

2

únor 1963 - ročník 9

# KVASNÝ průmysl

ODBORNÝ ČASOPIS PRO PRACOVNÍKY V KVASNÝCH PRŮMYSLECH

## Poznatky z pokusného sladování v posuvných hromadách

DOLEŽALOVÁ A., NENTWICHOVÁ M., VLČEK J., Výzkumný ústav pivovarský a sladařský Praha, pracoviště Brno  
663.432/.439

Technologický postup výroby sladu vykazuje v poslední době v celosvětovém měřítku rychlý přechod k úplné mechanizaci či automatizaci. Všechny nové typy zařízení směřují ke zvýšení produktivity práce, a to tak, aby při nejmenší lidské námaze bylo dosaženo největšího výkonu při dodržení požadované jakosti výrobku. Je nutné, aby technologický postup byl co nejhospodárnější a obtížnost jednotlivých operací byla snížena co nejvíce.

Z nových způsobů mechanizace výroby zeleného sladu je nejbližší klasickému humnovému způsobu výroba sladu v posuvné hromadě. Tomu také na svědčují názory našich předních sladařských odborníků.

První provozní zařízení pro sladování v posuvném hromadě bylo postaveno v r. 1958 ve sladovně pivovaru Braník. Technologické zkoušky a porovnání s humnovými slady, provedené pracovníky pokusného střediska v Braníku, bylo vcelku úspěšné. Protože uvedená posuvná hromada neodpovídá přesně běžně stavěným posuvným hromadám, bylo nadřízenými orgány doporučeno vyzkoušet typizované posuvné hromady, postavené na zpracování 37,5 t ječmene/24 hod. Oba typy posuvných hromad byly strojně vybaveny německou firmou Seeger. Principiálně jsou naprosto stejné, liší se pouze stavebně. Rovněž klimatizace je řešena částečně rozdílným způsobem. Princip větrání však zůstává v podstatě u obou typů stejný. Byl také vyzkoušen prototyp posuvné hromady, který projektně zpracovala oborová projekce Brno.

Pokusné technologické postupy v posuvných hromadách byly sledovány v různém časovém období (leden, duben, červen, říjen, prosinec), tedy v období rozdílných klimatických podmínek. Ze zařízení posuvných hromad se dá již teoreticky předpokládat, nehledě ke dřívějším i našim pokusným pra-

cím, že klimatizace posuvné hromady usnadňuje sladovací postup, na který nemají vliv povětrnostní podmínky. Je možno prodloužit kampaň i do teplejších měsíců, aniž by to mělo vliv na požadovanou gradaci teplot v hromadě. To umožňuje dodržet klasický sedmi až osmidenní sladovací postup, a tím získat slady stejně kvalitní během celé kampaně.

Tato úvaha byla v praxi plně potvrzena, přestože práce v posuvných hromadách byla během všech našich měření pod vlivem počáteční nedostatečné znalosti obsluhy klimatizačního zařízení, které nebylo nikdy plně využito a celá klimatizace byla omezena na změny v intenzitě větrání. Během roku se postupně ukázalo, že pracovníci si osvojili techniku vedení, alespoň co do teplot v hromadě. Během všech etap sladování nebyly teploty v hromadách překračovány i když venkovní teplota se pohybovala kolem 28 °C. V chladnějším období však byly občas hromady podchlazovány, co brzdilo růst a způsobovalo větší vysychání. Bylo rovněž velmi často použito nárazového větrání, to znamená, že při zvýšení teploty v hromadě byl vháněn studený vzduch. Tím opět byla zvýšena ztráta vlhkosti a zelený slad předčasně zavadal. Byla dostatečně prokázána zkušenosť, že rozdíl mezi vháněným vzduchem a teplotou v hromadě nesmí být větší než 5 °C. Vyšší rozdíl teplotní způsoboval vysychání, neboť studený vzduch se při svém oteplení v hromadě silně dosycoval vodou, kterou odebíral klíčícímu zrnu. Tento nedostatek se projevoval částečně i při normálním větrání, neboť pro všechna stadia klíčení byl volen vzduch o stejně teplotě.

Podle teorie, ověřené námi v praxi, se má teplota vháněného vzduchu pohybovat takto:

Den	1	2	3	4	5	6	7	8
-----	---	---	---	---	---	---	---	---

°C vháněného vzduchu	12	12	12	14	až 15	16	17
----------------------	----	----	----	----	-------	----	----

Je samozřejmé, že jsme se setkali v provozu i s nedostatky samotného zařízení, a to s nepřiměřenou rychlosť pohybu pásu obraceče a s prudkostí dopadu vyklápěného zrna. To podstatně zvyšovalo ulamování kořinků zeleného sladu.

Při sledování analytických znaků během klíčení bylo zjištěno, že úbytek vlhkosti se pohyboval kolem 2 %. Nadmerné zvýšení úbytku až na 3,5 % bylo způsobeno v chladném období nárazovým větráním a v teplém období (červen) delší dobou větrání. Vlhkost zeleného sladu však neklesla pod 41 % a v průměru se udržovala kolem 41,5 %.

