

I. část — Současná situace ve světě

Ing. MICHAL ČERNÝ, Ing. VLADIMÍR ČERNOHORSKÝ, Ing. JOSEF ŠTICHAUER, Pokusné a vývojové středisko pro pivo a slad, Praha-Braník

Klíčová slova: pivo, lehké pivo, mladina, kvašení, ethanol, extrakt, využitelná energie

Úvod

V posledním desetiletí se ve světě rozšířil nový typ piva, tzv. „lehké pivo“. Co vlastně „lehké pivo“ je? Toto je otázka, kterou si konzument či nezavěšený pivovarský odborník položí. Název výrobku zní poněkud nezvykle, avšak termín „light beer“ či „leicht Bier“ je v pivovarské zahraniční literatuře zcela běžný a charakterizuje určitý typ piva stejně jako „výčepní“ pivo či „ležák“. Jaké jsou základní charakteristické rysy lehkého piva? Na tuto otázku nenalezneme však ani v zahraniční literatuře přesnou odpověď, resp. definici. Nejkomplexnější pohled na problematiku lehkých piv podává *Brenner* [1]. Ani zde není tato otázka jednoznačně zodpovězena. Proto se pokusíme o definici lehkého piva, která je výsledkem dílčích dostupných informací uváděných v zahraniční literatuře [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

„Lehké pivo“ je nový druh piva, který má minimálně o 1/3 snížený obsah využitelné energie oproti běžnému 12% pivu, hluboké prokvašení blízké se prokvašení dosažitelnému a vysoké nasycení CO_2 .

To jsou společné vlastnosti lehkých piv, uváděné v zahraničních pramenech. Rozdíly jsou naopak v původní koncentraci, obsahu alkoholu, hořkosti i dalších kritériích. Důležité je rovněž zjištění, že ani tato definice plně

nepostihuje všechny vzorky. Mezi lehká piva jsou řazena i některá piva s využitelnou energií sníženou pouze o 15–25 % oproti běžným pivům. Přesto však definice zahrnuje většinu lehkých piv.

Proč vyrábět lehké pivo a komu je určeno?

Na otázku je možno nalézt podstatně širší a bohatší odpověď. Vynecháme-li zcela zvláštní podskupinu lehkých piv — nízkoalkoholická piva, u nichž je výroba motivována různými důvody (motorismus, náboženství, sport, zdravotní omezení), pak jsou to především komerční důvody. Trh v pivovarsky vyspělých zemích, kde lze asi 30 % obyvatelstva zařadit mezi pravidelné konzumenty piva, je prakticky nasycen. Lze těžko předpokládat, že by roční spotřeba piva výrazně stoupla nad současnou vysokou hranici 150 l na osobu. Proto byla nutná inovace výrobku s ohledem na další spotřebitele, které není možno řadit mezi tradiční konzumenty piva. Ke komerčním důvodům je nutno v mnoha zemích počítat rovněž otázkou spojenou s odvodem daní z alkoholických nápojů. Ve Švédsku je např. pivo rozděleno do tří skupin podle maximálního povoleného obsahu alkoholu 1,8 % hm, 2,8 % hm a 3,5 % hm. Podle zařazení výrobku do příslušné skupiny se odvádějí daně, takže je

Tabulka 1. Analytické znaky amerických lehkých piv [1]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extrakt zdánlivý [% hm]	1,12	—0,44	—0,48	—0,36	0,01	0,35	—0,36	—0,32	0,03
Alkohol [% hm]	2,72	3,21	3,37	3,38	2,26	2,48	3,33	3,21	3,19
Extrakt skutečný [% hm]	2,38	1,03	1,06	1,19	1,05	1,49	1,16	1,16	1,50
Bílkoviny [% hm]	0,32	0,28	0,20	0,23	0,33	0,11	0,26	0,25	0,16
pH	4,74	4,32	3,85	4,20	4,60	4,16	3,99	4,10	3,80
Barva [°SRM]	2,6	2,5	1,9	3,0	4,4	2,6	2,8	2,2	2,9
Hořkost [j. EBC]	9,0	10,0	15,0	20,0	12,0	11,0	10,5	10,0	13,5
ITT [s]	1800	2700	1500	1800	300	3600	1200	1500	1500
Koncentrace mladiny [% hm]	7,8	7,4	7,7	7,9	5,6	6,4	7,8	7,5	7,8
Prokvašení skutečné [%]	89,5	85,9	86,2	84,9	81,3	76,7	85,7	84,5	80,8
Prokvašení zdánlivé [%]	85,6	105,9	106,2	104,6	99,8	94,5	104,6	104,3	99,6
Kalorický obsah [kJ · l ⁻¹]	1191	1108	1167	1616	837	979	1167	1132	1191

