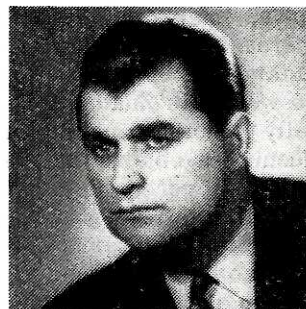


Vývoj technologie československých piv ve srovnání se zahraničím

VÁCLAV SEKRT, oborové ředitelství Pivovary a sladovny, Praha
Praha

663.47 (437)
663.44/.45



V ČSSR byl v období posledních dvaceti let zaznamenán prudký vzestup výroby piva (tabulka 1).

Tabulka 1

Rok	Tis. hl	Index
1937	8 316	100,0
1950	9 000	108,0
1960	14 101	169,5
1966	19 375	233,0

Obdobný vzestup byl zaznamenán i v celosvětové produkci. Vývoj narůstání výroby ve světě podle získaných podkladových materiálů ukazuje tabulka 2 (mil. hl).

Tabulka 2

	1937	1950	1960	1966
Evropa	133,4 100	122,1 91,5	229,1 172	291,8 219
Amerika	77,7 100	132,0 170,0	155,6 200	182,5 235
Afrika	0,6 100	0,3 50	6,4 1006	9,6 1600
Asie	2,9 100	2,1 72,5	13,1 452	28,9 996
Austrálie	3,8 100	8,6 226	13,2 349	16,0 422
Svět	218,3 100	265,1 121	417,5 191	528,8 242

Stručnou charakteristiku současného stavu technologických postupů a technologicko-technického vývoje pivovarství ČSSR o výrobě piva podle stupňovitosti v roce 1966 ukazuje tabulka 3.

Tabulka 3

Pivo	Podíl roční výroby v %	Z toho
7°	9,2	v lahvích 77,9 %
8°	0,2	v sudech 100,0 %
10°	74,3	v lahvích 35,3 %
12°	15,9	v lahvích 29,0 %
piva spec.	0,4	v lahvích 66,0 %

Podíl výroby tmavého piva byl 1,5 %, podíl lahvévého piva odpovídal 38,3 % celoroční výroby piva.

I přes značný vzestup výroby a určitý stupeň intenzifikace probíhá výrobní proces v zásadě na klasických zařízeních. Šrotuje se na čtyřválcových šrotovnicích, varní proces je dekokční, dvourmutový. Mladina se chladí na chladicích stocích s následným spíláním přes sprchové aparáty.

Množství kalů vysrážených při chlazení se po-

Tabulka 4

Procentuální podíl výstavů piva za jednotlivá čtvrtletí v letech 1958 až 1966 (průměrné hodnoty) z ročního podílu

Čtvrtletí	I.	II.	III.	IV.
% celk. výstavu	19,8	28,6	30,1	21,5

Tabulka 5

Indexové vyjádření výstavů piva v jednotlivých čtvrtletích 1967 v hl v porovnání se skutečným výstavem v r. 1966

Čtvrtletí	I.	II.	III.	IV.
Obor. ředitelství Praha	93,7	90,6	102,4	
Obor. ředitelství Bratislava	105,0	104,6	124,5	
ČSSR	95,8	93,2	106,6	

lyhuje od 12 do 15 mg/100 g mladiny. Kvašení probíhá v otevřených kvasných kádích při zachování teplotní křivky v rozpětí 5 až 11 °C. Mladé pivo se speciálně neupravuje. Dokvašování probíhá při teplotě 1 až 3 °C v ležáckých ocelových tancích (z části v dřevěných ležáckých sudech). Doby hlavního kvašení a dokvašování se pohybují kolem 30 dnů (pro 10° piva).

Pivo se filtruje masovými filtry, křemelinovými filtry nebo jejich kombinací.

Při výrobě piv českého typu mají zcela zvláštní a důležitou funkci základní suroviny. Zde si české země získaly velmi dobré postavení v evropském i celosvětovém měřítku. Základním faktem je standardní kvalita základních surovin chmele a sladu.