Při pokusném sladování na prototypu posuvné hromady (červen—červenec 1962) pod vedením pracovníků VÚPS pokud to podmínky zařízení, dáného do provozu, dovolovaly, byla dodržena všechna kritéria správného vedení na posuvné hromadě. Procento vlhkosti kleslo o 2,7 %, přičemž úbytek mezi 7. a 8. dnem byl 1,3 %. Vhodným postupem se dosáhlo, že hromada dokonale zavadla a nedocházelo ke zbytečnému prodýchání.

Pro informaci uvádíme, že vyrobené zelené slady byly odsoušeny na laboratorním mikrohvězdu, za dodržení všech kritérií správného hvozdění 2 × 12 hod, aby byly vyloučeny veškeré chyby, které by vznikly během provozního hvozdění.

Z tabulky 1 je zřejmé, že i přes uvedené nedostatky bylo dosaženo v průměru dobrých výsledků. Jestliže porovnáme slady z kampaně 1960/61, vyrobené v časově odlišném klimatickém období, vidíme, že není u nich podstatného rozdílu v kvalitě, který bývá patrný u humnových sladů vyráběných v uvedeném období.

Měsíc	Venkovní teplota ve °C	
	nejnižší	nejvyšší
Leden	— 14	— 2
Duben	5	26
Červen	12	28

Letnový slad osmidenní nese částečné znaky

sladu přeluštěného, což se projevuje hlavně u Hartongova čísla, a to v RE při 20 a 45 °C, které určují zvýšenou cytolitickou a enzymatickou činnost během klíčení. Snadná luštětilost ječmene ročníku 1960/61 vedla pracovníky závodu ke zkrácení doby klíčení na 7 dnů, což se ukázalo být velmi správné. Slady duben a červen jsou tedy sedmidenní.

Slady kampaně 1961/62 (říjen, prosinec, leden) jsou vyrobeny na posuvných hromadách dvou závodů. Jeví se zde určitý rozdíl mezi kvalitou vyrobených sladů i když surovina — ječmen — je v podstatě stejně jakosti. To lze vysvětlit tím, že jeden závod (slady z října a prosince) zahajoval prakticky kampaně 1961/62 provoz, kdežto druhý závod (slady z ledna) měl již více jak roční zkušenosť.

Při pokusném sladování na prototypu posuvné hromady v období červen—červenec, kdy teplota dosahovala 32 °C ve dne a 15 °C v noci byl vyráběn slad této průměrné jakosti:

#### a) Slad

Hektolitr. váha kg	55,1
Váha 1000 zrn g	31,7
Moučnatost %	94-4-2
Zrna zplesnivělá %	0,2
Zrna zpřerážená %	0,2
Plevel %	0,1
Vývin střelky %	6-3-69-22-0
Vlhkost %	4,5
Extrakt v pův. %	76,8
Extrakt v suš. %	80,5
Zukření v min	10—15
Kolbachovo číslo	38,0
Diastat. moh. j. WK	290
Ztekucující moh. g	30,2
Hartongovo číslo	6,5
RE při 20 °C	25,4
45 °C	35,4
65 °C	99,4
80 °C	97,8

A. Přehled analytických znaků sladů vyrobených v posuvné hromadě

Tabulka 1

Stanovení	Kampaň 1960/61			Kampaň 1961/62		
	leden slad 8denní	duben slad 7denní	červen slad 7denní	říjen slad 8denní	prosinec slad 7denní	leden slad 8denní
Hektolitrová váha kg	55,8	56,0	54,2	55,9	55,6	58,1
Váha 1000 zrn g	32,9	34,8	35,0	33,6	33,3	33,0
Moučnatost %	92-6-2	96-2-2	96-4-0	96-2-2	98-0-2	92-4-4
Zrna zplesnivělá %	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3
Zrna zpřerážená %	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
Plevel %	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Vývin střelky %	4-11-48-	4-21-55-	6-20-42-	4-6-46-	6-3-60-	5-10-65-
35-2	18-2	32-0	43-1	29-2	20-0	
Vlhkost %	4,3	4,2	4,5	4,1	4,5	4,2
Extrakt v pův. %	77,9	78,4	78,3	76,8	76,5	77,6
Extrakt v suš. %	81,4	81,8	82,0	80,1	80,1	81,0
Zukření v min	10	10	10	10-15	10-15	10-15
Kolbachovo číslo	40,9	38,7	40,0	37,6	38,6	38,6
Diastat. moh. j. WK	295	273	270	310	294	260
Ztekucující moh. g	31,9	33,4	29,9	27,1	31,0	34,0
Redukující látky %	66,3	62,0	64,9	65,7	62,2	64,7
Hartongovo číslo	10,6	7,5	6,3	6,2	6,4	6,4
RE při 20 °C	32,3	26,1	25,4	27,4	27,5	25,3
45 °C	45,0	38,1	35,9	35,7	36,1	34,3
65 °C	99,7	99,8	98,5	98,3	97,4	99,8
80 °C	97,7	97,9	97,6	95,6	96,7	98,3