zájem výrobců o zařazení do nižší skupiny [26]. Nezájemavá není ani úspora základních surovin, což má za následek pokles výrobních nákladů na lehké pivo, který např. u piva Nürnberger Patrizier činí 8–9 DM za hl [2]. Nutno konstatovat, že v Evropě se tento typ piva příliš nerozšířil. Hlavním důvodem je fakt, že pro tradiční konzumenty piva je výrobek ze senzorického hlediska nepřilíživě lákavý. Naproti tomu v USA se lehké pivo koncem sedmdesátých let značně rozšířilo. Jednou z příčin byla i vhodně volená reklama, která způsobila, že lehká piva tvoří v současnosti již 15–20 % celkové produkce piva v USA [2]. V reklamě se zdůrazňují především zdravotní důvody — tj. snaha o vyrobení tzv. „zdravějšího piva“, které má nižší využitelnou energii.

Co činí lehké pivo lehkým?

Na tuto otázku je možno odpovědět po zjištění celkové využitelné energie piva. Ta se vypočte podle známého vztahu, který uvádí Klazar [15].

$$e_n = [n \times 3,8 + a \times 7,1] \times 4,1868$$

kde e_n je využitelná energie [kJ] · 100 g⁻¹,
 n — skutečný extrakt piva [% hm],
 a — obsah alkoholu v pivu [% hm],
 4,1868 — přepočet kcal na [kJ].

Helbert [11] uvádí poněkud odlišný způsob výpočtu:

$$e_n = [n - 0,15] \times 4,0 + a \times 6,9 \times 4,1868$$

kde symboly jsou stejné jako u předešlé rovnice a 0,15 průměrný obsah popela v sušině.

Celková využitelná energie běžných 12% piv se pohybuje v rozmezí 1650–1900 kJ · l⁻¹, 10% piv 1450–1650 kJ · l⁻¹.

Z uvedených dat je zřejmé, že lehká piva mají širší rozmezí obsahu využitelné energie. Tento poněkud velký rozptyl v jednom ze základních znaků lehkého piva je způsoben velkými rozdíly technologie, a zejména rozdíly původní koncentrace mladiny. Pro ilustraci o základních analytických znacích lehkých piv uvádíme 2 tabulky. Z nich vyplývá, že některé vzorky mají využitelnou energii dokonce vyšší než 1300 kJ · l⁻¹ a přesto jsou zařazeny do této skupiny piv. Dále je zřejmé, že v nejrozšířenější skupině lehkých piv se původní koncentrace mladiny pohybuje okolo 7,5 % hm. Piva mají malý rozdíl zdánlivého a dosažitelného prokvašení a mnohá se blíží charakteru dia piv. Pro větší názornost vyjádříme souhrn nejdůležitějších analytických hodnot [1].

Relativní hustota	0,99815 — 1,00923
Zdánlivý extrakt	0,48 — 2,37 % hm
Alkohol	2,26 — 3,37 % hm
Skutečný extrakt	1,05 — 3,87 % hm
pH	3,80 — 4,74
Hořkost	9,0 — 20,0 j. EBC
Zdánlivý stupeň prokvašení	85,6 — 106,2 %
Obsah bílkovin (N × 6,25)	0,11 — 0,33 % hm
Využitelná energie	837 — 1629 kJ · l ⁻¹

Brenner [1] rozděluje lehká piva podle obsahu využitelné energie do tří skupin. První nejrozšířenější skupinu tvoří piva, která mají o jednu třetinu nižší energetický obsah než běžná standardní piva.

Výrobky druhé skupiny mají asi o polovinu nižší využitelnou energii oproti běžným pivům a nejsou tak rozšířeny. Patří sem např. Miller Players, Olympia Gold.

Do třetí skupiny je možno řadit piva, která mají o 15 až 25 % nižší využitelnou energii než běžná piva z toho kterého pivovaru. Patří sem Michelob Light, Coors Light, a Stroh Light. Brenner [1] je zařazuje rovněž mezi lehká piva. Pro ilustraci uvádíme přehled největších výrobců lehkého piva v USA [1]: Müller Lite 55 %, Anheuser Busch 17 %, Schlitz Light 12 %, Olympia Gold 4 %, ostatní 12 %.

Z dalších významných světových výrobců lehkých piv je možno jmenovat [12, 13]: Kirin — (Japonsko), Molson, Labatt — (Kanada), Faxe (Dánsko), Schwechater Krone — (Rakousko), Tree Towns (Švédsko), Kindl Bräu Extra — (NDR), Nürnberger Patrizier — (NSR).

Zajímavé je rovněž připomenout rozdíly v ceně výrobku, které jsou asi o jednu třetinu nižší než cena běžných piv [12], avšak jsou i mírně vyšší než ležáky [14].

