

Jednoduché univerzální schéma organoleptického hodnocení jakosti piva

Ing. JIRÍ CURÍN, Pokusné a vývojové středisko, Oborové ředitelství Pivovary a sladovny, Praha

663.41:
543.92

Do redakce došlo 4. 5. 1970

1. Úvod

Organoleptický charakter je bezesporu nejdůležitějším kritériem jakosti piva. Je proto jistě potřebné hodnotit ho co nejpřesněji. Může se přitom v zásadě postupovat dvěma způsoby. Organoleptický charakter piva je možno zjišťovat buď přímo smyslovým posuzováním, nebo je na něj možno usuzovat z laboratorně zjištěných dat. Druhá cesta, reprezentovaná kvalitativní i kvantitativní chemickou analýzou piva, nemůže však být v současné době úspěšná. Pivo je tak složitý systém, že přes použití nejmodernější laboratorní techniky a přes vynaložení značné energie, jsme v tomto směru stále ještě pouze v počátcích [1]. Hlavní překážkou není jen neobvyklejší pestrost a kolísající obsah chemických sloučenin obsažených v pivě, nýbrž především komplexnost vztahů, určujících výsledný smyslový vjem. Organoleptický charakter piva totiž není aditivním součtem organoleptických vlastností jednotlivých komponent, nýbrž je komplexním výsledkem jejich konkrétního seskupení.

Jedinou, v současné době schůdnou cestou posouzení organoleptického charakteru piva, je proto přímé smyslové hodnocení. Tomuto postupu se však dosti často vytýká velmi nízká objektivita. S uvedeným názorem je možno souhlasit pouze potud, pokud se organoleptické hodnocení provádí nesprávně. Organoleptický charakter je totiž možno úspěšně stanovit pouze tehdy, když kromě jiného používáme především správné metodiky a máme k dispozici kvalitní hodnotitelskou komisi. K tomu, aby degustátor správně hodnotil, však naprosto nestačí, aby měl v pořádku smyslové orgány. Správná funkce smyslových orgánů je pouze předpokladem pro správnou práci degustátora. Obecně se uznává, že při provádění jakékoli chemické analýzy je předpokladem úspěšné práce určitá základní suma znalostí o příslušné metodě a určitá rutina. U organoleptického hodnocení to však pro mnohé pracovníky dosud samozřejmostí není. Smyslové hodnocení piva se ještě dosti často zaměřuje s příjmemným rozptýlením. To však je zásadní omyl. Dobře prováděné organoleptické hodnocení je velmi náročná a vyčerpávající činnost. Hodnotitel musí pro správné hodnocení disponovat určitým minimem teoretických znalostí a musí být i dostatečně vycvičen. Výcvikem ovšem zase nelze rozumět běžnou konzumací piva. Výcvikem degustátorů je činnost spojená s osvojováním určité degustační techniky, sjednocováním názorů členů komise na interpretaci určitých pojmů apod.

Neméně závažná je i psychická stránka hodnocení. Základním předpokladem pro získání správných výsledků je samozřejmě zájem degustátora na objektivním hodnocení. Nelze podceňovat ani různé emocionální zábrany. Degustátor se např. musí oprostit od obav ze ztráty osobní prestiže, jestliže jeho hodnocení bude odlišné nebo vysloveně nesprávné. Úzce to souvisí se zmíněnou nutností osvojit si základní sumu teoretických znalostí, z nichž je zřejmé, že i nejlepší hodnotitel bude při psychické nebo fyzické indispozici hodnotit nesprávně.

Při nedodržení těchto základních předpokladů je organoleptické hodnocení piva samozřejmě nesprávné, získané výsledky jsou naprosto chybné a vedou potom i k chybným závěrům.