Tyto suroviny umožnily při použití klasické, z empirie vyšlé a k dokonalosti dovedené technologie, zajistit světový zvuk českých značkových piv. Dnešní moderní technologie klade na surovinu minimálně stejné požadavky, ovšem s tím rozdílem, že pro hodnocení se využívá nových analytických kritérií, která mají zajistit lepší technologické ohodnocení suroviny a umožnit účinné zásahy ve výrobě.

Český chmel je charakteristický vzájemným poměrem α -kyselin a β -frakce, který odpovídá poměru 1:1,5. U zahraničních chmelů se tento poměr pohybuje v hodnotách 1:1 a v některých případech dokonce převažuje α -frakce. Posledními výzkumnými pracemi je jednoznačně prokázáno, že

charakteristickou jemnou hořkost piva zajišťuje β -frakce.

Jednotlivé analogy základních hořkých kyselin jsou taktéž u českých chmelů v jiném zastoupení než u chmelů zahraničních. U českých chmelů je vzájemné množství analogů humulonů asi v tomto poměru

humulon : kohumulon : adhumulon = 70 : 20 : 10, zatímco cizí chmelý mají podstatně nižší podíl humulonů a úměrně vyšší podíl kohumulonů. Domníváme se, že preferování kohumulonů, z hlediska jeho pivovarské funkce, není objektivní, nýbrž že hořkost piva vytváří celý komplex měkkých pryskyřic.

K typičnosti českých chmelů přistupuje taktéž procentuální zastoupení třísloviny. České chmelý obsahují 4 až 5 % třísloviny proti chmelům zahraničním, u kterých se pohybuje množství třísloviny mezi 2 až 3 %. Podle současného výzkumu lze konstatovat, že význam tříslovinné složky v technologii a organoleptických vlastnostech piva je nesporný. V pivech plzeňského typu konzumentovi po chuťové stránce plně vyhovuje vyšší koncentrace třísloviny v českých chmelích. Chmelové silice se pohybují v koncentraci od 0,2 do 0,8 %. Jemné chmelý, mezi něž patří většina českých chmelů, se vyznačují narozdíl od hrubších chmelů nižším obsahem silic, a tím jemnější vůní. Vůně chmelové silice je jedním z ukazatelů původu a ušlechtilosti suroviny.

Taktéž československý slad má řadu charakteristických vlastností, které mu umožnily zaujmout význačné místo v celosvětovém exportu. Používá se zvláště v zahraničí jako zkvalitňující část sladového sypání, která umožňuje svařovat i méně kvalitní slady a vyšší podíly škrobnatých surogátů.

Podle publikovaných hodnot sladů (Brauwelt 1967), v nichž jsou uvedeny výsledky analýz sladu, provedených ve Weiherstepanu (1200 analýz), Norimberku (900 analýz), Wormsu (800 analýz), za první kvartál 1967, doplněné průměrnými hodnotami sladů, analyzovaných ve VÚPS Brno (2500 analýz), vykazují čs. slady technologickou vyrovnanost v souhrnu sledovaných analytických kritérií.

Svojí standardností plně vyhovují varnímu procesu s programovou regulací. Dosahují vysokých hodnot v extraktu, přitom si zachovávají nízký obsah veškerých bílkovin (tabulka 6).

U chmele i u sladovníckého ječmene jako suroviny pro výrobu sladu se uvedených výsledků dosahuje pečlivým sledováním jakosti jednotlivých klonů, odrůd a hlavně nových šlechtění.