Tabulka 2. Základní analytické znaky lehkých piv různých výrobců [3]

Vzorek	Původní koncentrace [% hm]	Alkohol [% hm]	Skutečný extrakt [% hm]	Využitelná energie [kJ · l ⁻¹]
USA: Miller Lite	7,8	3,3	1,2	1168
AB Natural Light	7,8	2,9	2,0	1185
AB Michelob Light	10,4	3,3	3,9	1620
Schlitz Light	7,7	3,2	1,4	1172
Coors Light	8,7	3,5	1,7	1302
Strohs Light	9,2	3,5	2,3	1411
Gablings	8,1	3,5	1,0	1193
Kanada: Molson Light	9,7	3,5	2,9	1093
Labatts Lite	8,1	3,3	1,6	1235
Anglie: Hemeling Lite	8,0	3,3	1,3	1185
Arctic Lite	8,4	3,5	1,5	1277
Low C Pale Ale	7,8	3,2	1,3	1155
Heineken Lager	8,5	2,8	2,8	1289
Skol Lager	9,4	3,0	3,3	1432
Dánsko: Calorius	8,5	3,7	1,2	1285
Libanon: Almaza	9,7	2,9	3,9	1503
Nový Zéland: Lion	9,4	2,9	3,5	1436
Hilo	9,1	3,7	1,8	1386
Leopard	9,3	2,9	3,5	1436
Jižní Afrika: Culemborg Lite	8,0	3,0	1,9	1197
„P“	9,5	3,5	2,5	1444
Keňa: Tusker	9,4	2,9	3,6	1453
White Cap	9,6	3,2	3,3	1490
Maroko: Gigigne	9,1	3,0	3,1	1398

Cena výrobku je však závislá na mnoha faktorech, a proto není možno tento údaj brát jako srovnatelný pro tvorbu cen lehkého piva v ČSSR.

Jak se lehké pivo vyrábí?

Ze základního vztahu pro výpočet využitelné energie piva vyplývá, že lehké pivo je možno vyrobit buď snížením obsahu alkoholu či snížením skutečného extraktu piva, nebo kombinací obou metod.

Jako nejjednodušší se nabízí pouhé snížení koncentrace původní mladiny. Snížení koncentrace je sice základní podmínkou, avšak z dlouhodobé zkušenosti vyplývá, že tato nejjednodušší cesta vede pouze k výrobě tzv. konzumních pív. Odbyt těchto pív v pivovarsky vyspělých zemích stále klesá. Proto se technologie lehkých pív od klasické odlišuje a většinou je i patentově chráněna.

Výrazným snížením obsahu alkoholu v pivu je možno získat tzv. nízkalkoholická, resp. nealkoholická piva, která tvoří zvláštní podskupinu lehkých pív. Problematika jejich výroby je široce publikována [16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25]. Základním rysem těchto výrobků však je, že v menší či větší míře mění sensorický charakter piva. Spotřebitel je proto pije většinou pouze za situace, kdy z jakýchkoli důvodů nemůže konzumovat normální pivo. Proto není ani do budoucna předpoklad, že by se toto pivo stalo vážným konkurentem běžných druhů pív.

Další možností, jak mírně snižovat obsah alkoholu, je snížení dosažitelného prokvašení piva za současného snížení koncentrace mladiny. Tento princip se využívá zejména v zemích, kde je stanovena hranice obsahu alkoholu pro odvod daní z alkoholických nápojů (např. Švédsko 2,8 % hm). Dosahuje se toho změnou sypání a potlačením nižší cukrotvorné teploty tak, aby dosažitelný stupeň prokvašení byl co nejnižší. Z pív, která jsou vyrobena touto technologií, je možno jmenovat Tree Towns (Švédsko), Patriita (NSR) a Kindl Bräu Extra (NDR). Stejným principem se řídí technologie výroby 8% piva Budvar pro export do Švédska.

Technologie výroby většiny lehkých pív zejména v USA je však — jak z předešlých analytických údajů vyplývá — založena na snižování skutečného extraktu, čehož se dosahuje hlubokým prokvašením. Základní principy výroby lze rozdělit do 4 bodů [1]:

1. zředění normálního piva vyšší koncentrací,
 2. použití amylolytických enzymů,
 3. použití cukru jako surogátu,
 4. použití sladových enzymů ze speciálních sladů.
1. Takto se získá nevyrovnaný výrobek, který má naprosto jiný sensorický charakter (hořkost, podíl extraktu ze sladu atd.).

Proto se tento princip většinou nepoužívá.

2. Používají se enzymy amyloglukosidasy, štěpící vazby 1,4 a 1,6-oligosacharidů až na glukosu, která je zkvasována. Přidávají se většinou za studena v průběhu hlavního kvašení. Nevýhodou je, že amyloglukosidasa je při pasteraci oslabována, nikoliv však zničena. To přináší problémy zejména pro možnost částečného smíšení s běžným pivem (protláčky). Piva pak vykazují rychle výrazné zesládnutí. Negativní je rovněž dopad na kvalitu pěny. U lehkých pív a zejména diabetických pív tato změna není tak výrazná, vzhledem k nízkému obsahu zbytkových zatěžujících sacharidů.