2. Rozdíl mezi analytickým smyslovým hodnocením a hodnocením obliby

Základním teoretickým předpokladem správného organoleptického hodnocení je striktní rozlišování analytického smyslového hodnocení a hodnocení obliby. O tomto problému jsem již referoval v Kvasném průmyslu [2, 3]; vzhledem k závažnosti je však nutno se o něm zmínit znovu. Analytickým smyslovým hodnocením se rozumí více nebo méně přesný popis organoleptického charakteru (jakosti) piva, nezátížený subjektivním přístupem jednotlivých hodnotitelů. Hodnocením obliby se zase naopak rozumí zjišťování individuálního přístupu hodnotitelů k výrobku. Oba uvedené údaje je nutno zjišťovat rozdílně. Analytické smyslové hodnocení provádí hodnotitelská komise, složená z vyškolených degustátorů, kdežto oblibu hodnotí spotřebitelé. Hodnotitelská komise školených degustátorů je schopna velmi přesně určit organoleptický charakter piva čili provést jeho analytické ohodnocení; údaje zjištěné hodnotitelskou komisí o oblíbě posuzovaného piva jsou však pouze hrubě orientační. Zatímco dvě různé hodnotitelské komise musí při správné práci organoleptický charakter piva určit v podstatě stejně, hodnocení obliby oběma komisemi se bude nutně lišit v závislosti na individuálních zálibách jednotlivců.

Velmi problematická je z tohoto hlediska vžitá interpretace výsledků organoleptického hodnocení piva, podle níž se některé pivo označuje jako „lepší“ a jiné jako „horší“. Při posuzování dvou pív, pokud některé z nich nevykazuje zřejmé chuťové nebo jiné závady, nemůže hodnotitelská komise objektivně rozhodnout, které z posuzovaných pív je „lepší“ a které je „horší“. Nejsou-li u pív stanoveny požadav-

ky na jejich organoleptický charakter, potom se hodnotitelská komise musí omezit pouze na popsání jejich skutečného organoleptického charakteru. Pouze je-li pevně stanoven požadovaný charakter piva, lze konfrontací požadavků a skutečného stavu zjistit velikost odchylky, která potom může být podkladem ke konstatování, že jedno pivo se odchyluje od standardu více než pivo druhé.

Skutečnou oblibu může hodnotit pouze rozsáhlý soubor spotřebitelů, sestavený podle vhodného klíče. V odborné terminologii bychom však neměli i v tomto případě označovat některé pivo jako „lepší“ a jiné jako „horší“. Daleko výstižnější je konstatování, že určité pivo je pro daný trh vhodnější než pivo jiné.

3. Volba kritérií pro analytické smyslové hodnocení piva

Polokvantitativním popisem organoleptického charakteru piva je profil chutnosti. Vzhledem k tomu, že jsem v tomto časopise již o něm poměrně podrobně referoval [2], není nutné se jí zabývat. Stačí pouze konstatovat, že při popisu chutnosti jsou její komponenty hodnoceny buď individuálně, nebo jsou definovány popisem menšího počtu souhrnných vjemů. Stanovení profilu chutnosti piva, při němž se jednotlivé složky piva popisují individuálně, klade však na hodnotitele enormní nároky. Z toho důvodu se zpravidla od vypracovávání takového profilu chutnosti upouští a nahrazuje se různě zjednodušenými a upravenými schématy. V nich se zpravidla některé složky úplně opomíjejí, jiné se zahrnují do menšího počtu souhrnných vjemů a některé se i nadále hodnotí individuálně. Přitom však některá schémata hodnotí chutnost piva velmi detailně. Například schéma, používané laboratořemi fy SIEBEL [4] zahrnuje kromě čtyř základních znaků ještě 33 dalších znaků. Takové hodnocení je však rovněž velmi náročné a vyžaduje dobrou kvalitu a výcvik hodnotitelů. Hodnotitelské komise, které by splňovaly tyto požadavky, však dosud u nás nemáme. Je proto třeba vycházet z jednodušších schémat pro organoleptické hodnocení piva, která jsou vhodná pro méně vycvičené hodnotitele. Příkladem takového schématu je schéma publikované GRAYEM [5, 6].

Základní otázkou při sestavování schématu pro organoleptické hodnocení je výběr kritérií. Vycházíme-li z předpokladu, že schéma je určeno pro méně pokročilé hodnotitele, pak je třeba volit taková kritéria, která relativně dobře vystihují organoleptický charakter piva a při tom jsou snadno a objektivně posouditelná. Z tohoto hlediska lze velmi snadno rozlišit mezi chutí a vůní. Za vůni je třeba považovat tu část chutnosti, která se vnímá pouze čichem. Chuť je však vždy komplexním vjemem chuťovým a čichovým, neboť při ochutnávání pronikají aromatické látky k čichovým orgánům jednak přímo nosem, jednak prostorem nosohltanu [7].

