

# Pokusné poloprovozní várky s chmelovými extrakty československé a zahraniční výroby

VÁCLAV SALAČ, Pražské pivovary, n. p. — MIROSLAV VANČURA, JAROMÍR BEDNÁŘ  
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

663.4:664.423

Cílem tohoto úkolu bylo porovnat jakost chmelových extraktů vyrobených v ČSR z českého, především žateckého chmele, s chmelovými extrakty zahraničními. Pro pokusné poloprovozní várky byly zajištěny chmelové extrakty vyrobené v NSR (Horstův), NDR, Velké Británii (Hopcon) a v USA (Hopulon A). Z československých chmelových extraktů byly použity dva výrobky: extrakt označený v textu jako ČSR I, vyrobený kombinovanou extrakcí chmele organickým rozpouštědlem a vodou, a extrakt ČSR II, vyrobený jednoduchou extrakcí pouze organickým rozpouštědlem, tedy postrádající vodou vyloužitelné látky.

Aby se vyloučil jakýkoli vliv čerstvého chmele, bylo u všech pokusných várek 100 % chmele nahrazeno extrakty. Srovnávací várka (bez chmelového extraktu) byla uvařena s žateckým chmelem sklizně 1957, jehož rozbor je uveden v tab. 1. Jeho velmi dobrá jakost dala všechny předpoklady k tomu, aby vyrobené pivo mělo nejlepší vlastnosti. Použili jsme ho záměrně, přestože jakost chmelů dodávaných našim pivovarům je průměrně nižší a ještě klesá s dobou uskladnění.

V tab. 1a jsou rozborů použitých chmelových extraktů s vydatností, kterou udává výrobce. Z této tabulky jsou patrné rozdíly v jakosti chmelových extraktů. Nejvhodnějším kritériem pro posouzení chmelového extraktu je množství tvrdých pryskyřic. Z tohoto hlediska se jeví jako nejjakostnější oba naše výrobky, kterým se nejvíce blíží extrakt americký. Nejnížší jakost vykazuje extrakt vyrobený v NDR, ve kterém bylo zjištěno nejvíce tvrdých

pryskyřic. Chmelové třísloviny je nejvíce v extraktu ČSR I a nejméně v extraktu anglickém. Chmelové extrakty ČSR II a NDR neobsahují chmelovou

*Rozbor chmele pro normální várku (extrakty)*

Žatecký lisovaný, roč. 1957.

	V původním vzorku %	V sušině %
Vláša	7,6	—
Veškeré pryskyřice	15,3	16,6
Měkké pryskyřice	12,9	14,0
Tvrde pryskyřice	2,4	2,6
Humulon	5,6	6,1
Lupulon	7,3	7,9
Tříslovina	4,7	5,1

Tabulka 1

tříslovinu, protože jsou vyrobeny jednoduchou extrakcí chmele organickým rozpouštědlem, ve kterém není chmelová tříslovina rozpustná. Vlastnosti obou československých výrobků byly přezkoušeny již dříve při poloprovozních a provozních várkách v řadě pivovarů. Chmelový extrakt ČSR II byl použit jako stoprocentní náhrada chmele úmyslně proto, aby byly ověřeny již dříve získané zkušenosti a byl srovnán s podobným výrobkem z NDR.

Čerstvý chmel jsme nahradili chmelovými extrakty v poměru hodnot udávaným výrobcem, přestože z pouhého srovnání analytických hodnot v tab. 1a je patrný rozdíl.

Pokusné várky 10<sup>0</sup> světlých piv na poloprovozní varně v pivovaru Braník se vařily ze stejných su-



Rozbor chmelových extraktů

Výrobce	P r y s k y ř i c e			Tříslovina %	V % veškerých pryskyřic		Vydatnost
	veškeré %	měkké %	tvrdé %		měkké	tvrdé	
ČSR I	37,6	30,2	7,4	5,3	80,3	19,7	1 : 4,5
ČSR II	81,8	68,1	13,7	—	83,3	16,7	1 : 12
NSR (Horstův)	29,9	19,7	10,2	3,2	65,9	34,1	1 : 3,5
NDR	72,6	41,9	30,7	—	57,7	42,3	1 : 10
V. Británie (Hopcon)	53,0	34,6	18,4	2,2	65,3	34,7	1 : 7
USA (Hopulon A)	28,8	22,2	6,6	3,0	77,1	22,9	1 : 7

