

UPLATNĚNÍ NOVÝCH ČESKÝCH HYBRIDNÍCH ODRŮD CHMELE V PIVOVARSKÉM PROCESU

Ing. KAREL KROFTA, Chmelařský institut s.r.o, Žatec
Doc. Ing. JAROSLAV ČEPIČKA, CSc., ÚKCHB, VŠCHT Praha
Ing. JAN KUBÍČEK, CSc., VÚPS a. s., Praha

Klíčová slova: chmelové odrůdy, α -hořké kyseliny, chmelové silice, varní testy, degustační schéma, hořkost

1. ÚVOD

Až donedávna se pod pojmem český chmel míněl výhradně jemný aromatický chmel – Žatecký poloraný červeňák. Od poloviny 90. let tento pojem není již jednoznačný, protože se u nás začínají pěstovat hybridní odrůdy. Česká republika tak nastoupila trend, který lze ve většině významných chmelařských států pozorovat již více než 15 let. Toto období je charakteristické rychlejším tempem obměny odrůdové skladby pěstovaných chmelů, kdy se sortiment odrůd pružněji přizpůsobuje změnám v pивovarské technologii a ekonomice výrobního procesu. V pivovarech se výrazně prosadily vysokoobsažné chmele s vysokým obsahem chmelových pryskyřic, zejména α -hořkých kyselin, zpravidla ve formě extraktů. Radikálně se rovněž změnila požadavky na kvalitu aromatických chmelů, obzvláště pokud se týče obsahu α -hořkých kyselin [1]. V České republice se tento trend z řady důvodů nezachytil, přestože snahy o uplatnění hybridních odrůd v českém chmelařství spadají již do roku 1969. Záměr však v té době nebyl realizován díky tehdy platným právním předpisům a chybnému odhadu perspektivy vývoje pěstování chmele v návaznosti na pivovarské technologie.

Teprve velká odbytová krize jemných aromatických chmelů, která se naplno projevila v letech 1996 až 1997 a vedla ve svém důsledku k poklesu pěstebních ploch na polovinu, odstranila veškeré překážky, které do té doby pěstování hybridních odrůd bránily. V tomto krizovém období se začínají pěstovat první české hybridní odrůdy chmele Bor, Sládek, Premiant, z nichž poslední jmenovaná byla zapsána do Listiny povolených odrůd až v roce 1996 [2]. Hybridní odrůdy se postupně začínají prosazovat v zemědělské praxi. Celková sklizňová plocha v roce 1998 činila 116 ha, z toho Bor 9 ha, Sládek 75 ha, Premiant 33 ha [3].

2. CHEMOTAXONOMIE HYBRIDNÍCH ODRŮD

V genetickém základu všech českých hybridních odrůd má významné zastoupení Žatecký poloraný červeňák. Jeho složitým křížením byly postupně vyšlechtěny zmíněné hybridní odrůdy. V tab. 1 je uvedeno průměrné složení chmelových pryskyřic nových hybridních odrůd za tříleté období 1996 až 1998. Na obr. 1 je pak znázorněno zastoupení hlavních terpenických složek chmelových silic těchto odrůd. Odrůda Sládek vykazuje obsah 6 až 8 % hm. α -hořkých kyselin, rovněž obsah β -hořkých kyselin je poměrně vysoký, takže poměr α/β se pohybuje kolem hodnoty 1,0. V silicích vykazuje srovnatelný obsah

myrcenu s Žateckým poloraným červeňákem, nižší obsah farnesenu a vyšší obsah humulenu a karyofylen. Obsahem α -hořkých kyselin a kvalitou chmelového aroma tak splňuje požadavky, které jsou dnes kladeny na moderní aromatické odrůdy. Odrůdy Bor a Premiant s obsahem α -hořkých kyselin na úrovni 9 až 12 % hm. byly původně šlechtěny na počátku 70. let jako vysokoobsažné odrůdy určené pro výrobu chmelových extraktů. Ve své době by nepochybně patřily k nejlepším vysokoobsažným odrůdám, v dnešní době je ale řadíme mezi odrůdy pouze s průměrným obsahem hořkých kyselin. Ve složení chmelových silic vykazují ve srovnání s Žateckým poloraným červeňákem obdobnou charakteristiku jako odrůda Sládek. Zastoupení kohumulonu v α -hořkých kyselinách u všech hybridních odrůd se pohybuje v rozmezí 20 až 30 %. Složení chmelových pryskyřic i chmelových silic dává předpoklady k jejich dobrému uplatnění v pivovarech [4,5] přesto, že v roce 1998 vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek byl obsah α -hořkých kyselin ve všech odrůdách včetně hybridních o 20 až 30 % nižší v porovnání s hodnotami uvedenými v tab. 1.