Tabulka 6

Srovnávaná kritéria	Brno ČSSR	Weiherstephan NSR	Norimberk NSR	Worms NSR
Vlhkost %	3,7	4,3	4,3	4,5
Extrakt (90%) %	80,8	80,9	80,8	80,6
Rozdíl extraktu (90—25 %) %	2,5	2,2	2,7	2,8
Zevukření min	10	10	10	10
Bílkoviny %	10,4	10,8	10,2	10,6
Kolbachovo číslo	39,5	38,6	39,4	39,3
RE 45 °C %	35,5	35,0	35,8	—
hl—váha kg	56,4	54,6	54,2	55,4

Československá piva se v podstatě vyrábějí jako světlá piva plzeňského typu. Výčepní piva mají čistou chuť a vůni, jsou chuťově plná a řízná. Jednotlivé chuťové složky jsou vyvážené, takže působí po napití zaokrouhleným dojmem, s příjemnou výraznou a vyrovnanou chmelovou hořkostí.

Základní analytické údaje 10° lahvových pív*)

Extrakt zdánlivý v %	2,38
Extrakt skutečný v %	3,82
Prokvašení zdánlivé v %	76,8
Prokvašení skutečné v %	61,6
Obsah alkoholu v %	3,15
Barva	0,60
Sycení CO ₂ % hmot.	0,37
Celkové hořké látky v mg/1000 ml	76,6
Třísloviny v mg/1000 g	108,93
Acetoin v mg/1000 g	1,63
Diacetyl v mg/1000 g	0,18
Vyšší alkoholy v mg/1000 ml	71,3

*) Průměrné hodnoty celoooborových degustačních přehledů 10° pív v roce 1967.

Na základě mnoha degustačních posouzení a analytických zjištění lze říci, že vybraná zahraniční piva mají v porovnání s našimi pivy odlišný charakter. Organolepticky je jejich hořkost slabá až střední, s krátkým dozíváním hořké chuti a slabší plností. Jako negativní znak se v mnoha případech uvádí ovocná příchut. Přes tato zjištění řada speciálních pív dosahuje chuťových vlastností velmi blízkých typu „českých pív“.

Při posuzování analytických hodnocení je kromě koloidní stability pro většinu zahraničních pív typická nízká barva, která se pohybuje u světlých pív v rozmezí 0,35 až 0,50 ml 0,1 N J. Dalším typickým znakem je vysoká pěnivost pív s vysokým sycením CO₂ (0,50 až 0,60 % hmot.). Zahraniční piva jsou vyráběna v celé škále stupňovitosti v krajních rozmezích od 7,5 do 13 % hmot.

Pro orientaci uvádí tabulka 7 složení našich a zahraničních exportních lahvových pív předních značek.

Bohužel, kvalita piva není jako pojem dosud plně specifikována. Jakost závisí (DeClerck*) na řadě faktorů (chuťové vlastnosti, jiskrnost, barva, tvorba pěny, trvanlivost pív, biologická trvanlivost, koloidní stabilita), které mají vliv na kvalitu, avšak z hlediska metodiky hodnocení není často jejich význam vyjasněn, a to ztěžuje podchycení objektivních a reprodukovatelných posudků. Nedostatek základních znalostí o složení a jakosti piva nedovoluje rychlé a jednoznačné objektivní posouzení rozdílů při aplikaci nových technologických postupů a zavádění nového strojního zařízení. Tyto skutečnosti prodlužují ověřování výsledků technického rozvoje a zhoršují jeho ekonomiku. Existují tedy ještě mezery, které se musí odstranit další výzkumnou prací.

Tlak vyvolaný potřebou trhu vedl v celosvětovém měřítku ke značné investiční výstavbě a k intenzivnímu využívání kapacit. V souladu s růstem poznání na úseku technologickém a strojním se dělají takové zásahy do investiční výstavby, které umožňují zajistit výrobu piva potřebné kvality na ekonomicky progresivnějším zařízení.

*) Der Brauereitechniker, 19, 1967: 97—99.