B. Analytické znaky ječmenů, ze kterých byly slady vyráběny

Hektolitrová váha kg	70,9	71,0	71,3	71,5	72,6
Váha 1000 zrn g	36,4	37,9	37,9	35,5	36,8
Vlhkost %	15,4	15,0	14,5	14,3	14,9
Škrob %	64,85	64,25	62,21	64,91	64,81
Bílkoviny %	10,9	10,8	10,7	10,5	10,2
Klíčivá energie	91,6	95,0	91,9	97,0	95,2
Klíčivost %	94,0	96,3	94,8	98,0	95,3

b) Použitý ječmen

Hektolitr. váha kg	71,9
Váha 1000 zrn g	35,4
Vlhkost %	14,7
Škrob %	61,10
Bílkoviny %	10,6
Klíčivá energie %	77,2
Klíčivost %	93,0

Důležitým znakem bylo rovněž sledování výtěžnosti v posuvné hromadě. Podle praktických zkušeností bývá obvykle výtěžnost v pneumatických sladovadlech vyšší než na humnech. Sladovny nám přes četné provozní potíže umožnily sledování výtěžnosti ve třech etapách, kdy byly vyráběny sedmi i osmidenní slady.

Výtěžnost %	Vedení	Měsíc výroby
81,2	7denní	prosinec
79,4	8denní	leden
79,0	8denní	červenec (z prototypu)

ОПЫТ ПО СОЛОЖЕНИЮ  
В ПОДВИЖНЫХ ГРЯДКАХ

В статье приводятся первые заключения, выведенные на основании технологического и аналитического исследования результатов полученных при соложении в подвижных грядках. Этот метод солодорашения был внедрен в технологическую схему трех недавно в Чехословакии построенных солодовен. Несмотря на некоторые первоначальные недостатки, вытекающие из неудовлетворительной подготовки обслуживающего установки персонала и несмотря на необходимость экспериментальной проверки разных вариантов технологии, был получен солод хорошего качества. Оценка солода производилась по механическим и химическим критериям, значения которых приведены в форме таблиц.

ERKENNTNISSE AUS PROBE-  
MÄLZUNGEN IN WANDERHAUFEN-  
MÄLZEREIEN

In dem Artikel werden Teilergebnisse der Versuche veröffentlicht, in welchen technologisch und analytisch die Grünmalzerzeugung in Wanderhaufen-Keimstraßen verfolgt wurde, und zwar in drei tschechoslowakischen Mälzereien, wo unlängst Wanderhaufen installiert wurden. Nach den anfänglichen Schwierigkeiten, die sich während der Einarbeitung des Bedienungspersonals und der Erprobung der geeignetsten Technologie bemerkbar machten, wurden im Durchschnitt Malze guter Qualität hergestellt. Die wichtigsten Qualitätskriterien nach den Ergebnissen der mechanischen und analytischen Untersuchungen sind in Tabellen angeführt.

PRACTICAL EXPERIENCE WITH  
MALTING IN SHIFTING HEAPS

The article presents partial results of technological and analytic evaluation of malt produced at three malting plants, which have recently been built in Czechoslovakia and employ in their technological schemes shifting heaps. Despite initial troubles, resulting from the lack of necessary knowledge on the part of operators, and despite the necessity to compare and verify various modifications of basic technology, the quality of product was in every respect and consistently good. The results of analyses, applying mechanical and chemical criteria, are tabulated.

Průměrná výtěžnost 79,9 %, i když je vzata jen ze tří měsíců, potvrдила názory uvedené jak v literatuře, tak i z praxe. Porovnáváme-li slady vyrobené v různých časových obdobích vidíme, že jsou poměrně během celé kampaně vyrovnané a jsou dobré jakosti. Vezmeme-li v úvahu, že tyto slady byly vyrobeny v době, kdy pracovníci se zařízením posuvných hromad nebyli ještě dostatečně obeznámeni ani s optimální technologií vedení, je kvalita vyrobených sladů úspěchem. Jakost sladů v tomto typu sladovadla bude především závislá na technických znalostech, zapracovanosti a svědomitosti pracovníků.

Literatura

- [1] Klazar G.: Závěrečná zpráva VÚPS 1959-60 I-II.
- [2] Lindemann M.: Brauwelt 43/44 (1957).
- [3] Leberle H.: Technologie der Malzbereitung, I, 1952.
- [4] Machát F.: Technologie sladu piva, I, Praha 1953.
- [5] Hlaváček F., Klazar G.: Kvasný průmysl 6, 218 (1960)

Došlo do redakce 6. 12. 1962.