3. ČTVRTPROVOZNÍ VARNÍ TESTY

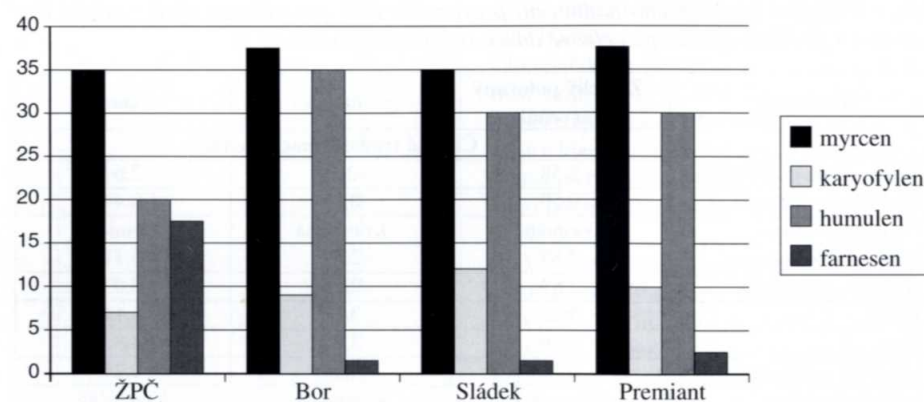
Ověřování pivovarských vlastností novoslechtěných hybridů začalo již počátkem 70. let v tehdejší Výzkumném ústavu chmelař-

ském v Žatci a následně i ve Výzkumném ústavu pivovarském a sladařském v Praze, PVS Braník, varními zkouškami ve čtvrtprovozním měřítku. Testování probíhalo několik let z důvodu podchyzení meziročníkových změn ve složení pryskyřic a silic. V uvedeném období se testovaly desítky různých hybridních novošlechtěnců i aromatických klonů, které šlechtitelský a hybridizační program produkoval a do varních zkoušek byly zařazovány i některé zahraniční odrůdy. Při testování odrůd byl použit vesměs klasický technologický postup výroby 12% ležáckých piv. Čtvrtprovozní várky s kapacitou 40 až 50 l se uskutečňovaly zpravidla v sériích po čtyřech várkách, z nichž jedna byla připravena z testovaného hybridu, jedna z Osvaldova klonu 72 jako standardní kontrola a další z některé z tržních odrůd (Fuggle, Northern Brewer, Brewers Gold) a novošlechtěných hybridů [6].

V několikaletých čtvrtprovozních varních zkouškách se z bohatého šlechtitelského materiálu nejlépe osvědčily dnešní hybridní odrůdy Bor, Sládek a Premiant, v té době ještě pod šlechtitelským označením 2621, 2693, 3060 nebo později VÚCH 70 (Bor) a VÚCH 71 (Sládek), přičemž výběr byl proveden nejen na základě pivovarských vlastností, ale bylo nutno zohlednit i agronomické parametry – výnos, odolnost vůči napadení škůdci a další.

Tab. 1 Průměrné složení chmelových pryskyřic českých hybridních odrůd za období 1996–1998

Složka	Bor	Sládek	Premiant
Celkové pryskyřice (% hm.v suš.)	22–25	20–23	23–23
α -hořké kyseliny (% hm.v suš.)	8–12	6–8	9–13
β -hořké kyseliny (% hm.v suš.)	4–6	5–7	5–6
Kohumulon (% rel.)	22–25	26–30	20–23
Kolupulon (% rel.)	45–48	46–50	43–46



Obr. 1 Obsah terpenů v chmelových silicích

Tab. 2 Výsledky sensorického hodnocení čtvrtprovozních várek ve Výzkumném ústavu chmelářském v Žatci v období 1979–1995