Přesto je tato technologie značně rozšířena pro svou jednoduchost a dobrý výsledný sensorický charakter piva. V poslední době byly vyvinuty enzymy, které jsou při pasteraci zcela zničeny, tzv. Fungal- α -amylasy, které navíc nemají negativní dopad na kvalitu pěny.

3. Přídavek cukru (většinou ve formě sirupu), který je stoprocentně zkvasitelný, je velmi účinný a běžně se používá. Dosáhne se tak výrazného zvýšení dosažitelného prokvašení a aplikuje se většinou ve varně. Naopak negativně působí na trvanlivost pěny.

4. Použití diastatického sladu spolu s využitím cukrovací teploty 60 a 65°C dává vysoce zkvasitelnou mladinu. Avšak nebylo by realistické očekávat skutečný stupeň prokvašení nad 68–70 % (zdanlivé prokvašení 84 až 86 %), jako výsledek tohoto procesu. Na druhé straně je možno použít např. sterilované sladové moučky vyro-

bené z vysoce diastatického sladu. Tyto přídavky se aplikují do kvasného tanku stejným způsobem jako amylolytické enzymy, takže je možno dosáhnout skutečného prokvašení 75–80 %, ne však vyšší (jako amyloglukosidasa), neboť slad má nízkou aktivitu limitní dextrinasy.

Kromě těchto základních technologických principů výroby lehkého piva se používá pochopitelně i kombinace jednotlivých metod. Je to např. částečné snížení obsahu alkoholu z běžných druhů piva na speciálních zařízeních (reverzní osmóza, vakuová destilace, odpar v tenké vrstvě atd.), používaných většinou pro výrobu bezalkoholových pív. Problémem však jsou vysoké pořizovací náklady těchto zařízení.

Porovnání lehkého piva „českého typu“ se zahraničními vzorky

Při analytickém a sensorickém porovnání bylo celkem posouzeno 10 vzorků zahraničních lehkých pív a 2 vzorky čs. pív se sníženým obsahem využitelné energie. Analytické rozborů i sensorické hodnocení se prováděly v PVS Braník v různém časovém období.

Některé vzorky posuzovala rovněž oborová degustační komise při GR PaS.

Výsledky chemické analýzy zahraničních vzorků lehkých pív v porovnání s čs. pivy jsou uvedeny v tabulce 3.

Vzhledem k rozdílnému množství lahví jednotlivých vzorků je i rozdílný počet analýz, které tak nemohly být provedeny ve stejném rozsahu u všech pív.

Z tabulky 3 vyplývá:

— Vzorky LITE I a II, Natural Light, ARROIS Light a COORS Light I, mají charakter dia pív a byly vyrobeny zřejmě aplikací dodaných amylolytických enzymů. Svědčí o tom hluboké dosažitelné prokvašení těchto pív.

— Zajímavý je rozdíl mezi pivem COORS Light I a II. Vzhledem k tomu, že mezi posouzením těchto vzorků je rozdíl téměř 3 let, je pravděpodobné, že v průběhu doby se mohla změnit výrobní technologie, kdy se upustilo od přídavku amylolytických enzymů.

— Odlišný charakter měly vzorky THREE TOWNS, Kindl Bräu Extra, a 8% Budvar, které měly dosažitelné prokvašení nízké (68,2–75,6 %), avšak při zachování malého rozdílu dosažitelného a zdánlivého prokvašení (max. 3,6 %).

— Ostatní vzorky — tj. COORS Light II, BUD Light, Stroh Light měly dosažitelné prokvašení mezi 79,3–89,8 %, tj. obdobné lehkému pivu českého typu připravovanému v PVS Braník.

— Obsah alkoholu amerických lehkých pív, s výjimkou piva BUD Light, nevyhovoval požadavkům na obsah alkoholu pod hranici 2,8 % hm, která je rozhodující pro zařazení do kategorie lehkých pív v některých západoevropských zemích. Hranici obsahu alkoholu 2,8 % hm splnily naopak evropské vzorky. U vzorku ARTOIS Light byla tato podmínka splněna za cenu snížení koncentrace mladiny na 6,5 % hm.

— Koncentrace původní mladiny většiny vzorků byla asi 8 % hm, avšak v souladu s literárními údaji jsou i zde odlišnosti. (Artois Light, Kindl Bräu Extra (NDR), Stroh Light).

— Využitelná energie většiny vzorků byla nižší než 1300 kJ.l⁻¹.

— V hořkosti byly značné rozdíly, avšak s výjimkou Kindl Bräu Extra byla hořkost výrazně nižší ve srovnání s „lehkým pivem českého typu“, připraveným v PVS Braník.

— Obsah polyenolů značně kolísal (od 78,7–148,4 mg.l⁻¹) v důsledku rozdílné technologie výroby, různé stabilizace i stáří vzorku.

