

Bezalkoholová a nízkoalkoholová piva

FRANTIŠEK HLAVÁČEK a GASTON KLAZAR. Pokusný pivovar. Praha-Braník

Pivo je nejrozšířenějším nápojem v našich zemích, nebere-li se v úvahu konzum pitné vody. Své dominující postavení v nápojovém průmyslu nezískalo náhodou a jsou to některé specifické po staletí ověřované vlastnosti, které z něj učinily nápoj lidový. Dobře chlazené pivo osvěžuje a utiňuje žízu, podporuje trávení a budí chuť k jídlu. Jako kvašený nápoj dává tělu látky, které jiný nezakvašený nápoj dát nemůže, a proto také vyhovuje nejlépe fyziologické potřebě konzumentů.

Naši pracující pijí převážně světlá 7° nebo 10° výčepní piva. Podle chemických rozborů má např. 10° světlé pivo ve 100 g přibližně složení uvedeno v tabulce 1.

Obsah alkoholu v pivech různé stupňovitosti v současné době u nás vyráběných kolísá v tomto rozmezí:

u piv	7° světlých	od 1,8 % do 2,1 % váh.
	7° tmavých	od 1,6 % do 2,0 % váh.
	10° světlých	od 2,7 % do 3,1 % váh.
	12° světlých	od 3,5 % do 4,0 % váh.

Tabulka 1

zdánlivý extrakt	%	3,06
skutečný extrakt	%	4,42
alkohol	%	2,88
původní mladina	°S	10,06
zdánlivé prokvašení	%	69,6
skutečné prokvašení	%	56,1
barva v ml 0,1 N J		0,55—0,60
pH		4,4
celkový N ₂	mg	68,5
třísloviny	mg	17,2
hořké látky	mg	6,0
SiO ₂	mg	19,0
P ₂ O ₅	mg	92,0
CO ₂	% váh.	0,40

Důležité fyziologické a dietetické vlastnosti mají vedle alkoholu a kyslíčnicku uhličitého zejména cukry, aminokyseliny, hořké chmelové látky, třísloviny a některé účinné látky přítomné ve stopách.

Pracující podle povahy své práce a podle potravy, kterou požívá, potřebuje denně 2 až 6 litrů

vody ve formě stravy nebo nápoje, aby nahradil ztráty vznikající v těle látkovou výměnou nebo pocením. Již dříve vyšel od zdravotníků požadavek poskytnout pracujícím pivo, které by mělo veškeré kladné vlastnosti normálního piva, avšak obsah alkoholu snížený pod 1 %. Nová vyhláška ministerstva vnitra č. 141 ze dne 3. 9. 1960 o pravidlech silničního provozu pak zakazuje řidičům požívání alkoholických nápojů vůbec, přičemž vyhláškou nejsou míněny jen lihoviny a víno, nýbrž i pivo a ostatní nápoje obsahující více než 0,75 objemových procent alkoholu.

Snahy vyrobit pivo s nízkým obsahem alkoholu nebo pivo zcela zbavené alkoholu jsou již nejméně 50 let staré a vznikly současně s abstinenčním hnutím. Bezalkoholové pivo připravené vakuovou destilací bylo vyráběno v USA v době prohibice stejně jako nízkostupňová piva s nepatrným obsahem alkoholu. Zvýšená pozornost byla věnována této otázce v letech 1933 až 1943 v Německu, kde v této době došlo k výrobě několika druhů pív s nízkým obsahem alkoholu. Výrobní postupy chráněné většinou patenty byly často velmi nákladné, konečný efekt však neuspokojoval. Vzdor nákladné reklamě byly výrobky konzumenty odmítány a většina těchto pív se dnes již nevyrábí a zmizela z trhů.