Tabulka 1a

rovin (sladu, vody) a dodržoval se stejný technologický postup. Chmelové extrakty se přidávaly vždy 90 minut před koncem chmelovaru. Při srovnávací várce se chmel přidával obvyklým způsobem ve třech dávkách. V mladínách se před zakvašením analyticky zjišťovalo množství tříslovin a hořkých látek, v hotových pivech kromě uvedených hodnot ještě index hořkosti a provedl se běžný chemický a biologický rozbor. Pokusná piva byla nakonec hodnocena i organolepticky. Hodnocení se zúčastnilo 72 osob, většinou pivovarských odborníků.

## Pořadí a druh pokusných várek

Várka číslo	Druh várky	Množství		
		chmele kg	extraktu kg	čerpané mladiny hl
1	srovnávací	1,5	—	6,1
2	extrakt ČSR I	—	0,33	6,1
3	extrakt ČSR II	—	0,13	6,1
4	extrakt NSR	—	0,42	6,1
5	extrakt NDR	—	0,10	6,1
6	extrakt V. Británie	—	0,22	6,1
7	extrakt USA	—	0,22	6,6

## Sledování technologického postupu:

V arna: Lom mladín č. 2, 4, 6 a 7 byl bohatší, klky hrubší než u várky srovnávací. U mladín č. 3 a 5 byly lomy chudší. Vůně mladín s chmelovými extrakty byla méně výrazná než u várky srovnávací.

S pilka: Při hlavním kvašení se u várek č. 6 a 7 nevytvořily vysoké kroužky. Mezi ostatními pokusnými várkami nebyly jinak pozorovány žádné rozdíly. Zdánlivé prokvašení u všech pokusných várek bylo v průměru 70 %.

Ležácký sklep: Při dokvašování v ležáckých sudech nebyly mezi jednotlivými várkami pozorovány rozdíly.

## Zhodnocení poloprovozních várek

Výsledky rozborů mladín a piv jsou v tab. 2, 2a, 2b, 2c. Z tab. 2 je patrné, že nejvíce hořkých látek se udrželo v mladínách č. 1 a 2, tj. v srovnávací mladině a mladině uvařené s extraktem ČSR I.

Rozbor mladín a piv — pokusné várky s extrakty

Várka číslo	Tříslovina mg/100g	Hořké látky mg/100g		Index hořkosti	Barva v ml 0,1 N jodu
		celkové	volné		
Mla- diay:					
1	23,6	12,2	—	—	0,70—0,75
2	21,8	11,7	—	—	0,65—0,70
3	14,3	10,0	—	—	0,65—0,70
4	20,3	11,2	—	—	0,65—0,70
5	14,8	8,2	—	—	0,65—0,70
6	17,7	9,2	—	—	0,65—0,70
7	20,2	8,9	—	—	0,65—0,70
Piva:					
1	19,6	8,5	5,4	1,741	0,45—0,50
2	18,9	8,2	5,6	2,153	0,40—0,45
3	12,9	7,5	5,9	3,687	0,40—0,45
4	18,4	7,9	5,7	2,590	0,40—0,45
5	13,1	6,2	5,0	4,166	0,40—0,45
6	16,9	7,1	5,3	2,944	0,40—0,45
7	18,6	7,4	5,1	2,217	0,40—0,45

Tabulka 2

Biologický rozbor piv — pokusné várky s extrakty

Várka číslo	Trvanlivost dní	Vzhled sedliny po 14 dnech	Mikroskopický nález
1	12	mírná prachová	stopy diplokoků
2	12	mírná prachová	stopy diplokoků
3	8	silná prachová	silné tyčinkovitých bakterií
4	11	mírná prachová	stopy diplokoků
5	8	silná prachová	silné tyčinkovitých bakterií
6	8	silná prachová	silné tyčinkovitých bakterií
7	8	silná prachová	silné tyčinkovitých bakterií