Nejzávažnější složkou chuti je hořkost, kterou z největší části určují chmelové hořké látky. Rozpustné produkty chmelových hořkých látek jsou

v pivu přítomny jednak jako volné kyseliny, jednak jako molekulárně rozpuštěné soli. Molekulárně rozpuštěné soli se nacházejí v disociované formě, zatímco volné kyseliny tvoří s bílkovinami chemické a adsorpční komplexy. Rozměrově větší bílkovino-hořkolátkový koloid projde relativně rychle přes receptory, kdežto menší ionty hořkých látek vnikají do receptorů a vyvolávají dlouhým prodléváním intenzivní, déle trvající hořkost. Na intenzitu a charakter hořkosti mají proto vliv především ionty hořkých látek [7]. Je zde však nutno předpokládat i další vlivy. Při tom vnímání setrvávající hořkosti neznamena ještě i vyšší intenzitu hořkosti. Z uvedeného je zřejmé, že hořkost se musí posuzovat v rámci každého schématu pro organoleptické hodnocení piva, přičemž se jí musí věnovat zvýšená pozornost. Děje se to často tak, že ačkoliv je hořkost integrální součástí chuti, uvádí se přesto jako samostatné kritérium. Kromě významu hořkosti pro chuť piva hovoří pro její zařazení mezi kritéria organoleptického posuzování piva i relativní snadnost jejího rozlišování a posuzování. Při tom je třeba odděleně hodnotit intenzitu a charakter hořkosti.

Dalšími významnými složkami chuti piva jsou plnost a říz. Plnost piva je výsledkem působení řady vlivů, jako koncentrace původní mladiny, stupně prokvašení, obsah alkoholů, pH piva, viskozity, obsahu koloidů apod. [8, 9]. Má úzký vztah k hořkosti, což vyplývá z mechanismu chuťových vjemů. Námitky proti přílišné hořkosti jsou zpravidla vznášeny u pív s menší plností, nikoliv však u pív s vyšší plností [7]. Posuzování plnosti je relativně obtížnější, nepřesahuje však možnosti i méně vycvičených degustátorů.

Říz piva se na rozdíl od předešlých složek chuti vnímá nejen chuťovými receptory, ale i hmatem. Je bezprostředně ovlivněn nasycením piva CO_2 , závisí však i na dalších faktorech, jako je např. pH piva, obsah koloidů v pivě apod. Je činitelem, který způsobuje osvěžující účinek piva, podněcuje k dalšímu napití a do jisté míry překrývá i celkový chuťový dojem. Piva chudá koloidy bývají méně řízná, což však platí i o pivech málo nasycených CO_2 a pivech přesycených [9]. Vzhledem k tomu, že mezi řízem a nasycením piva CO_2 není jednoznačná závislost, nemůže být hodnocení řízu v rámci organoleptického piva opomenuto.

Další charakteristické složky chuti světlého piva lze sice rovněž posuzovat poměrně přesně, jde však o velmi náročnou činnost, daleko přesahující možnosti méně vycvičených hodnotitelů. Poněkud jinak je tomu u pív tmavých, kde karamelová chuť a sladkost představují dvě velmi detailně a jednoduše posouditelné složky chuti.

V některých schématech zařazený dojem po napití je třeba rozložit do dvou částí. Ta část dojmu po napití, která je charakterizována termíny jako vyhovující, uspokojivý apod., je ryze subjektivním dojmem, souvisejícím s hodnocením obliby, který při analytickém smyslovém hodnocení jakosti nemá místa. Druhá část dojmu po napití, která vyjadřuje

objektivně posouditelné složky, jako je např. ulpívání hořkosti, určitá část vjemu souvisejícího s plností piva apod., může být plně vystižena v rámci již uvedených kritérií. Zařazovat dojem po napití do schématu pro analytické posuzování organoleptického charakteru piva není proto účelné.

Přesné popisování jednotlivých složek vůně je stejným problémem jako detailní popsání specifických složek chuti. Je sice možné, avšak pro méně vycvičené degustátory je těžko uskutečnitelné. Pro tyto účely je proto nutno se omezit pouze na posuzování celkové intenzity vůně.

Kromě správné volby organoleptických kritérií je třeba věnovat velkou péči i uspořádání jednotlivých stupnic schématu pro organoleptické hodnocení a terminologii jejich interpretace [10]. Ve správně sestaveném schématu mají mít všechny stupnice stejný počet stupňů, mají být rovnoměrné a jde-li o hodnocení intenzity i souměrné. Termíny potom musí být voleny tak, aby hodnotitele vedly k jednoznačným odpovědím. Zvláště je třeba se vyvarovat neurčitých termínů, např. typický, ušlechtilý atp.