— Obsah C₂ byl u všech vzorků velmi nízký.

— Trvanlivost pív nemohla být komplexně vyhodnocena, neboť nebyly podklady o době stočení pív.

Výsledky sensorické zkoušky

— Vzorky měly velmi rozdílnou sensorickou kvalitu, od velmi dobré po nevyhovující. Vliv na tyto rozdíly má pochopitelně i stáří piva.

— Hlavním nedostatkem u některých pív byla esterová, kvasničná až zatuchlá cizí vůně a natrpklá a kvasničná cizí chuť (Stroh Light, Artois Light, Tree Towns).

— Všechna piva měla velmi dobrý říz a pěnivost způsobenou vysokým nasycením CO₂.

— Hořkost všech zahraničních pív byla v průměru slabší, nejvýše střední intenzity, převážně jemného charakteru, což dokumentuje nízké chmelení.

— U všech vzorků byla konstatována až přílišná prázdnota chuti a slabá plnost, vyplývající z hlubokého prokvašení.

— V posouzení celkového subjektivního dojmu při anonymním předložení vzorků byl nejlépe hodnocen vzorek lehkého piva „českého typu“ připravený v PVS Braník.

Souhrnně lze konstatovat, že lehké pivo tzv. „českého typu“ je plně srovnatelné s obdobnými výrobky předních zahraničních výrobců a v anonymním sensorickém hodnocení bylo oborovou degustační komisí označeno jako nejlepší.

Prosadí se lehké pivo na trhu v ČSSR?

Toto je zatím velmi obtížná otázka. Pracovníci PVS Braník řešili vývoj hluboce prokvašeného piva — tzv.

Tabulka 3. Chemický rozbor piva

Vzorek	Natural Light	Artois Light	Lite I Light
Extrakt zdánlivý [% hm]	0,49	-0,67	-0,32
Extrakt skutečný [% hm]	1,95	1,78	1,73
Extrakt dosažitelný [% hm]	0,22	-0,71	-0,84
Alkohol [% hm]	3,07	2,38	2,97
Původní koncentrace [% hm]	8,03	6,53	7,63
Prokvašení zdánlivé [%]	93,9	110,3	104,2
Prokvašení skutečné [%]	75,7	72,4	77,3
Prokvašení dosažitelné [%]	97,3	110,9	108,4
Barva [j. EBC]	5,0	7,5	6,5
podle Branda	0,28-0,30	0,45-0,50	0,35-0,40
pH	4,6	4,4	4,2
Zcukření	dokonalé	dokonalé	dokonalé
Hořkost [j. EBC]	11,2	14,3	16,8
Celkové polyfenoly [mg. l ⁻¹]	97,6		95,1
Využitelná energie [kJ. l ⁻¹]	951	989	1156
Test na síran amonný [ml. 10 ml ⁻¹]	2,5		1,4
Obsah kyslíku [mg. l ⁻¹]	0,2	0,2	0,1
Čírost [j. EBC]	1,6	0,35	1,0
Pěnovost: výška pěny [cm]	7,0	9,0	7,5
doba trvání pěny [min]	2,0	5,0	3,5
Vzorek	Lite II	Coors Light I	Coors Light II
Extrakt zdánlivý [% hm]	-0,41	-0,02	1,13
Extrakt skutečný [% hm]	1,16	1,45	1,65
Extrakt dosažitelný [% hm]	-0,50	-0,15	1,12
Alkohol [% hm]	3,32	3,17	3,19
Původní koncentrace [% hm]	7,75	7,74	7,97
Prokvašení zdánlivé [%]	105,3	100,3	85,8
Prokvašení skutečné [%]	85,0	81,3	79,3
Prokvašení dosažitelné [%]	108,5	101,9	85,9
Barva [j. EBC]	7,0	5,0	6,5
podle Branda	0,40-0,45	0,28-0,30	0,35-0,40
pH	3,6	4,5	4,0
Hořkost	dokonalé	dokonalé	dokonalé
Celkové polyfenoly [mg. l ⁻¹]	15,6	10,3	11,3
Vyšší alkoholy [mg. l ⁻¹]	116,0		105,0
Těkavé estery [mg. l ⁻¹]	10,5		12,4
Využitelná energie [kJ. l ⁻¹]	1170	1171	1209
ITT [s]			
Test na síran amonný [ml. 10 ml ⁻¹]		1,1	
Obsah CO ₂ [% hm]	0,48		0,52
hrdlkový prostor [ml]	17,0		21,0
obsah vzduchu [ml]	1,2		1,5
Obsah kyslíku [mg. l ⁻¹]	0	0,3	0,1
Čírost [j. EBC]		1,2	
Pěnovost: výška pěny [cm]	9,0	9,0	8,5
doba trvání pěny [min]	4,5	2,5	5,0
Vzorek	Budvar	Kindl Brau extra	Three Towns
Extrakt zdánlivý [% hm]	2,16	2,26	2,74
Extrakt skutečný [% hm]	3,33	3,64	3,47
Extrakt dosažitelný [% hm]	2,00	2,19	2,46
Alkohol [% hm]	2,42	2,70	2,17
Původní koncentrace [% hm]	8,12	8,96	7,73
Prokvašení zdánlivé [%]	73,4	74,8	64,6
Prokvašení skutečné [%]	59,0	59,4	55,1
Prokvašení dosažitelné [%]	75,4	75,6	68,2
Barva [j. EBC]	13,0	9,5	9,0
podle Branda	0,80-0,90	0,55-0,60	0,55-0,60
pH	4,5	4,6	4,0
Zcukření	dokonalé	dokonalé	dokonalé
Hořkost [j. EBC]	19,3	24,4	17,1
Celkové polyfenoly [mg. l ⁻¹]	114,8	148,4	
Celkový dusík [mg. 100 ml ⁻¹]	44,6	76,7	
Vyšší alkoholy [mg. l ⁻¹]		90,6	
Těkavé estery [mg. l ⁻¹]		6,9	
Využitelná energie [kJ. l ⁻¹]	1250	1379	1197
ITT [s]	300		
Obsah CO ₂ [% hm]	0,40	0,40	
hrdlkový prostor [ml]	16,5	14,0	
obsah vzduchu [ml]	3,5	3,5	
Obsah kyslíku [mg. l ⁻¹]	0,1	0,2	0,4
Čírost [j. EBC]	0,28	0,35	0,42
Pěnovost: výška pěny [cm]	8,0	8,0	7,0
doba trvání pěny [min]	4,0	5,0	3,5
Trvanlivost [dny]	95	70	
Vzorek	Bud Light	Stroh Light	PVS Braník
Extrakt zdánlivý [% hm]	1,70	0,95	1,08
Extrakt skutečný [% hm]	2,98	2,55	2,35
Extrakt dosažitelný [% hm]	1,89	0,94	0,86
Alkohol [% hm]	2,68	3,38	2,79
Původní koncentrace [% hm]	8,28	9,20	7,89
Prokvašení zdánlivé [%]	79,5	89,7	88,3