Také po druhé světové válce byla tendence v řadě evropských států, především v NSR, Rakousku a ve Švédsku zavést výrobu některých nových typů pív s nižším obsahem alkoholu. Tato nízkoalkoholová piva byla a nebo ještě jsou vyráběna převážně v kategoriích do 8 % váh. extraktu a pouze malá část, jež nehraje podstatnou roli, v pivu původní stupňovitosti 12 % váh. Podle zahraničních statistik lze však usuzovat, že jejich výstav se v průměru pohybuje jen okolo 1 % a např. v NSR klesl v r. 1958 na 0,6 %.

Podle způsobu výroby lze bezalkoholová nebo nízkoalkoholová piva rozdělit do čtyř skupin:

1. Piva zcela prostá alkoholu.
2. Piva, u nichž bylo dosaženo snížení obsahu alkoholu použitím při hlavním kvašení jiných mikroorganismů než *Saccharomyces cerevisiae*.
3. Piva, u nichž byl snížen obsah alkoholu přidáním nezkvašené sladiny nebo mladiny, nebo piva, u kterých byly použity suroviny, jež dávají těžko zkvasitelné mladiny.
4. Piva, u nichž bylo přerušeno hlavní kvašení, popř. dokvašování.

Do první skupiny patří normální piva zbavená alkoholu vakuovou destilací. Tento způsob praktizovaný v době prohibice v USA se neosvědčil, neboť pivo ztrácelo při destilaci své charakteristické vlastnosti. Ostatní nápoje připravené ze sladiny nebo mladiny a určitým způsobem karbonizované, avšak nezkvašené, nelze ani nazývat pivem. Průmyslově nebyly vyráběny.

V druhé skupině se vyskytlo několik druhů pív, které se poměrně dlouho udržely na trhu. Výzkumný ústav pivovarský v Berlíně patentoval způsob výroby za použití kvasinek *Saccharomyces ludwigii* [1]. Tento mikroorganismus nezkvašuje maltózu a stupeň prokvašení je odvislý od podílu glukózy, fruktózy, popř. sacharózy. Obsah alkoholu u tohoto piva kolísá mezi 0,45 až 0,75 % váh. Pivovar ve Schwechatech (Vídeň) používal k přípravě speciálního nízkoalkoholového piva *Thermobacterium mobile* [2]. Pro nápoj nazývaný Soma

byla učiněna značná reklama; dnes se tento nápoj již nevyrábí. Mnichovský pivovar Hacker vyráběl pivo Hella za použití *Streptococcus lactis*. Kromě těchto mikroorganismů bylo zkoušeno ještě mnoho jiných a některé připravované nápoje měly pozoruhodné vlastnosti, především pak ty, u nichž při kvašení dochází k tvorbě různých kyselin, zejména mléčné a k tvorbě látek ovlivňujících aroma a chuť. Výroba v pivovarech působí však potíže pro nebezpečí infekce a chuť výrobků se zpravidla velmi liší od chuti piva.

Do třetí a čtvrté skupiny se zařazují především piva, u kterých bylo kvašení v určité fázi přerušeno, pivo potom ostře zfiltrováno a pasterováno. U tohoto výrobního postupu lze dosáhnout libovolně vysokého obsahu alkoholu podle stupně prokvašení původní mladiny. V některých případech byla k normálnímu pivu přidávána nezkvašená sladina nebo mladina. Tato piva však vykazují příliš plnou a chlebnatou chuť, takže jsou málo pitná. Konečně lze se zmínit o karamelových pivech, vyráběných za použití většího množství barevných a karamelových sladů. Byla vyráběna na svrchní a spodní kvašení v NSR a též v SSSR, obsah alkoholu se pohyboval okolo 1,0 až 1,5 %. Tato piva dobře pěníla, byla aromatická, konzumentům však vadila silně nasládlá a karamelová chuť.

Z uvedeného stručného přehledu je zřejmé, že veškeré komplikované způsoby výroby, včetně oddestilování přebytkového alkoholu a také použití jiných mikroorganismů než pivovarských kvasinek není vhodné, neboť nelze těmito postupy vyrobit nápoj, který by mohl uspokojivě nahradit pivo.

