

## 1. Úvod, suroviny, výroba mladiny

Ing. PAVEL FERKL, Pražské pivovary, k. p., Praha - Smíchov

**Klíčová slova:** pivo, pivovar, rmutování, mladina, koncentrovaná mladina, dokvašování, suroviny, varna

*Předneseno na Pivovarsko-sladařských dnech v Českých Budějovicích, listopad 1985*

### 1. ÚVOD

Výroba piva byla do Severní i Jižní Ameriky přinesena evropskými, převážně německými sládky a přes staletou tradici na novém kontinentě si uchovala silný evropský vliv. Zatímco v řadě jiných odvětví průmyslu a vědy se americké technologie prosadily nebo i ujaly vedení, zůstalo centrum technického pokroku v našem oboru v Evropě. Přínosem, zejména v USA, jsou zkušenosti s extrémně velkými výrobními jednotkami a důrazně ekonomické hledisko při vedení pivovaru, nezbytné pro udržení se v konkurenčním boji. Chybí specializované odborné školství a výzkumná základna.

Evropská a americká piva nelze dobře srovnávat. Americká piva se nevyvinula z řemeslných výrobků, jsou typickým průmyslovým velkoproduktem. Nevyznačují se výraznějším individuálním, tradičním charakterem. Sládkci jsou vždy pod tlakem přizpůsobit se tomu typu piva, které má v současné době na trhu největší odbytový úspěch. Charakter piva je ovlivněn dále klimatem, které je ve Spojených státech amerických, o Střední a Jižní Americe nemluvě, podstatně teplejší než v Evropě, a vyžaduje lehčí typy piva.

Ačkoliv evropští návštěvníci vždy vytýkali americkým pivům určitou prázdnotu chuti a značné importy evropských piv do USA to potvrzovaly, je poslední velká a masová americká inovace, tzv. lehké pivo, naopak dalším potvrzením odlišného návyku a názoru na pivo na americkém kontinentě.

Ve svém příspěvku bych se chtěl přehledně zmínit o charakteristických zvlátnostech americké pivovarské technologie, pokud se takový pojem dá částečně zobecnit, a trochu šířeji se dotknout dvou výrazných a sporných inovací: vaření a kvašení koncentrovaných mladin s následným řezáním hotového piva vodou a tzv. lehkého piva.

### 2. PIVOVARSKÉ SUROVINY

Varní voda se ve většině amerických pivovarů upravuje tak, aby odpovídala normě pro pitnou vodu, měla nízkou alkalitu a obsahovala vápník (optimálně 100 mg.l<sup>-1</sup>, rozmezí 80–140 mg.l<sup>-1</sup>).

Pro udržení hladiny vápníku se zdůrazňuje, že stabilizuje enzymy sladu, snižuje pH, zlepšuje stékání srážení pektátu vápenatého, sráží šťavelan vápenatý, avšak hlavně pomáhá docílit světlejší mladiny, což je v americkém pivovaru důležitým požadavkem.

#### Slady

Ke sladování se používají jak dvouřadé, tak šestiřadé ječmeny. Šestiřadý je lacinější a má vyšší enzymovou aktivitu. Z exportních důvodů se začaly pěstovat šestiřadé ječmeny také ve Francii a v dalších evropských produkčních oblastech. Značná část amerických sládků však zastává názor, že piva vyrobená ze sladu z dvouřadého ječmene mají lepší chuť, nemluvě o vyšším extraktu a jemnější pluše těchto sladů.

Slechtění ječmene se intenzivně věnují americké univerzity a nepěstují se odrůdy starší 10 let. Podobně jako u nás vytýkají pivovarníci šlechtitelům ječmene, že je více zajímaví hektarové výnosy a odolnost proti chorobám než pivovarská hodnota.

Kanadský sladovnický ječmen je výhradně šestiřadý. Při máčení ve sladovně se nepoužívá sprchování, protože při ponořování se lépe vylouží nežádoucí látky z pluch. Používání giberelové kyseliny je nezákonné.

Pivovary obvykle udávají obchodní sladovně při objednávkách podrobnou analytickou specifikaci, která musí být dodržena. Jednotlivé požadavky specifikace nejsou extrémní, jsou však ve svém souboru pro výrobce sladu náročné.