4. Popis schématu a jeho použití

Navrhované schéma organoleptického hodnocení piva byla sestaveno se zřetelem na možnosti méně vycvičených hodnotitelů. Organoleptický charakter (jakost) piva se podle něho vyjadřuje slovním popisem. Slovní popis zajišťuje v porovnání se sché-

maty používajícími bodování větší objektivitu hodnocení, přičemž z výsledků je vždy poměrně přesně zřejmé, jaká byla skutečná jakost posuzovaného piva. Tato možnost zpětné rekapitulace není zpravidla u bodovacích schémat možná.

Schéma se skládá ze dvou částí. První a rozhodující část schématu je věnována analytickému smyslovému hodnocení piva. Druhá orientační část schématu se pak zabývá hodnocením obliby. Aby se obě hodnocení nesměšovala, je každá z obou částí umístěna na jiné straně příslušného formuláře.

V části schématu, zabývající se analytickým smyslovým hodnocením (tabulka 1), je zahrnuto i posouzení pěnivosti a průzračnosti. Pro jejich zahrnutí mezi organoleptická kritéria hovoří skutečnost, že při běžné konzumaci významně ovlivňují postoj spotřebitele k výrobku. Na druhé straně lze však tato kritéria již velmi přesně hodnotit laboratorně. Pro posouzení pěnivosti byla vypracována řada metod, z nichž velmi přesná je např. metoda podle Aulta a spolupracovníků [11]. Rovněž průzračnost je možno velmi přesně posoudit různými nefelometry. Velmi vhodný pro tento účel je např. přístroj firmy SIGRIST. Hlavním důvodem pro zahrnutí obou těchto kritérií do schématu byla však kromě jejich významu pro ovlivnění konzumenta skutečnost, že laboratorní hodnocení pěnivosti i průzračnosti není u nás dosud běžné. Místo termínu popis organoleptického charakteru piva byl proto

Tabulka 1 (první strana formuláře) Schéma organoleptického hodnocení jakosti piva

Organoleptické kritérium			Popis jakosti piva*)				
Pěnivost**)			kompaktní pěna 4 cm	řidší pěna 3 cm	řidší pěna 2 cm	málo pěny	téměř bez pěny
Průzračnost			dokonale jiskrná	bez jiskry-čiré	slabá opalescence	silná opalescence	zákal
Vůně	intenzita		velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	cizí	intenzita	velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	vůně	slovní popis					
Hořkost	intenzita		velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	charakter		velmi jemná	jemná	mírně drsná	drsná ulpívající	velmi drsná silně ulpívající
Chuť	světlá	plnost	velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	piva	říz	velmi slabý	slabý	střední	silný	velmi silný
	tmavá	karamelová příchut'	velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	piva	sladkost	velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	cizí	intenzita	velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
	chuť	slovní popis					

*) Vyznačte zaškrtnutím vhodných charakteristik
**) Detailní specifikace je uvedena v příloze

v navrženém schématu použit termín popis jakosti piva. V řadě případů není však hodnocení pěnivosti a průzračnosti nutné anebo se sleduje laboratorně. V těchto případech je třeba doporučit smyslové hodnocení pěnivosti a průzračnosti vypustit a pivo podávat hodnotitelům v neprůhledných nádobách. Tím, že se vyloučí možnost posuzovat pěnivost a průzračnost, zvýší se objektivita získaných popisů chutnosti piva.

Jednotlivá kritéria jsou ve schématu uvedena v tom pořadí, v jakém je hodnotitel skutečně posuzuje. Jako první se vždy hodnotí pěnivost, potom vůně a nakonec hodnotitel pivo ochutnává. Ve shodě se skutečnostmi uvedenými v předchozí části je ve schématu zařazeno hodnocení intenzity vůně a hodnocení intenzity a charakteru hořkosti. U světlých piv se dále posuzuje plnost a říz. Tato dvě kritéria mají jistě velký význam i u tmavých piv. Z hlediska typu piva je však jejich význam poněkud menší než význam karamelové chuti a sladkosti. Je samozřejmě možné, aby se u tmavých piv posuzovala všechna tato čtyři kritéria. Vzhledem k tomu, že však schéma je určeno pro méně vycvičené hodnotitele, znamenalo by hodnocení plnosti a řízu i u tmavých piv zvýšení počtu kritérií a tím z uvedeného hlediska ne příliš vhodnou komplikaci. Dojem plnosti piva kromě toho souvisí i s jeho sladkostí [9], přičemž plnost tmavých piv je zpravidla hodnocena jako vysoká. Z těchto důvodů bylo hodnocení plnosti a řízu u tmavých piv ze schématu vypuštěno, takže se hodnotí pouze karamelová chuť a sladkost.