Před několika lety se zabývali také pracovníci pokusného střediska v Braníku průzkumem technologických postupů pro výrobu pív s nižším obsahem alkoholu. Na podkladě podrobnějších studií se zaměřili především na přezkoušení těch faktorů, jež ovlivňují stupeň prokvašení a tedy i obsah alkoholu. V celé sérii pokusů sledovali vliv cukrotvorných teplot na prokvašení, vliv různého složení mladiny, možnosti snížení alkoholu přidávkou nezkvašené nebo nakvašené sladiny a mladiny, možnosti snížení alkoholu přidávkou cukerných roztoků, dále provedli pokusy s řezáním kmenových várek a v neposlední řadě i zkoušky s použitím jiných mikroorganismů než pivovarských kvasinek ke zkvašení mladiny, aby se dosáhlo sníženého obsahu alkoholu u vyrobených pív.

Výsledky několika pokusů, při kterých vyrobené pivo vyhovovalo do určité míry po chutové stránce, jsou uvedeny v tabulce 2 a 3.

Výsledky zkoušek se většinou shodovaly s literárními poznatky, přičemž u jednotlivých výrobních postupů bylo konstatováno:

Tabulka 2

		Vliv cukrotvorných teplot a složení mladiny na obsah alkoholu		
slad plzeňský	%	20	40	25
bavorský	%	80	60	75
chmel	g/hl	140	210	150
původní mladina	% váh.	12,12	10,52	7,98
podíl cukru k necukrům		1 : 0,97	1 : 0,89	1 : 0,87
zdaň. prokvašení při sudování	%	40,6	38,4	40,3
Hotové pivo:				
alkohol	%	2,43	2,12	1,32
zdánlivé prokvašení	%	48,2	48,8	43,4
barva v ml 0,1 N J		1,6—1,8	1,2—1,3	1,4—1,6

Tabulka 3

	Vliv přídavku nakvašené mladiny		Kmenová vářka + voda
MLADÉ PIVO PŮVODNÍ stupňovitosti % váh. přídavek	12,10	12,30	13,70
	25 % na- kvašené mladiny 4,5° S	33 % na- kvašené mladiny 4,0° S	33 % voda se sirupem
HOTOVÉ PIVO: původní mladina % váh. alkohol zdánlivé prokvašení % barva v ml 0,1 N J	10,23 1,82 44,0 1,4—1,6	10,13 1,92 46,1 1,0—1,2	10,37 1,82 42,6 0,45—0,50

a) *Vliv cukrotvorných teplot na prokvašení a obsah alkoholu*

Snížení obsahu alkoholu v hotovém pivě nebylo sice tak pronikavé, aby činilo v průměru více jak 40 %, avšak chuť těchto piv byla nejlepší a nejvíce se blížila chuti normálního piva.

b) *Vliv složení mladiny*

Kombinace sypání různých druhů sladů umožňuje chuťové korekce a ve spojitosti se změnou cukrotvorných teplot lze vyrobit piva o nižším obsahu alkoholu dobrých chuťových vlastností a vyhovující trvanlivosti.

c) *Snížení alkoholu přídavkem nezkašené nebo nakvašené sladiny a mladiny*

Způsob přidávání nezkašené sladiny a mladiny, doporučený zejména v německé literatuře, se neosvědčil. Prakticky lze sice tímto způsobem snížit alkohol až na 0,5 % váh., avšak pivo dostává drsnou a nepříjemně nasládlou chuť po mladině, není pitné ani osvěžující a nehasí žízeň. Syrovou chuť mladiny je možno poněkud zmírnit preparací karborafinem nebo přídavkem chloridu sodného, ale charakter nápoje se podstatně nezmění. Trvanlivost piv je značně snížena, takže je nutná pasteurace.