Pokračování tabulky 3

Prokvašení skutečné [%]	64,0	72,3	70,2
Prokvašení dosažitelné [%]	79,8	89,8	89,1
Barva [j. EBC]	6,0	8,5	8,0
podle Branda	0,35-0,40	0,50-0,55	0,45-0,50
pH	4,3	4,1	4,5
Zcukření	dokonalé	dokonalé	dokonalé
Hořkost [j. EBC]	13,0	9,2	23,0
Celkové polyfenoly [mg. l ⁻¹]			90,2
Celkový dusík [mg. 100 ml ⁻¹]			35,8
Vyšší alkoholy [mg. l ⁻¹]	81,0	128,0	52,5
Těkavé estery [mg. l ⁻¹]	12,4	14,2	8,8
Využitelná energie [kJ. l ⁻¹]	126,9	140,8	121,0
ITT [s]			0
Test na síran amonný [ml. 10 ml ⁻¹]			2,2
Titrační kyselost [ml NaOH (C = 1 mol. l ⁻¹)]			1,62
			0,47
Obsah CO ₂ [% hm]	0,49	0,51	14,3
hrdlkový prostor [ml]	21,0	21,0	5,9
obsah vzduchu [ml]	1,0	2,1	0,20
Obsah kyslíku [mg. l ⁻¹]	0	0,1	0,20
Čírost [j. EBC]			0,20
Pěnovost: výška pěny [cm]	9,5	9,5	8,0
doba trvání pěny [min]	5,0	5,0	7,0

„lehkého piva“ v rámci úkolu RVT v roce 1984. Výsledkem práce je nový druh piva, jehož výroba byla úspěšně ověřena v pivovaru Gambrinus. Avšak již v počátku vývoje byly řešitelům zřejmě obtíže se zavedením piva na čs. trh. V Československu má výroba piva bohaté tradice a nelze očekávat, že by tento výrobek mohl konkurovat běžným druhům piv. Připočteme-li k tomu řadu závažných problémů (zejména přetíženost výrobních kapacit), které musí pivovary řešit, je zavedení lehkého piva na čs. trh velmi problematické. Jako reálná přichází v úvahu varianta výrobku v exkluzivním balení, prvotřídní jakosti s dlouhodobou trvanlivostí, která by pomohla obchodním organizacím zajistit formou předzásobení ve velkoobchodních skladech plynulé dodávky piva obyvatelstvu i v odbytových špičkách. Podstatná je rovněž otázka maloobchodní ceny, neboť ta může v rozhodující míře ovlivnit koupěschopnost lehkého piva.