Stupnice všech posuzovaných kritérií se shodně skládají z pěti charakteristik (stupňů). Počet stupňů vyplývá z požadavku na souměrnost (jde převážně o hodnocení intenzity) a na dostatečnou přesnost stupnice. Vzhledem k tomu, že třístupňová škála je příliš hrubá, je nutno použít pěti stupňů. Jelikož všechny stupnice ve schématu mají být rozsahem shodné, byly jako pětistupňové uspořádány i stupnice pro hodnocení pěnivosti, průzračnosti a charakteru hořkosti.

Pro hodnocení intenzity je ve všech případech použito stupnic s extrémními charakteristikami „velmi slabá“ a „velmi silná“. Ve stupnici pro posuzování charakteru hořkosti je v posledních dvou stupních použito vždy dvou charakteristik. Tyto charakteristiky často spolu souvisejí, jejich spojení však není vždy nutné. Tuto okolnost je při hodnocení nutno vyznačit, jak bude později uvedeno.

Kromě kladných znaků jsou v každém schématu pro organoleptické hodnocení piva zahrnuty i znaky negativní. V popisovaném schématu jsou tyto negativní znaky reprezentovány kritérii „cizí vůně“ a „cizí chuť“. V obou těchto případech se v rámci pětistupňové stupnice hodnotí intenzita a hodnotitel musí „cizí vůni“ nebo „cizí chuť“ kromě toho i slovně popsat. Slovní popis cizí chuti a cizí vůně schéma od hodnotitele vyžaduje pro zvýšení objektivity posuzování a pro zajištění přesné registrace závad. K usnadnění práce hodnotitelů a pro sjednocení

terminologie je v příloze ke schématu (tab. 3) uveden výčet nejběžnějších cizích vůní a chutí.

Tabulka 2

(druhá strana formuláře)

Celkový subjektivní dojem:*)

mimořádně dobrý
velmi dobrý
dobrý
dost dobrý
prostřední
dost špatný
špatný
velmi špatný
mimořádně špatný

*) Vyznačte zaškrtnutím vhodné charakteristiky

Tabulka 3

Příloha ke schématu pro organoleptické hodnocení jakosti piva

Posuzování pěnivosti piva:

charakteristika uvedená ve schématu	detailní specifikace
kompaktní pěna 4 cm	kompaktní stálá pěna o výšce 4 cm, která musí vydržet do vzniku lysinky 3 minuty. Pokud je výška pěny pod 4 cm, avšak vyšší než 3 cm, musí vydržet 5 minut
řidší pěna 3 cm	řidší pěna o výšce nejméně 3 cm, která musí vydržet 2 minuty
řidší pěna 2 cm	řidší pěna o výšce nejméně 2 cm, která musí vydržet 1 minutu
málo pěny	málo pěny, výška nejméně 1 cm
téměř bez pěny	pivo téměř bez pěny, výška pod 1 cm

Nejběžnější cizí vůně a chutě:

zatuchlá
kvasničná
po autolyzovaných kvasnicích
fenolová
kyselá
ovocná (esterová)
trpká
svíravá
papírová
oxidační
kovová

Druhá část schématu (tab. 2) se zabývá hodnocením oblíbenosti příslušného piva. Je reprezentována devítistupňovou stupnicí celkového subjektivního dojmu. Stupnice je souměrná a je střední polohou (celkový subjektivní dojem „prostřední“) rozdělena na část zahrnující kladné subjektivní dojmy a na část zahrnující záporné subjektivní dojmy.

5. Způsob hodnocení a zpracování výsledků

Při vlastním hodnocení má posuzovatel věnovat pozornost nejprve analytickému smyslovému posuzování, při němž na předtištěných formulářích zaškrtnutím vyznačuje ty charakteristiky, které podle jeho názoru nejlépe vystihují jakost posuzovaného piva. U posledních dvou stupňů, vyjadřujících charakter hořkosti, kde se charakteristika skládá ze dvou částí, hodnotitel může (avšak nemusí) škrtnout tu část, která se pro vyjádření charakteru hořkosti nehodí.