Příklad kompletní specifikace pro slad vyrobený ze šestiřadého a dvouřadého ječmene uvádí tabulka 1.

Tabulka 1. Požadavky amerických pivovarů na jakost sladů

	6řadý	2řadý
Vzrůst stříčky 0–1/4	< 3%	< 3%
3/4–1	≥ 85%	≥ 85%
prerostlá zrna	≥ 4%	≥ 3%
Vláhá	≤ 4,1%	≤ 4,1%
Extrakt v sušině, moučka	≥ 77,5%	≥ 79,0%
Extrakt v sušině, šrot	≥ 76,0%	≥ 76,5%
Rozdíl	≤ 1,6%	≤ 2,4%
Barva sladiny [podle Branda]	0,18–0,25	0,18–0,22
Číra opal		
Viskozita [mPa . s]	1,55	1,50
Zcukření	5 minut	10 minut
Vůně sladiny	normální	normální
Diastatická mohutnost [jedn. W. K.]	≥ 150	≥ 120
α-amylasa	≥ 40	≥ 35
Bílkoviny celkem [% v suš.]	≤ 13,5	≤ 12,5

Surogáty sladu se přidávají z ekonomických důvodů a proto, že snižují plnost chuti piva, která se považuje za nežádoucí; surogáty též zvyšují trvanlivost piva. Používá se kukuřice, rýže, čirok, kukuřičný škrob nebo sirup a jednoduché cukry. Surogace 40 % kukuřice je běžná.

#### Chmel

Průměrné americké pivo má 15 jednotek hořkosti, z toho 10 je iso-α-hořkost. Chmel se nakupuje podle obsahu α-kyselin. Je však už rozšířen názor, že dřívější zjednodušené zdůrazňování isohumulonu zanedbávalo kromě β-podílu i řadu důležitých těkavých složek, které se zachovávají v pozměněné formě v pivě a podílejí na charakteru hořkosti. Kromě dovozu aromatických chmelů (Zatec a Hallertau) připravili šlechtitelé nověji 2 odrůdy amerického aromatického chmele — Custers a Cascade.

### 3. VLASTNÍ VÝROBA PIVA

Šrotování je v amerických pivovarech výhradně suché. Americké slady, jak 6řadé tak i 2řadé, mají hrubší pluchu, která nevyžaduje zvláště šetrné zacházení.

Při rmutování se často používá velký vařák na surogát. Sladový šrot se vystírá při 50 °C a povařený surogát se potom pomalu přičerpává ke sladové vystírce. Rychlost tohoto čerpání je nástrojem regulace vzestupu teploty a působení β-amylasy.



Zařízení pro *scezování* jsou v Americe velmi výkonná. Přes všechny inovační pokusy zůstává nejrozšířenějším a nejpěším systémem scezovací kád. Scezuje se v ní 10 až 12 várek za den, což se považuje za nevýhodně málo, protože jak sladidlové filtry, tak strainmastery umožňují až 15 várek za den. U sladidlových filtrů byla pracnost dalekosáhlé omezena. Zůstává však zásadní nevýhoda — nepružnost, daná nutností dodržovat stejné sypání, aby se rámy naplnily mlátem.

Strainmastery mají lepší průtočnost, vyloučení však není tak dobré a mláto je velmi mokré. Přesto je používá řada velkých firem, např. Anheuser Busch.

Problém pivovarského scezování byl v USA konzultován s nejlepšími odborníky, kteří vzdali veškeré pokusy o kontinuální scezování, doporučili neexperimentovat a držet se tradiční kádě.

Při *chmelovaru* se dbá, aby se chmelový extrakt přidával do kotle co nejdříve, aby byl dostatek času na izomeraci humulonů. Vaří se standardně 90 minut. Tlak na energetické úspory je menší než v Evropě a zkrácené chmelovary při vyšších tlacích a teplotách se dosud neprosazují.

Je třeba se zastavit u *složení amerických mladin*. Ve 40. letech se začalo s tzv. „*High gravity brewing*“, tj. výrobou koncentrovaných mladin, jejich kvasným zpracováním a následným řezáním chlazenou, odplyněnou a karbonizovanou vodou na požadovanou původní stupňovitost.

Tento ekonomicky a kapacitně velice výhodný způsob výroby se rychle rozšířil a je dnes zaveden ve všech pivovarech ve Spojených státech amerických.