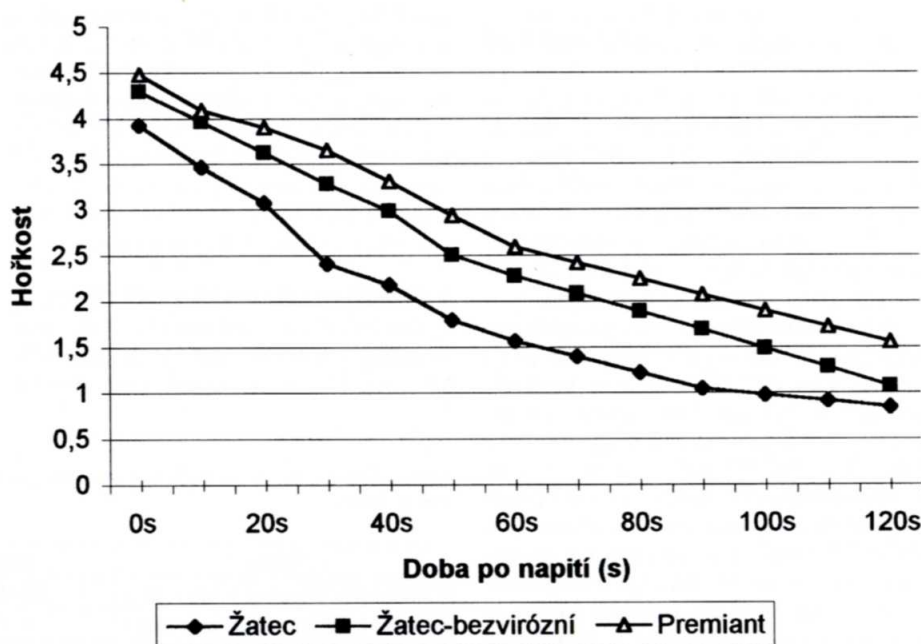
Odrůda	Četnost pořadí piva v sérii podle oblíbenosti			
	1. místo	2. místo	3. místo	4. místo
Bor	4 x	3 x	1 x	1 x
Sládek	3 x	7 x	2 x	1 x
Premiant	3 x	2 x	2 x	0 x
Klon 72	11 x	8 x	5 x	1 x

Tab. 3 Výsledky sensorického hodnocení čtvrtprovozních várek v PVS Braník v období 1976–1986

Odrůda	Rok sklizně	Průměrné pořadí piva podle celkového subjektivního dojmu
Bor	1976	2. ze 14 vzorků
	1979	1. z 18 vzorků
	1980	1. z 18 vzorků
Sládek	1977	1. z 12 vzorků
	1978	10. z 16 vzorků
	1979	5. z 18 vzorků
Premiant	1980	3. z 18 vzorků
	1985	7. z 15 vzorků
	1986	11. z 15 vzorků
	1987	6. z 15 vzorků

Senzorické hodnocení pokusných piv bylo provedeno způsobem, při kterém degustující hodnotili chuť a vůni piva, příjemnost a intenzitu hořkosti a celkový dojem po napití podle stanovené bodové stupnice. Na základě počtu přidělených bodů stanovil hodnotitel pořadí piv na prvním až čtvrtém místě. Za první místo získalo pivo 4 body, za druhé 3 body až za čtvrté 1 bod. Celkové hodnocení bylo dáno součtem bodů podle pořadí od jednotlivých hodnotitelů. Souhrn výsledků degustací piv zpracovaný z podkladů prvotní dokumentace je uveden v tab. 2 a 3.

Varní testy, provedené ve čtvrtprovozním měřítku nezávisle na dvou pracovištích, ukázaly velmi dobré pivovarské vlastnosti vybraných hybridů. Pokusná piva z nich vyrobená v CHI v Žatci se umísťovala v sériích čtyř várek převážně na prvních dvou místech. Rovněž piva vyrobená na zařízení VÚPS byla hodnocena velmi dobře, zejména u odrůd Bor a Sládek. U odrůdy Premiant byla piva hodnocena většinou na konci první poloviny celkového počtu hodnocených piv.



Obr. 2 Doznívání hořkosti – provozní várky

Tab. 4 Výsledky sensorického hodnocení provozních 10% piv připravených z odrůd Bor a Sládek s podílem chmele na celkové dávce α -hořkých kyselin 48 %

Parametr	Žatecký poloraný červeňák	Sládek	Bor
	Číselná transformace vjemu		
Vůně – celková intenzita	2,58	2,56	2,64
Cizí vůně – intenzita	0,50	0,42	0,44
Cizí vůně – popis	kvasničná	kvasničná	kvasničná
Hořkost – intenzita	2,89	2,89	3,11
Hořkost – charakter	2,67	2,56	3,03
Plnost	3,22	3,22	3,14
Říz	3,19	3,22	3,33
Cizí chuť – intenzita	0,19	0,19	0,25
Cizí chuť – popis	kvasničná	kvasničná	kvasničná
Celkový subjektivní dojem	3,36	3,42	3,47