K získání objektivnějších a vyrovnanějších výsledků se doporučuje předložit jako uváděcí vzorek pivo, jehož popis jakosti již byl dříve určen a seznámit s tímto popisem hodnotitele. Po skončení analytického smyslového hodnocení posuzovatel obrátí formulář degustačního schématu a vyznačí v příslušné stupnici svůj subjektivní dojem.

Výsledky hodnocení je nejlépe zpracovat číselnou transformací, o níž jsem již v tomto časopise několikrát referoval [2, 3]. Průměrné výsledky je možno buď podle běžných matematických pravidel zaokrouhlit na celá čísla a používat pro specifikaci každého kritéria jediné charakteristiky, dále je možno kritéria popsat dvěma charakteristikami, mezi nimiž leží průměrný výsledek a konečně je možno kritéria vyjádřit přesným výsledkem, zaokrouhleným na jedno desetinné místo. Pokud určitou cizí vůni či chuť vyznačí ve schématech všichni hodnotitelé a jejich údaje se liší pouze v posouzení její intenzity, pak se tyto údaje zpracují stejně jako u ostatních kritérií. K výsledku se poznamená, že cizí vůně či chuť byla zjištěna všemi posuzovateli. Zjistí-li však přítomnost cizí vůně či chuti pouze část hodnotitelů, pak se ze zpracování vyloučí výsledky degustátorů, kteří cizí vůni či chuť nezjistili. K získanému výsledku se pak poznamená, jaký procentický podíl hodnotitelů cizí vůni či chuť zjistil. Jak již bylo dříve uvedeno, získané výsledky hodnocení obliby mají na rozdíl od výsledků analytického smyslového hodnocení pouze omezený a informativní význam.

Jistou nevýhodou popsaného schématu je poměrně větší spotřeba formulářů. Tuto nevýhodu je sice možno různými úpravami jednoduše odstranit, hod-

nocení se však pro degustátory stává méně přehledným a snižuje se tím i objektivita získaných výsledků.

Další určitou nevýhodou je nemožnost přímého matematicko-statistického zpracování výsledků. Tento nedostatek však lze jednoduše odstranit kombinací s párovou nebo ještě lépe s trojúhelníkovou metodou.

6. Možnosti použití schématu

Popsané schéma pro organoleptické hodnocení piva je schématem univerzálním, vhodným jak pro provozní použití, tak i pro hodnocení výsledků výzkumu či různých technologických zkoušek. Jeho předností je ve srovnání s dosud u nás používanými schématy především striktní oddělení analytického smyslového hodnocení a hodnocení obliby piva a vyloučení značně libovolného bodování, čímž jsou dány předpoklady pro získání objektivních a jednoznačných výsledků. O tom, zda výsledky jsou opravdu objektivní a jednoznačné, však samozřejmě s konečnou platností vždy rozhoduje kvalita hodnotitelské komise. Při správně provedeném hodnocení piva se však získají podklady, které v určitém zjednodušení pevně fixují jakost posuzovaného piva, což je velmi důležité zvláště ve výzkumu a při různých technologických zkouškách.

Nutnost určitého zjednodušení popisu chutnosti piva je dána tím, že schéma je určeno pro méně vyvíjené hodnotitelské komise. Přes určité zjednodušení popisu chutnosti lze však při používání tohoto schématu dosáhnout velmi dobrých výsledků.

Literatura

- [1] TILGNER, D. J.: Rozc. techn. chem. żyw. 16, 1969, s. 79.
- [2] ČUŘÍN, J.: Kvasný průmysl, 14, 1968, č. 4, s. 81.
- [3] ČUŘÍN, J.: Kvasný průmysl, 15, 1969, č. 10/11, s. 228.
- [4] Monografie fy Siebel.
- [5] GRAY, P.: Wallest. labor. comunic. XXV, 1962, č. 87, s. 228.
- [6] ČUŘÍN, J.: Kvasný průmysl, 14, 1968, č. 6, s. 123.
- [7] KRÜGE, E.: Tageszeit. f. Brauerei 65, 1968, č. 149/150.
- [8] NARZISS, L.: Brauwelt, 109, 1969, č. 4, s. 33.
- [9] MÄNDL, B.: Brauereitechn. 22, 1970, č. 1, s. 2.
- [10] TILGNER, D. T.: Organoleptická analýza potravin, SVTL, Bratislava 1961.
- [11] AULT, R. G., a spol.: Journ. of Inst. of Brew. 73, 1967, č. 6, s. 558.