Přídavek nakvašené mladiny je podstatně vhodnější a zcela krátké působení kvasinek (36 až 48 hodin) se projevuje již zřetelně příznivě v chuti. Aplikace tohoto způsobu by však v praxi působila určité potíže a rovněž by byla nutná pasteurace hotového piva.

d) *Snížení alkoholu přídavkem cukerných roztoků*

Přídavkem roztoku sacharózy nebo sirupu určité koncentrace místo mladiny se eliminuje částečně typická příchuť mladiny, nastávají však zejména u světlého piva nepříjemné kombinace sladkohořké chuti, která může být až odpuzující.

e) *Snížení alkoholu řezáním kmenových várek*

Mísením kmenových várek vodou při sudování nebo během dokvašování lze sice dosáhnout zřetelného snížení obsahu alkoholu, je však třeba počítat s nižším varním výtežkem a méně příjemnou vodovou chutí hotového piva. Příznivější se ukázal přídavek silně zředěného roztoku cukerného sirupu, avšak i tak jsou chuťové vlastnosti těchto piv málo vyhovující.

f) *Použití jiných mikroorganismů*

Zkušby s použitím jiných mikroorganismů než *Saccharomyces cerevisiae* prokázaly, že chuť vyrobených nápojů je cizí a podle požadavků většiny konzumentů nepřijatelná. Jak po stránce jakosti, tak i samotné manipulace, nelze tento způsob doporučit.

Při všech prováděných zkouškách byla především věnována největší pozornost chuti hotových výrobků. Avšak právě z tohoto hlediska bylo konstatováno, že většina piv s nižším obsahem alkoholu chutnala buď prázdně, nebo činila dojem piva slabšího. Také piva s vyšším obsahem dextrinů nebyla vždy jakostně na výši a chuťově byla považována za méně vyhovující.

Iniciativou pracovníků Výzkumného ústavu potravinářského průmyslu v Bratislavě se uskutečnily později zkoušky s přípravou nízkoalkoholových piv vakuovou destilací. Pokusy byly provedeny na čtvrtprovozní aparatuře v pivovare Braníku s 10° světlým a 10° tmavým pivem. Po vlastní destilaci byl obsah alkoholu ve světlém pivu 0,70 % váh. a v tmavém pivě 0,20 % váh. Pak byla piva dána do ležáckých sudů, přikroužkována, aby se znovu nasýtila kyslíčkem uhličitým a ponechána ve sklepě 4 týdny. Chemickými rozbory hotových piv byly získány tyto hodnoty:

		Světlé pivo	Tmavé pivo
původní mladina	% váh.	6,05	7,25
alkohol	%	1,01	1,20
zdánlivé prokvašení	%	40,8	40,6
barva v ml 0,1 N J		0,60—0,65	4,0—4,5

Při degustaci bylo světlé pivo označeno jako příliš drsné a vcelku méně vyhovující. Tmavé pivo bylo hodnoceno podstatně příznivěji. Pro vysoké energetické náklady a komplikovanost postupu bylo od dalších zkoušek upuštěno.

V pokusném a vývojovém středisku v Braníku bylo konečně uvaženo několik poloprovozních várek karamelového 6° piva jednorotovým postupem a s přeskokem cukrotvorné teploty k dosažení vyššího obsahu dextrinů ve vyrobené mladině. K zakašení se použilo zmenšené dávky nízkoprokvašujících kvasnic a hlavní kvašení se vedlo při nízké teplotě do zdánlivého stupně prokvašení asi 35 %. Doba ležení byla vždy 15 až 20 dnů. Vyrobená piva měla přibližně toto složení:

původní mladina	% váh.	6,00—6,20
alkohol	%	0,90—1,10
zdánlivé prokvašení	%	32,0—37,0
barva v ml 0,1 N J		1,0—1,2