4. PROVOZNÍ VARNÍ TESTY

Provozní zkoušky hybridů, které se nejlépe osvědčily ve čtvrtprovozních testech, byly provedeny až v 90. letech – v době, kdy bylo pěstování hybridních odrůd povoleno bez omezení. Varní testy se uskutečnily při výrobě 10% výčepních piv v pivovarech s klasickou technologií kvašení (spilka, sklep) ve dvou etapách. V první etapě byly zkoušeny odrůdy Bor a Sládek společně s Žateckým poloraným červeňákem jako standardní kontrolou. Varní testy byly provedeny ve třech pivovarech. Při chmelení byl dávkován pryskyřičný chmelový extrakt a testovaná odrůda na začátku chmelovaru, pouze Žatecký poloraný červeňák byl přidán ve dvou dávkách – první na začátku chmelovaru, druhá 10 minut před koncem chmelovaru. Podíl použitého chmele na celkové dávce α -hořkých kyselin byl v prvním pivovaru 48 %, ve druhém 28 % a ve třetím 44 % [7].

Standardní sensorické hodnocení piv bylo provedeno podle pětibodového hodnocení dle Cuřina [8]. Znaky celková intenzita vůně, cizí vůně, říz, plnost, intenzita a charakter hořkosti, intenzita cizí chuti a chmelového aroma byly hodnoceny stupni 1–5 (velmi slabá,

slabá, střední, silná, velmi silná), celkový subjektivní dojem podle devítibodové stupnice (1-mimořádně dobrý, 2-velmi dobrý, 3-dobrá, 4-dosti dobrá ..., 9-mimořádně špatný). Výsledky sensorického hodnocení provozních piv vyrobených z várek Bor a Sládek jsou uvedeny v tab. 4. Sensorické hodnocení ukázalo, že kvalita všech piv je velmi vyrovnaná, v celkovém subjektivním dojmu jsou vesměs hodnocena jako dobrá až dosti dobrá. Výsledky z obou dalších pivovarů byly velmi podobné.

Provozní zkoušky odrůdy Premiant byly provedeny v letech 1997 až 1998 v rámci grantu č. 7253 financovaného MZe ČR. Do systému hodnocení piv se v této etapě zapojil

Tab. 5 Výsledky senzoričského hodnocení provozních 10% piv s odrůdou Premiant sklizně 1996

Parametr	Žatecký poloraný červeňák-standard	Žatecký poloraný červeňák-bezvirózní	Premiant
	Číselná transformace vjemu		
Vůně – celková intenzita	2,50	2,50	2,67
Cizí vůně – intenzita	0,22	0,28	0,33
Cizí vůně – popis	esterová	esterová	esterová
Hořkost – intenzita	3,11	2,94	3,28
Hořkost – charakter	2,75	2,58	3,11
Plnost	3,33	3,28	3,19
Říz	3,39	3,28	3,28
Cizí chuť – intenzita	0,19	0,14	0,17
Cizí chuť – popis	esterová	esterová	esterová
Celkový subjektivní dojem	3,11	3,39	3,39

Ústav kvasné chemie a bioinženýrství VŠCHT v Praze. Testy se uskutečnily rovněž v pivovaru, který splňoval nezbytný předpoklad samostatného vedení várek přes spilkou a sklep až po plnění. Do provozních zkoušek byl vedle odrůdy Premiant zařazen Žatecký poloraný červeňák, a to jak standardní, tak bezvirózní. Bezvirózní Žatecký poloraný červeňák se pěstuje v České republice již od roku 1991, v současné době zaujímá přibližně 20 % rozlohy plodných chmelnic. Nejedná se o novou odrůdu, pouze ozdravovacím procesem byla rostlina zbavena virů. To se v zemědělské praxi projevilo přibližně o 20 až 30 % vyšším výnosem a především vyšším obsahem α -hořkých kyselin.

Provozní varní testy se uskutečnily při výrobě 10% výčepních piv v jediném pivovaru dva roky po sobě. V pivovaru bylo připraveno 6 sérií várek, každá série zahrnovala 3 várky. Celková dávka chmelení sestávala z chmelového extraktu a hlávkového chmele, přičemž podíl chmelů na množství dávkovaných α -hořkých kyselin činil přibližně 50 %. Standardní senzoričské hodnocení piv bylo provedeno podle pětibodového hodnocení dle Cuřina [8] a doplněno parametrem „doznívání hořkosti“ podle metodiky vypracované na ÚKCHB VŠCHT v Praze [9]. Výsledek senzoričského hodnocení piv je uveden v tab. 5. Na obr. 2 je dokumentována analýza doznívání hořkosti.