Tabulka 7

		Prazdroj	Budvar	Staro- pramen	Amstel	Hei- necken	Löven- bräu	Dort. Union	Beck
Zdánlivé prokvašení	%	69,8	85,8	80,5	83,1	78,0	81,2	86,1	—
Dosažitelné prokvašení	%	74,3	87,0	82,2	85,7	81,1	86,1	87,0	—
Původní mladina	%	11,9	12,1	12,0	13,6	11,6	12,6	13,0	11,8
Celkový dusík	mg/100 g	56,0	54,0	59,0	73,9	57,7	69,9	76,9	63,9
Lundin frakce A		12	10	9	11	9	9	6	2,5
B		16	18	18	9	16	15	13	22,5
C		72	72	73	80	75	79	78	75
Hořké látky	mg/1000 g	109,1	84,8	105,4	68,5	66,8	88,3	77,5	79,6
Třísloviny	mg/1000 g	232,5	191,2	161,6	185,1	106,1	150,0	167,0	164,0

Zcela zvláštní pozornost při těchto strukturálních změnách je nutno věnovat pozitivním přínosům technologie na řešení produktivity práce. Navrhované technologické změny, progresivní prvky strojního zařízení aj., přinášejí podstatné hospodářské efekty, a to nejen v investičních ale i provozních nákladech.

V rámci oboru pivo-slada Praha byla v roce 1966 průměrná velikost pivovaru 140 tis. hl. Srovnáním se zahájenou výstavbou pivovaru Nošovice s kapacitou 900 tisíc hl roční výroby jsou některé technicko-ekonomické ukazatele uvedeny v tabulce 8.

Investiční náklady na 1 hl kapacity nově vybudovaných a budovaných závodů v CSSR jsou:

Rok 1964	Pivovar Topolčany	125,7 Kčs
Rok 1966	Pivovar Velký Šariš	149,4 Kčs
Rok 1967	Pivovar Hurbanovo	164,4 Kčs
	Pivovar Nošovice	194,0 Kčs
	(ve výstavbě)	

Tento stav neodpovídá současnému světovému vývoji a je z hlediska investora nepřijatelný, névyjadřuje požadavky investora na technicko-ekonomickou životnost základních fondů.

Procentuální podíl stavby a strojů v Kčs v nově budované kapacitě v porovnání s průměrnými oborovými hodnotami ještě neodpovídá současnému stavu technických možností. Určité nepřesnosti jsou vyvolány metodikou přepočtu cen základních prostředků, neboť od poslední generální inventarizace se stále zvyšovaly rozdíly mezi stavební a strojní částí základních fondů. Přesto však je nutné upozornit i na určité projekční nepřesnosti, které tento nepříznivý podíl vyvolaly.

Z hodnot produktivity vyplývá, že pro nově budované kapacity se zajišťují progresivní zařízení, která využívají výsledků výzkumu na úseku technologie.

Očekáváme, že nová zařízení budou také jednodušší a materiálově hodnotnější. Z hlediska moderních ekonomických aspektů je žádoucí, technologická zařízení téměř úplně dokončit v dílnách vý-

robního závodu a po dodání je ve zkrácených lhůtách uvádět do provozu.

V dalším chci hovořit o některých strojních a technologických řešeních, která mají vysokou úroveň, odpovídají požadavkům na standardní výrobek, a tím se urychleně uplatňují v našem průmyslu.

Je to kromě jiného úprava mladiny ve vířivé kádí s následným uzavřeným chlazením na deskovém chladiči s event. filtrací perlitem a sycením mladiny sterilním vzduchem (pivovar Braník).

Ve srovnání s klasickou technologií ukazují provozní výsledky, že se obsah kalů v mladině upravené pro kvašení tímto způsobem nezvyšuje. Vyčištění mladiny můžeme pokládat za dobré. Množství vyloučených kalů při použití vířivé kádě se pohybuje kolem 12 mg na 100 g mladiny.

Spolu s řešením úkolu intenzifikace výrobních procesů se úspěšně ověřilo a provozně se používá semikontinuálního kvašení (Braník, Topolčany, Velký Šariš, Gambrinus), k jehož projekci se použilo vědeckých poznatků a praktických zkušeností, které dokázaly, že urychlení kvasných procesů lze dosáhnout zajištěním určitého fyziologického stavu kvasnic při vyšší teplotě, vyšší koncentraci a pohybu substrátu. Taktéž se konají provozní zkoušky se separací mladého piva před sudováním.