Tabulka 2b

Běžný chemický rozbor piv — pokusné várky s extrakty

Várka číslo	Stupňovitost pův. mladiny	Extrakt		Alkohol %	Prokvašení		Kyselost v ml 1,0 N NaOH	pH
		zdánlivý ‰	skutečný ‰		zdánlivé ‰	skutečné ‰		
1	10,08	2,30	3,75	3,23	77,2	62,8	2,0	4,45
2	10,16	2,21	3,66	3,32	78,2	64,0	2,1	4,45
3	10,00	2,25	3,71	3,21	77,5	62,9	1,9	4,40
4	10,23	2,14	3,67	3,35	79,1	64,1	2,3	4,45
5	10,17	2,10	3,66	3,32	79,4	64,0	2,1	4,50
6	10,20	2,12	3,68	3,33	79,2	63,9	3,0	4,50
7	10,06	2,09	3,63	3,28	79,2	63,9	2,8	4,45

Tabulka 2a



Organoleptická zkouška pív – pokusné vářky s extrakty

Várka číslo	Chut' a vůně bodů	Posouzení hořkosti bodů	Dojem po napití bodů	Součet bodů	Umístění
1	23,4	13,6	3,2	45,2	II
2	23,1	14,0	9,8	46,9	I
3	23,0	13,1	7,7	43,8	IV
4	21,6	13,3	3,2	43,9	III
5	20,4	12,6	7,5	40,5	VII
6	22,3	13,1	7,5	42,9	VI
7	22,5	13,2	7,9	43,6	V

Tabulka 2c

Mladina č. 4 (NSR) se co do hořkosti velmi blíží prve jmenovaným mladinám. Je pozoruhodné, že mladina č. 3 (ČSR II) má více hořkých látek než mladina č. 5, 6 a 7. Důvodem je velmi dobrá jakost extraktu ČSR II, zvláště pokud se týče obsahu tvrdých pryskyřic, který je ve srovnání s extrakty z NDR, Velké Británie a USA velmi nízký. Z chmelových pryskyřic jsou to právě tvrdé pryskyřice, které jsou ve sladidně nejméně rozpustné; tím si lze vysvětlit, že tyto extrakty jsou proti extraktu ČSR II méně rozpustné. Nejlépe je tento rozdíl patrný při srovnání hořkosti mladin č. 3 a 5. Při přípravě obou těchto mladin bylo použito chmelového extraktu bez třísloviny a ostatních vodou vyloužitelných látek, ale vzhledem k nízkému obsahu tvrdých pryskyřic v extraktu ČSR II je množství hořkých látek v mladině č. 3 téměř o 18 % vyšší než v mladině č. 5. Vzhledem k tomu, že vydatnost chmelového extraktu ČSR II je o  $\frac{1}{5}$  vyšší než vydatnost extraktu z NDR, stoupne ještě více rozdíl jakosti obou extraktů.

Nejvíce tříslovin se udrželo v pokusných mladinách č. 1, 2 a 4. Tříslovina je velmi důležitá při výrobě piva českého typu a projevuje se příznivě jako stabilisátor hořkých chmelových látek. U mladin č. 3 a 5 jde toliko o třísloviny sladové.

Barva mladin č. 2 až 7 je nižší než barva mladiny srovnávací. Potvrdily se tím dřívější poznatky, kterými byl prokázán příznivý vliv chmelových extraktů na snížení barvy mladin a pív.

Rozdíly v množství hořkých látek jsou v pokusných pivech v podstatě stejné jako u příslušných mladin. Zajímavé je, že nejmenší úbytek hořkých látek během kvašení nastal u pív vyrobených s anglickým a americkým extraktem (průměrně o 20 procent); ztráta hořkých látek u ostatních várek dosáhla 25 až 30 %. To lze odůvodnit tím, že se u prve jmenovaných pív nevytvořilo při hlavním kvašení stadium vysokých kroužků, takže se vylučovalo méně hořkých látek do „dek“. Indexy hořkosti jsou podle očekávání nejvyšší u pív vyrobených s extrakty ČSR II a NDR, tedy s extrakty, které postrádají chmelovou tříslovinu. To způsobilo, že v pivech č. 3 a 5 zůstalo převážné množství (80 %) hořkých látek v molekulární formě, která pravděpodobně již také vznikla při výrobě uvedených extraktů, a to při oddestilování vysokovroucího organického rozpouštědla. U ostatních pokusných várek se se stoupajícím množstvím chmelové třísloviny zvyšuje množství hořkých látek a snižují se i hodnoty příslušných indexů hořkosti.

