechniker **20**, 1968 s. 1, [cit. podle Runkel, U. D.: Mschr. Brauerei **29**, 1976 č. 6, s. 248–260]
- [7] Cit. podle Runkel, U. D.: Mschr. Brauerei, **29**, 1976, č. 6, s. 248–260

Průcha, P., Šrogl, J.: Vliv surovin na pěnivou schopnost mladín. Kvas. prům., **27**, 1981, č. 11, s. 241–247

Na přehled známých a obecně působících faktorů vzniku a stability pěny navazuje diskuse výsledků orientač-

ních šetření a vlivu kvality sladu, škrobnatých náhražek sladu, varní vody a loupané rýže. Cílem provedených šetření nebyl systematický průzkum všech vlivů surovin, nýbrž získat alespoň dílčí informace, které by pomohly k rychlé orientaci ve složitém vztahu s množstvím známých i neznámých proměnných veličin.

Пруха, П., Шрогл, Я.: Влияние сырья на пенообразующую способность охмеленного сусла. Квас. прум., 27, 1981, № 11, стр. 241—247.

За кратким обзором известных и общих факторов образования и стабильности пены следует обсуждение результатов ориентировочного рассмотрения влияния качества солода, крахмалистых суррогатов солода, варочной воды и щелушенного риса. Целью проведенных исследований было приобретение хотя частных сведений (без проведения систематического исследования), которые способствовали бы быстрой ориентации в сложном соотношении с количеством известных и неизвестных величин.

Průcha, P. - Šrogl, J.: Effect of Raw Materials on Frothing. Power of Wort. Kvas. prům. 27, 1981, č. 11, pp. 241—247.

Review on known and general factors affecting a

formation and stability of the froth is given. Further, the results of preliminary studies referred to the effects of the quality of malt, surrogates of malt, brewing water and peeled rice on the frothing power are discussed. The aim of this study was not in a systematic research of all the effects of raw materials but only to obtain a base information leading to fast orientation in complex interrelations among many known and unknown variables

Průcha, P. - Šrogl, J.: Einfluß der Rohstoffe auf das Schaumvermögen der Würzen. Kvas. prům. 27, 1981, No. 11, S. 241—247.

Anknüpfend an eine Übersicht der bekannten und allgemein wirkenden Faktoren der Bildung und Haltbarkeit des Schaumes enthält der Artikel die Diskussion der Ergebnisse der Orientationsuntersuchungen über den Einfluß der Malzqualität, der Rohfrucht, des Brauwassers und des geschälten Reises. Das Ziel der Arbeit ist nicht eine systematische Erforschung aller Rohstoffeinflüsse, sondern die Gewinnung von Teilinformationen, die zu einer schnellen Orientierung in dem komplizierten Verhältnis von mehreren bekannten und unbekannten variablen Größen beitragen könnten.