K tomu je dobře připomenout pragmatismus amerického průmyslu a oprávněně přesvědčení praktiků, že technická novinka, která se rychle ujme a rozšíří ve všech závodech, je dobrá. V Americe se uvádějí příklady: vířivé kádě, *high gravity brewing*, velkoobjemové kvasné tanky a lehké pivo.

Většinou se vaří mladiny se 16 % extraktu a dodatečně se původní stupňovitost upravuje na 11 %.

Vzrůstá tím nejen produktivita, ale vyrobená piva jsou i stabilnější jak v čirosti, tak v chuti.

Tabulka 2. Příklady složení mladin

	11%	16%	16%	16%
	60 % sladu 40 % kukuřice	60 % sladu 40 % kukuřice	60 % sladu 40 % kuk. sirupu	40 % sladu 27 % kuk. 33 % kuk. s.
Voda	89 %	84 %	84 %	84 %
Karbohydráty	10,2 %	14,8 %	15,2 %	15,1 %
Karbohydráty zkvastitelné	7,35 %	10,7 %	10,9 %	10,8 %
Karbohydráty ne- zkvastitelné	2,7 %	4,1 %	4,3 %	4,3 %
Celkový dusík [mg . l <sup>-1</sup> ]	800	1150	1140	760
Volný aminodusík [mg . l <sup>-1</sup> ]	150	215	210	140
Lipidy	37	54	49	38

Nevýhodou je vyšší ztráta extraktu v mlátě pro nutnost časného zastavení scezování. Reší se buď používáním posledních výstřelků do příští várky — přímo pod plechy (Schlitz) nebo přes zvláštní ohřívací tank (Anheuser-Busch) — nebo se vaří mladina slabší a koncentrace se doplňuje kukuřičným sirupem.

40% surogace sladu kukuřicí je běžná, dbá se však, aby volný aminodusík pro výživu kvasnic byl minimálně 150 mg . l<sup>-1</sup> mladiny.

Pro srovnání uvádím složení několika mladin. Pravý sloupec je extrémní, ale běžný případ, kdy se vaří 11% mladina se 40% surogací a ta se dodatečně ještě zesiluje na 16% kukuřičným sirupem. Levý sloupec je srovnávací 11% mladina.

**Ferkl P.: Zkušenosti z amerického pivovarství I.** Kvas. prům. 32, 1986, č. 6, s. 128—129.

První část příspěvku je po charakteristice amerického pivovarského trhu věnována požadavkům kladeným sládky v USA na výběr základních surovin. Technologie se probírá podle toku výroby. Uvádějí se postupy a zařízení používaná ve varně. Pozornost se věnuje výrobě koncentrovaných mladin, určených pro ředění vodou po ukončení dokvašování.

**Феркл, П.: Опыт американского пивоварения (1. часть.)** Квас. прум. 32, № 6, стр. 128—129.

Первая часть статьи посвящена характеристике американского пивоваренного рынка и требованиям, предъявляемым американскими пивоварами к выбору основного сырья. Технология рассматривается по току производства. Приводятся применяющиеся способы и оборудование варочных цехов. Внимание уделено производству концентрированного охмеленного сусла, назначенного для разбавления водой после дображивания.

**Ferkl, P.: Experiences from American Brewing (Part I).** Kvas. prům. 32, 1986, No. 6, pp. 128—129.

The first part of the contribution is devoted to the characteristics of the American brewing market and to the quality requirements for basic raw-materials in the U. S. A. The technology is described according to the production flow. The usual procedures and apparatuses used in a brewhouse are discussed. The preparation of concentrated worts for high gravity brewing is described.

**Ferkl, P.: Erfahrungen aus der amerikanischen Brauindustrie. I. Teil.** Kvas. prům. 32, 1986, Nr. 6, S. 128—129.

Der erste Teil des Artikels ist neben der Charakteristik des amerikanischen Biermarkts den Forderungen gewidmet, die von den Braumeistern in den USA bei der Rohstoffauswahl betont werden. Die Technologie wird nach dem Schema des Produktionsflusses erörtert. In erster Reihe werden die Sudhaus-Anlagen und Verfahren angeführt. Besondere Aufmerksamkeit widmet der Autor der Herstellung konzentrierter Würzen, die nach der Nachgärung mit Wasser verdünnt werden.