S tímto nízkoalkoholovým karamelovým pivem byl proveden ve spolupráci s Ústavem pro výzkum výživy lidu průzkum u pracujících v teplých provozech a v rudných dolech. Pivo bylo zpočátku příznivě přijímáno a mnohými konzumenty bylo konstatováno, že po chuťové stránce vyhovuje, hasí žízeň a osvěžuje. Po delší době se však objevovaly určité námitky, že karamelové pivo nedráždí k dalšímu pití jako pivo normální, je příliš plné, méně pitné a nehasí žízeň. Také vyšší barva piva vzbuzovala určitou nedůvěru. Další potíže nastávala v nesnadném udržení optimální teploty piva v horkých provozech, neboť při vyšší teplotě se chuťové vlastnosti piva zhoršily, což mělo rovněž nepříznivý vliv na celkové hodnocení průzkumu. I když pracujícím bylo pivo poskytováno zdarma, zdálo se, že rozhodující vliv pro zavedení a širší konzum tohoto nápoje bude mít otázka ceny. Ministerstvu bylo doporučeno provést ještě ve větším rozsahu provozní pokusy, které se však již neuskutečnily. Ukázalo se, že pracující i při nižší ceně tohoto piva by dali přednost normálnímu 7° pivu.

Během roku 1960 byl znovu zdravotníky a Komisi pro zavádění nových druhů zboží vznesen požadavek, aby se pivovary zabývaly řešenm otázky nzkoalkoholovho piva, pedevm pro řidiče motorových vozidel. Ze zahraničí byly opatřeny vzorky různých nzkoalkoholovch piv, jež měly být vzorem pro nový typ piva vyráběného u nás. Na základě dřivěších zkušeností v branickm pokusnm středisku bylo vyrobeno 10⁰ svtl pivo přibližně shodného složení jako švcarsk pivo Malti.

		Pokusn pivo Braník	Pivo Malti
zdnliv extrakt	%	8,58	8,59
skutečn extrakt	%	8,78	8,83
alkohol	%	0,41	0,48
původní mladina	% vh.	9,58	9,78
zdnliv prokvašení	%	10,4	12,2
skutečn prokvašení	%	8,4	9,7
barva v ml 0,1 N J		1,0—1,2	0,80—0,90

Komisionnn degustace vyzněla ve prospěch pokusného piva, i kdž byl pivovarskými odborníky vytýkán odlišn chufov charakter a dal nedostatků proti normálnímu 7⁰ nebo 10⁰ světlému pivu.

Z přikazu MPP se na problému nzkoalkoholovho piva v branickm středisku pokračovalo a bylo jíž vyrobeno několik dalších pokusných piv rzn stupnovitosti a rznm technologickm postupem se zaměřenm, aby obsah alkoholu nepřekročil 0,6 % vh. (0,75 % obj.). Př průzkumu bylo znovu konstatováno, že nízkoalkoholová piva o v původní stupnovitosti jsou méně pitn pro přilšnou plnost a výraznou mladinovou přichuť (vysok zbytkov extrakt). Z toho důvodu se přešlo od zkoušek s pivem 10⁰ a 8⁰ až na pivo s původní stupnovitost mladiny 4 % vh. Ani v tomto posledním připadě neměl vyroben nápoj typick charakter piva. Je zřejm, že chufov uchylna je způsobována pv nžm obsahem alkoholu. Za učasti vtho počtu posuzovatel byla v nedvn době hodnocena svtl piva původní stupnovitosti 4 % vh. a 6 % vh. s obsahem alkoholu 0,35 až 0,40 % vh., přičemž více jak 60 % degustujcích

se vyslovilo pro pivo 4⁰. Bez ohledu na rzn výhrady k pedloženm pivm byla vtina přesvědčena, že jakkoli nízkoalkoholová pivo je nesporn vhodnější pro řidiče a pracující v teplých provozech nž sladk, nealkoholick nápoje. Ve zkouškách, kter jsou až dosud prováděny jen v polo-provozním měřítku, se pokračuje.

Cel problematika týkající se nejen technologie výroby, ale také kapacity zařizení, surovin, možnosti distribuce, označování, ceny výrobku atd. musí se stát urychlen předmětem konkrétních jednání všech interesovaných složek, pakliže m být v brzk době zaveden na trh nov vroben nízkoalkoholová pivo.