Provozní testy ukázaly, že ve srovnání

s pivy ze standardního Žateckého poloraného červeňáku nebyly u pokusných piv z bezvirózního chmele ani z odrůdy Premiant zjištěny zásadní rozdíly v charakteru hořkosti a jiných senzoričských parametrech. U piv z klasického červeňáku bylo zjištěno v průměru o 5 % rychlejší doznívání hořkosti než u piv z odrůdy Premiant [10].

V roce 1997 byly provedeny poměrně rozsáhlé testy všech hybridních odrůd v pivovaru Prazdroj, kde kvašení bylo již provedeno v CKT. Testy byly provedeny tím způsobem, že při zachování systému chmelení byla ve druhé dávce chmelů nahrazena standardní směs postupně všemi hybridními odrůdami. Každá varianta byla realizována v počtu šesti várek 12% piva, kvašení probíhalo v CKT. Senzoričské hodnocení ukázalo, že odrůda Bor byla srovnatelná se stávajícím dávkováním chmelových preparátů. Náhrada standardního způsobu chmelení odrůdou Premiant neprokázala statisticky průkazný rozdíl. Nejlépe byla hodnocena piva chmelená odrůdou Sládek [11].

Provozní varní zkoušky ukázaly, že české hybridní odrůdy jsou vhodné k přímému chmelení, a to jak v pivovarech s klasickou technologií kvašení, tak i technologií kvašení v CKT. Zvlášť potěšitelné je toto zjištění u odrůd Bor a Premiant, které byly původně šlechtěny k jiným účelům. Obě tyto odrůdy lze zařadit do skupiny tzv. „dual purpose“ odrůd. Tak jsou označovány odrůdy, které při vyšším

obsahu α -hořkých kyselin si zachovávají kvalitní chmelové aroma a díky nízkému zastoupení kohumulonu nezpůsobují nepříjemnou ulpívající hořkost piva. Ze zahraničních odrůd, které se v tuzemských pivovarech používají, patří do této skupiny například Target nebo Perle.

I přes dlouhodobé pivovarské zkoušení českých hybridních odrůd nelze konstatovat, že testy jsou ukončeny, a to z několika důvodů. Vzhledem k tomu, že se ve větším měřítku začaly pěstovat až v letech 1996 až 1998, dostávají se do širšího povědomí pivovarů až v současné době. Stávající technologie chmelení a kvašení je v mnoha parametrech odlišná od těch, za kterých byla řada varních testů prováděna. Zde máme na mysli především technologii kvašení v CKT. Při změně způsobu chmelení, pokud se týče odrůdové skladby, je zde dán velký prostor pro další experimentování. Výsledky varních zkoušek jsou mezi pivovary jen omezeně přenosné a každá změna chmelení musí být zkoušena v podmínkách daného pivovaru.

5. POROVNÁNÍ ČESKÝCH ODRŮD SE ZAHRA NIČNÍMI

V posledním desetiletí má pivovarský průmysl možnost výběru z celé škály tradičních i nových odrůd chmele, které světový obchod nabízí. Chmel je dodáván ve formě chmelových produktů, zejména pelet typu 90 a typu 45 i chmelových extraktů. A zde vzniká další prostor pro testování českých odrůd chmele v porovnání se zahraničními. Výsledky těchto zkoušek pak mohou tuzemským pivovarům napomoci v orientaci na trhu nabízených odrůd chmele. Jeden z těchto srovnávacích pokusů se uskutečnil v roce 1998 ve Chmelařském institutu v Žatci ve spolupráci s firmou Reality Trading s.r.o., Žatec [12]. Do pokusu bylo zařazeno 16 tržních odrůd chmele, včetně českých hybridních odrůd Bor, Sládek, Premiant. Všechny várky byly připraveny na varně CHI v Žatci ve čtyřech sériích. Série tvořily chmele stejného typu, a to jemné aromatické, aromatické, hořké a vysokoobsažné. Chmelení bylo provedeno tak, že na začátku chmelovaru bylo dávkováno 50% dávky α -hořkých kyselin rozšířené vysokoobsažné odrůdy Nugget ve formě granulí 90, dalších 25 % dávky α -hořkých kyselin testované odrůdy bylo přidáno 40 minut od začátku chmelovaru a 20 minut před koncem chmelovaru bylo aplikováno zbývajících 25 % chmele testované odrůdy. Vyrobená piva byla hodnocena podle degustačního schématu Chmelařského institutu, a to degustační komisí složenou z 25 sládků českých pivovarů a dalších pivovarských odborníků. Složení komise a kvalifikace degustujících byly tak zárukou objektivity hodnocení. Výsledky senzoričského hodnocení zkušebních piv jsou uvedeny v tab. 6.