Vývoj lehkého piva tzv. „českého typu“ byl v PVS Braník úspěšně ukončen. O jeho výsledcích i jejich praktické aplikaci při výrobě běžných druhů piv bude podrobněji pojednávat II. část článku.

Literatura

- [1] BRENNER, M.: Brauwelt **119**, 1979, č. 3, s. 42-45
- [2] Brauwelt, **120**, 1980, č. 1/2, s. 8-16
- [3] PIENDL, A.: Brauwelt, **120**, 1980, č. 30, s. 1131
- [4] Brauwelt, **119**, 1979, č. 45, s. 1614
- [5] Brew. and Distill. Inter., 1979, č. 11, s. 20-21 - ref. Brauwissen-schaft, 1980, č. 5, s. 130
- [6] WERRES, R.: Getränke-Revue, 1979, č. 10, s. 30 ref. Brauwiss, 1981, č. 1, s. 28
- [7] Food Engng. int. **3**, 1978, č. 12, s. 27-30, 32
- [8] Brauwelt, **117**, 1977, č. 14, s. 417
- [9] Brauwelt, **116**, 1976, č. 18, s. 537
- [10] ČSN 56 0186 z 1. 7. 1983
- [11] HELBERT: ASBC **36**, s. 66-68, 1978
- [12] Brauwelt, **122**, 1982, č. 11, s. 449
- [13] Brauwelt, **122**, 1982, č. 15, s. 615
- [14] Brauwelt, **116**, 1976, č. 18, s. 537
- [15] KLAZAR, G.: Možnost výroby dietních, diabetických a nízkoalkoholických piv. Závěrečná práce PVS Braník 1973
- [16] KLAZAR, G., CURÍN, J.: Výroba nízkoalkoholického piva. Závěrečná zpráva PVS Braník 1986
- [17] GRUNENBERG: Brauwelt, **122**, 1982, č. 50, s. 1669-70
- [18] NIELSEN, C. Ed.: Brew. and Distill. int. **12**, 1982, č. 8, s. 39-41
- [19] KIENINGER, H.: Brauwelt, **121**, 1981, č. 17, s. 574-581
- [20] NIEFIND, H. J.: Brauwelt, **121**, 1981, č. 26, s. 984-5
- [21] Brauwiss., **34**, 1981, č. 7, s. 171-2
- [22] Brauwiss., **31**, 1978, č. 6, s. 167
- [23] Brauerei J., **30**, 1977, č. 16, s. 444-450
- [24] Brauwiss., **29**, 1976, č. 3, s. 76
- [25] SCHMITZ, F. J.: Mschr. Brauerei, **35**, 1982, č. 3, s. 92-94
- [26] HÜBNER: přednáška fy Alfa-Laval, Pivovarsko-sladařské dny Brno 83
- [27] VANČURA et al.: Pivovarsko-sladařská analytika, SNTL 1986
- [28] MOŠTEK J.: Analytické metody ke cvičení z kvasné chemie a technologie SNTL, 1973
- [29] ENARI, T. M.: Analytica EBC - Zurich 1975

- [30] BASAŘOVÁ, G., ČERNÁ, I.: Kvas. prům., **21**, 1975, s. 217
[31] ČUŘÍN, J.: Kvas. prům., **16**, 1970, č. 7/8, s. 156—160
[32] SCHUSTER, K., RAAB, H.: Brauwiss. 1961, č. 14, s. 246
[33] HARTONG, B. D.: 70 F. Br. 1925, č. 46, 543

Černý M. - Černohorský V. - Štichauer J.: Lehké pivo I. — Současná situace ve světě. Kvas. prům., **32**, 1986, č. 10, s. 227—231.

Autoři přináší přehled poznatků o novém druhu piva se sníženou využitelnou energií o tzv. „lehkém pivu“. Tento termín je v zahraniční literatuře zcela běžný. Lehká piva se rozšířila zejména na trhu v USA, kde jejich výroba činí 15—20 % z celkové produkce. V Evropě se tento druh piva příliš nerozšířil, neboť se v menší či větší míře odlišuje svými senzoryckými vlastnostmi od běžných druhů piva.

Přesto, že ani v zahraniční literatuře není možno nalézt přesnou definici termínu „lehké pivo“, autoři se ze souhrnu informací pokoušejí tento typ piva definovat. Uvádějí se důvody pro zavedení lehkého piva na trh, rozdělení do různých skupin podle použité výrobní technologie i obsahu využitelné energie včetně nejznámějších světových výrobků a základního rozboru těchto pív. V závěru jsou uvedeny výsledky analytického i senzoryckého porovnání některých zahraničních druhů lehkých pív s pivem vyvinutým v Pokusném a vývojovém středisku pro pivo a slad, Praha-Braník (PVS).