Na úseku dokvašování probíhá zatankování sklepů ležáckými tanky velkých obsahů. Tradiční masová filtrace se nahrazuje filtrací křemelinou a separátory. Pro zajištění potřebné variability kapacity a sklepů (středních závodů) se řeší úkol vývoje kombinovaných tanků na hlavní kvašení a dokvašování (pivovar Holešovice).

Současně s úkoly na úseku diskontinuální výroby probíhá i výzkum a vývoj kontinuálních procesů, jehož výsledkem má být kontinuálně pracující pivovar pro soubory varny, úpravy mladiny a hlavního kvašení. V technologii jsou navrženy zcela nové směry, které však musí zajistit standardní

Tabulka 8

Parametr	Obor	%	Nošovice	%
Základní fondy na 1 pracovníka	Kčs	214 707	536 809	
z toho strojní	Kčs	88 500	236 257	44,1
stavební	Kčs	126 207	300 552	55,9
Produktivita v jedn. pracovníka na pracovníka výr. činnosti		1 204,2	2 095,1	
Produktivita v hl na pracovníka výrobní činnosti		1 672	3 273	

kvalitu „českého piva“, Výsledky výzkumu budou aplikovány v poloprovozních zařízeních, která se v současné době budují v n. p. Pražské pivovary, závod Holešovice.

Současně s technologickým výzkumem probíhá také hodnocení ekonomické. Ekonomické úvahy vycházejí z navrhovaných technologických koncepcí a výsledků studie Potravinoprojektu velikostní řady kontinuálních pivovarů v ročních objemech výstavu 75 000, 150 000, 300 000 a 600 000 hl. Velikostní řada představuje ucelený ekonomický názor o kontinuální výrobě v měřítku celého závodu.

Vzhledem k tomu, že řešení se zatím opírá o řadu odhadů a předpokladů, vyžaduje úkol průběžnou aproximaci. Předběžné závěry šetření ekonomického výzkumu jsou:

- kontinuální procesy ve srovnání s diskontinuálními technologiemi vedou v současném stadiu vývoje k ekonomicky progresivnějšímu výsledku;
- výhodnost kontinuální technologie se projevuje výrazněji v investičních nákladech, méně výrazně ve vlastních nákladech;
- hlavní podíl investiční úspory 85 až 90 % se projevuje na úseku kvašení;
- procentuální investiční úspora ve velikostní řadě s rostoucí kapacitou závodu stoupá, procentní nákladová úspora v témž průběhu klesá;
- otázka použití kontinuální výroby jako aplikace při rekonstrukci není ověřena.

V zahraničí je delší dobu věnována pozornost kontinuálním procesům firmou APV Velká Británie, která své výzkumy a vývoj úspěšně realizovala výstavbou kontinuálního pivovaru ve Valencii ve Španělsku. Pivovar byl vybudován na kapacitu 490 tis. hl/rok. Úspory na investičních nákladech proti konvenčnímu provedení se uvádějí ve výši 30 %, na výrobních nákladech 10 až 20 %, 2 % úspor na surovinách a 50 % úspor na energii.

Současná koncepce kontinuálních procesů prochází určitým stupněm nejistoty. Proto se souběžně sledují i jiné cesty technologického řešení výrobních diskontinuálních procesů, kterých by se mělo použít pro další aproximativní porovnání s vývojem kontinuálních výrob. Jednou z těchto cest je použití velkokapacitních a velkoobjemových zařízení (kvasné nádoby 3 až 4 tis. hl) při diskontinuální výrobě. Při použití těchto zařízení, situovaných na volném prostranství, sdělil zástupce ja-

ponského průmyslu na kongresu EBC v Madridu, že hlavní kvašení i dokvašování probíhá obdobně jako v konvenčních nádobách a při analytických a chuťových zkouškách se nezjistily podstatné rozdíly. Přitom náklady (provozní) se snižují na 53 % a doba výstavby se zkracuje na 1/2.