V první sérii jemných aromatických chmelů potvrdil své kvality Žatecký poloraný červeňák. V druhé sérii aromatických chmelů se odrůda Sládek jasně umístila před odrůdou Perle, ve třetí sérii se jako druhá v pořadí, s těsným odstupem za první, umístila odrůda Bor. Ve čtvrté sérii byla zcela přesvědčivě od-

Tab. 6 Výsledky senzoričského hodnocení piv srovnávacího odrůdového pokusu

Číslo série	Testovaná odrůda	Počet bodů	Pořadí
I. série	Žatecký poloraný červeňák	82	1.
	Tettnang	69	3.
	Spalt	78	2.
	Lublin	65	4.
II. série	Sládek	55	2.
	Perle	48	3.
	Savinski Golding	41	4.
	Hallertau Tradition	59	1.
III. série	Bor	61	2.
	Northern Brewer	58	3.
	Willamette	34	4.
	Spalter Select	62	1.
IV. série	Premiant	75	1.
	Hallertauer Mittelfrüh	55	4.
	Hersbrucker Spät	58	3.
	Columbus	67	2.

růda Premiant hodnocena jako nejlepší. Výsledky hodnocení pokusných piv ukázaly, že české hybridní odrůdy obstály i v porovnání s řadou zahraničních odrůd.

6. ZÁVĚR

Rozšířením odrůdové skladby o nové hybridní odrůdy se sortiment nabízených odrůd rozšířil z výhradně jemně aromatických i na kategorii aromatických a tzv. odrůd „dual purpose“. Snahou českých chmelařů je dosáhnout toho, aby se pěstování těchto odrůd dále rozšířilo. Při dobře zvolené marketingové strategii je předpoklad úspěš s těmito odrůdami i na zahraničních trzích. Ze sklizně 1998 bylo v tuzemských pivovarech zpracováno přibližně 180 tun českých hybridů, převážně odrůd Sládek a Premiant, a je žádoucí toto množství v příštích letech ještě zvýšit. Chme-

lařský výzkum i pěstitelé chmele jsou připraveni reagovat na další požadavky pivovarů v návaznosti na trendy vývoje pivovarských technologií.

LITERATURA

- [1] KRATOCHVÍLE, A.: Kvasny Prum. **43**, 1997, s. 35
- [2] FRIC, V., PATZAK, J.: Sborník ze zasedání vědecké komise IHGC, Žatec, 1997, s. 61
- [3] LINHART, J., BARBORKA, V.: Chmelařství 1998 (9), s. 117.
- [4] ČEPIČKA, J., KROFTA, K., PRŮCHA, P.: Přednáška, 29. Pivovarsko-sladařský seminář, Plzeň, 1998
- [5] KROFTA, K., ČEPIČKA, J., KUBÍČEK, J.: Výroční zpráva grantu EP 7253, Chmelařský institut s.r.o., Žatec, 1998
- [6] PROVOZNÍ DENÍK pokusného pivovárku, Chmelařský institut, s.r.o, Žatec
- [7] KUBÍČEK, J.: Závěrečná zpráva výzkumného úkolu 1/96, VÚPS Praha, 1997
- [8] CUŘÍN, J.: Kvasny Prum. **34**, 1988, s. 321
- [9] ČEPIČKA, J., STREJČEK, F., POKORNÝ, J.: Mschr. Brauwiss. **45**, 1992, s. 329
- [10] KROFTA, K., ČEPIČKA, J., KUBÍČEK, J.: Výroční zpráva grantu EP 7253, Chmelařský institut s.r.o, Žatec, 1999
- [11] KORBEL, J.: Zpráva k technologickému úkolu č. 82, Plzeňský Prazdroj, 1997
- [12] VENT, L.: Chmelařství, 1999 (1), s. 9

*Podle přednášky na XII. konferenci
Racionalizace fermentačních procesů
a ekonomické informace,
Plzeň 5.–6. 5. 1999*