Podle běžného chemického rozboru (tab. 2a) nejsou kromě barvy pív podstatnější rozdíly. Jako u mladin je barva piva srovnávacího vyšší než barva ostatních pokusných pív. Trvanlivost vyrobených pív (tab. 2b) je stejná u pív č. 1 a 7 a o 1 den nižší u piva č. 3. U ostatních pív se trvanlivost snížila o 4 dny v důsledku nižšího množství hořkých chmelových látek.

Organoleptické hodnocení pív mělo zajímavé výsledky (tab. 2c). Na prvním místě se umístilo pivo č. 2 (extrakt ČSR I), následováno pivem srovnávacím, na třetím místě pivo č. 4 (NSR). Poměrně dobré ohodnocení dosáhlo i pivo č. 3 (extrakt ČSR II) přesto, že neobsahuje chmelovou tříslovinu, což potvrzuje velmi dobrou jakost a vydatnost extraktu. To je patrné při srovnání pív č. 3 a 5. Pivo č. 5 s extraktem z NDR získalo nejnižší počet bodů. Z organoleptických zkoušek vyplývá, že extraktem ČSR I lze nahradit čerstvý chmel v jakémkoli poměru. Chmelový extrakt označený ČSR II má velmi příznivý poměr veškerých a měkkých pryskyřic, ale vzhledem k tomu, že postrádá chmelovou tříslovinu, lze ho použít jen k menším náhradám za čerstvý chmel.

#### Souhrn

Jakost chmelových extraktů československé a zahraniční výroby byla porovnávána serií poloprovozních várek, při kterých jimi bylo nahrazeno vždy 100 % chmele. Bylo použito i extraktů bez chmelové třísloviny.

Analýza chmelových extraktů prokázala lepší jakost domácích výrobků proti zahraničním.

Rozborem pokusných mladin a pív bylo zjištěno, že vydatnost anglického a amerického extraktu, vyjádřená poměrem 1:7, je hlavně při vyšších náhradách za čerstvý chmel příliš vysoká.

Potvrdila se znovu důležitost chmelové třísloviny při výrobě piva českého typu. U pív vyrobených s chmelovými extrakty postrádajícími chmelovou tříslovinu, se podstatně zvýšil index hořkosti.

Menší změny ve vzhledu „dek“ při hlavním kvašení se projevily u várek, uvařených s anglickým a americkým extraktem, což však nemělo vliv na prokvašení obou várek. Barva mladin a pív s chmelovými extrakty byla nižší než u várek srovnávací.

Trvanlivost se snížila u pív, u nichž vlivem nižšího dávkování extraktu se snížilo množství hořkých látek a tříslovin.

#### Zusammenfassung

Die Qualität der tschechoslowakischen und ausländischen Hopfenextrakte wurde an einer Serie von Kleinbetriebs-suden verglichen, bei welchen die ganze Hopfengabe durch Hopfenextrakt ersetzt wurde. Auch Extrakte, die keine Hopfengerbstoffe enthielten, wurden bei den Proben benützt.

Die Analyse der Hopfenextrakte ergab, daß vom Standpunkt der Qualität die inländischen Erzeugnisse die ausländischen übertreffen.

Untersuchungen von Probewürzen und -Bieren führten zur Feststellung, daß die Ausgiebigkeit des englischen und amerikanischen Extraktes (im Verhältnis 1:7 ausgedrückt) ziemlich hoch angegeben wird.

Von neuem wurde die Bedeutung des Hopfengerbstoffes bei der Erzeugung von Bieren des böhmischen Typus bestätigt.

Bei den Probesuden, die mit dem englischen und amerikanischen Extrakt gebraut wurden, wurden geringe Veränderungen im Aussehen der Gärdecken (während der Hauptgärung) beobachtet. Die Farbe der mit Hopfenextrakt gebrauten Biere war niedriger als bei den Vergleichsproben.

Die Haltbarkeit war niedriger bei Bieren, die zufolge eines herabgesetzten Hopfenextraktzusatzes ein geringeres Quantum an Bitterstoffen und Gerbstoffen enthielten.