Na úseku hlavního kvašení a dokvašování jsou i nová řešení podle *Wellhoenera**]. Kvašení a dokvašování probíhá pod tlakem. Vytváří se optimální systém CO₂ s příznivým vlivem na pH. Podle sdělení autora se zkracuje výrobní postup pro 12 až 13stupňová piva u hlavního kvašení ze 7 až 14 dnů na 3 až 5 dnů a u dokvašování ze 60 dnů na 5 až 7 dnů. Mladina je zbavena horkých a studených kalů, jemně provzdušněna a zakvašena kvasnicemi adaptovanými na vyšší tlaky. Následuje zchlazení mladého piva a přečerpání do ležáckých tanků předplněných CO₂. Podle autora má uvedený technologický postup mnoho předností, a to:

1. Snižování kvasných prostorů u spilek a sklepů na 30 % ve srovnání s klasickým postupem.
2. Vysoká chemicko-fyzikální stabilita dosažená příznivými poměry a odbouráním dusíku.
3. Vyšší biologická jistota dosažená úplným vyloučením vzduchu od kvašení až do stáčení.
4. Možnost komplexního jímání CO₂.

Na úseku varen je zahraniční novinkou scezovací přístroje „Strainaster“ vyráběný firmou Meura podle licence USA. Přístroj byl navržen, konstruován a předložen k patentování pivovarem Anheuser-Busch St. Luis. Zařízení vyniká jednoduchostí, nemá požadavky po mechanické stránce (neobsahuje pohyblivé části uvnitř kádě) a dosahuje výkonu až 13 várek za 24 h. Pro odstraňování chmelového mláta se věnuje v současné době pozornost chmelovému separátoru Wittemann, který se také vyrábí v licenci firmy Meura.

Z několika příkladů je zřejmé, že ani diskontinuální výrobní proces nedosáhl vrcholu technických možností a neřekl své poslední slovo.

Pouze ucelený pohled, při kterém jsou vyjasněny všechny stránky hospodářské činnosti může přinést kvalitativně hodnotné změny. Všechny závěry, které vyplývají z nových řešení je nutno podrobit důkladné kritice při sledování základního předpokladu — zachování takové jakosti piva, která plně uspokojí požadavky spotřebitele.

*] Brauwelt, 105, 1965: 282—287.

СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИВОВАРЕНИЯ В ЧЕХОСЛОВА- КИИ С ЗАГРАНИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Приведены данные о производстве пива в Чехословакии и за границей. Отмечается высокое качество применяемого в чехословацком пивоварении исходного сырья. Качество чехословацкого пива сравнивается с известными марками заграничного пива. Характеризуется уровень технического оборудования и технологии в Чехословакии. Приводятся некоторые прогрессивные решения, разработанные за границей. Затрагиваются проблемы непрерывного производства.

ENTWICKLUNG DER TECHNOLOGIE DER TSCHECHOSLOWAKISCHEN BIERE IM VERGLEICH MIT DEM AUSLAND

Grundangaben über die Bierproduktion der CSSR und im Weltausmass, Bewertung der tschechoslowakischen Braurohstoffe und ihrer Vorteile. Vergleich der Qualität hiesiger und ausländischer Biere vom Standpunkt des tschechoslowakischen Brauers. Charakteristik des heutigen technisch-technologischen Standes und seiner Entwicklung in der CSSR. Information über einige progressive Lösungen im Ausland, Problematik der kontinuierlichen Bierherstellung.

DEVELOPMENT OF BREWING TECH- NOLOGY IN CZECHOSLOVAKIA AND ITS COMPARISON WITH THE PRESENT STATE ABROAD

Principal data on the beer production in Czechoslovakia and abroad. High quality of raw materials used in Czechoslovakia for brewing. Their superiority over foreign products. Quality of typical Czechoslovak beer compared with foreign marks. Present state of technology and technical equipment in the Czechoslovak brewing industry. Some new, interesting methods used abroad. Problems of continuous brewing methods.