V ČSSR se problematikou výroby lehkého piva tzv. „českého typu“ zabývali pracovníci PVS Braník v roce 1984. V druhé části článku, která bude uveřejněna rovněž v Kvasném průmyslu, chtějí autoři čtenáře seznámit s výsledky své práce i s aplikací dílčích poznatků do běžné praxe pivovarských technologií.

Черны, М. — Черногорски, В. — Штихауер, И.: Легкое пиво I. Современное состояние в мире. Квас. прум. **32**, 1986, № 10, стр. 227—231.

Авторы дают краткий обзор сведений о новом сорте пив с пониженной используемой энергией, т. наз. «легком пиве». Этот термин в зарубежной литературе весьма часто употребляется. Легкие пива распространены особенно в США, где их продукция составляет 15—20 % суммарной продукции. В Европе этот сорт не слишком широко производится, потому что он по меньшей или большей мере отличается по своим вкусовым свойствам от обычных сортов пив.

Несмотря на это, и в зарубежной литературе трудно подыскать точное определение этого типа пива, авторы пытаются дать на основе имеющихся сведений определение «легкого пива». Приводятся также доводы для введения легкого пива на рынок, разделенные в разные группы по примененной технологии производства и содержанию используемой энергии включая наиболее известные товары в мире и основной анализ этих пив. В заключение приводятся результаты аналитического и смыслового сравнения некоторых зарубежных сортов легких пив с пивом, разработанным в Центре для испытания и разработки пива и солода, Прага-Браник (PVS). В ЧССР проблематикой производства легкого пива т. наз. «чешского типа» занимались сотрудники PVS Браник в 1984 г.

Во второй части статьи, которая будет также опубликована в этом журнале, авторы хотят познакомить читателя с результатами своей работы и приложением частных результатов в производственной практике технологов пивоварения.

Černý, M. - Černohorský, V. - Štichauer, J.: Light Beer I — Present Situation in the World. Kvas. prům. **32**, 1986, No. 10, pp. 227—231.

Authors discuss knowledges about the new type of beer with a lowered utilizable energy that is called „light beer“. This term is quite usual in the foreign literature. The light beers are mainly spread in the U.S.A. where their production is 15 to 20 % from the whole production. In Europe this type of beer has not been so spread since its sensoric properties are more or less different from the usual types of beer. From the gathering of information the authors try to define this type of beer despite of no correct definition of the term „light beer“ exists in the foreign literature yet. The reasons for a sale of light beer are described. These beers are divided into different groups according to the production technology, the quantity of utilizable energy and the basic analyses of beers. At the end the analytical and sensoric results of some foreign types of light beer are compared with beer that was developed in Experimental and Development Center for Beer and Malt, Prague-Braník. The development of a light beer production of so called „Czech Type“ was made in this center in 1984. In the second part of the article, that will also be published in this journal, the authors want to inform about their results including the application of several knowledges into the usual practice of brewing technologists.

Černý, M. - Černohorský, V. - Štichauer, J.: Leichtbier I. — Der gegenwärtige Stand in der Welt. Kvas. prům. **32**, 1986, Nr. 10, S. 227—231.

Die Autoren bringen eine Übersicht der Erkenntnisse und Erfahrungen mit dem sog. Leichtbier — neuer Biersorte mit verringerter ausnützbarer Energie. Diese Bezeichnung ist in der Weltliteratur geläufig. Das Light Beer hat sich vor allem in den USA durchgesetzt, wo sein Ausstoß 15—20 % der Gesamtproduktion ausmacht. In Europa ist seine Verbreitung bisher sehr gering, was durch die Unterschiede seiner sensorischen Eigenschaften von den der traditionellen europäischen Biersorten erklärbar ist.

Obwohl in der ausländischen Literatur keine präzise Definition der Bezeichnung „Leichtbier“ zu finden ist, versuchen die Autoren aufgrund einer umfangreichen Informationsrecherche diesen Bierotyp zu charakterisieren und definieren. Es werden die Gründe für die Einführung dieses Biertyps auf den Markt angeführt, die Aufteilung auf verschiedene Erzeugnisgruppen nach der angewandten Technologie und nach dem Gehalt der ausnützbaren Energie erörtert, renommierte Leichtbiermarken durch ihre Analysenwerte charakterisiert. Zum Schluß werden die Ergebnisse des analytischen und sensorischen Vergleichs einiger ausländischer Leichtbiere mit dem Bier angeführt, das in dem Versuchs- und Entwicklungszentrum der Brauindustrie in Prag-Braník entwickelt wurde. In der ČSSR befaßt sich das erwähnte Versuchszentrum mit der Problematik der Entwicklung eines Leichtbiers vom „böhmischen“ Typ seit 1984.

In dem 2. Teil des Artikels, der in derselben Fachzeitschrift anknüpfend veröffentlicht wird, werden die Autoren über die Ergebnisse ihrer Versuchsarbeiten berichten und die Applikationsmöglichkeiten in der technologischen Betriebspraxis erörtern.