Závěr

U piv s obsahem alkoholu 0,5 až 0,6 % vh. nelze samozřejmě požadovat stejn chufov vlastnosti jako u piv normálních, kde extraktový složky a alkohol jsou v uritm vyrovnáním poměru. Také se nemohou podceňovat povzbuzující vlivy alkoholu. Podle úsudku poměrně rozsáhlého sboru degustujcích byly přiznny pokusnému pivu ze 4 % mladiny s obsahem alkoholu 0,40 % vh. vcelku vyhovující vlastnosti jak po stránce vzhledov, tak i v chuti a pitnosti. Z technologického hlediska není přprava nzkoalkoholovho piva obtžn. Je použito stejných surovin jako př výrobě piv normálních, rovněž tak postup ve varn je shodn. Výrobní fáze ve sklepě a př stáčení však vyžaduje zven dozor, přesnou kontrolu a zkušenost pracujících. Ostr filtrace a pasterace piva v láhvi je bezpodmnečn nutné, aby byly zachovány zkladn znaky jakosti a trvanlivost hotového piva. Výhody tohoto nápoje jsou proti nealkoholickm a nezkvenm sladkm nápojům zřejm. Pivo s nzkm obsahem alkoholu lépe osvěží, uhasí žízeň a hodí se ke každmu jídlu.

Došlo do redakce 12. 6. 1961.

Literatura

- [1] Haehn H.: Richtlinien und Versuche zur Herstellung eines hygienischen Volksgetrnks. Woch. f. Brauerei 50, 63 (1941).
- [2] Schreder K., Brunner R., Hampe R., Pseudomonas Lindneri-Kluyver (Termobakterium mobile) — seine aerobe und anaerobe Gärung mit besonderer Berücksichtigung seiner Alkoholbildung. Woch. f. Brauerei 50, 43, 243 (1933), 51, 241, 249—(1934).
- [3] H. Luers: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Brauerei u. Mälzerei, Nürnberg 1950.

БЕЗАЛКОГОЛЬНОЕ И СЛАБО-АЛКОГОЛЬНОЕ ПИВО

Авторы предлагают несколько рецептов для производства безалкогольного и слабоалкогольного пива. На основании результатов испытаний проведенных авторами и опытных данных заводов дается оценка разных видов пива этой специфичной категории. В настоящее время следует считать наиболее целесообразной технологию основанную на прекращении главного брожения или дображивания, чем создаются условия для получения низкого содержания алкоголя. При органолептической оценке заняло первое место пиво из четырехградусного сусла с содержанием 0,35—0,40 % (весовых) алкоголя.

ALKOHOLFREIE UND ALKOHOLARME BIERE

Die Autoren berichten über einige Grundverfahren zur Herstellung alkoholfreier und alkoholarmen Biere und bewerten die einzelnen Herstellungsmethoden aufgrund eigener Versuche und Erfahrungen. Nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Untersuchungen scheint die Methode am geeignetsten zu sein, bei welcher man in einer bestimmten Phase die Hauptgärung oder Nachgärung unterbricht, sodass im Bier der gewünschte niedrige Alkoholgehalt erzielt werden kann. Bei den Kostproben fand den besten Anklang ein Bier aus 4⁰ Würzen mit einem Alkoholgehalt von 0,35 bis 0,40 Gew. %.

NON-ALCOHOLIC AND LOW-ALCOHOLIC BEER

The authors describe several brewing processes recommended for manufacturing non-alcoholic and low-alcoholic beer. They compare and evaluate various prescripts taking into the picture their own experience, results of tests and information from other available sources. The conclusions indicate that for the time present preference should be given to technology based on interrupting main fermentation or afterfermentation, which results in obtaining beer with low alcohol content. Organoleptic tests indicate that beer of good taste containing from 0,35 % to 0,40 % of alcohol can be produced from 4⁰ wort.