

## Zkušenosti s kvašením v tlakových tancích

663.452.3

Ing. W. Bley, VEB Ostthüringer Brauereien, Pössneck (NDR)

### I. Úvod

Usnesení VIII. sjezdu Jednotné socialistické strany Německa ukládá pracujícím NDR zajistit maximální zásobování obyvatelstva. Ze stoupající spotřeby piva vyplývá v souvislosti s tím úkol, vytvářet nezbytné výrobní kapacity, aby bylo možno uspokojit nároky spotřebitelů. Toho lze dosáhnout:

1. novou výstavbou a rozšiřováním provozů,
2. zavedením kontinuálního postupu,
3. použitím nové a optimální technologie.

K odstranění úzkoprofilových kapacit spilek a ležác-kých sklepů má poslední z uvedených variant zvláštní důležitost. V literatuře je množství publikací, které se zabývají zkrácením doby kvašení a dozrávání.

V NDR se stále více prosazuje kvašení v tlakových tancích a v některých provozech se používá úspěšně.

Ve VEB Ostthüringer Brauereien v Pössneku, závodu Rosenbrauerei v Pössneku, se při rekonstrukci spilky zavedlo kvašení v tlakových tancích a nyní se touto technologií pracuje již přes rok.

### II. Technologie kvašení v tlakových tancích

#### 1. Čerání mladiny

Základní podmínkou použití každého zkráceného kvašení a dozrávání je optimální vyčeření mladiny před zakvašením. Odloučení horkého, tj. hrubého kalu, nečiní žádné potíže, kdežto odloučení chladového, tj. jemného kalu je, jak známo, podstatně nesnadnější.

Optimálním odstraněním chladového kalu se sice zřetelně zkrátí celé kvašení a dozrávání, avšak mění se, jak se ukázalo v praxi, charakter piva v tom, že piva mají měkkou a slabší hořkost a někdy jsou dokonce chutově prázdňá, neboť ztrácejí podstatný podíl hořkosti, pocházející z třísložkovinových sloučenin.

Když se v Pössneku zavádělo kvašení v tlakových tancích, odlučovaly se kaly na chladicím stoku, na který navazovala separace za studena. Zakvašovalo se v zákvasných kádích. Nyní se kaly odlučují již delší dobu ve vířivé kádi (Whirlpool), na kterou navazuje studená separace. Předpokládá se, že mladina se v budoucnu bude filtrovat křemelinovým filtrem.

#### 2. Zakvašování mladiny

Vyčeřená mladina se zakvašuje 1 litrem kvasnic na hl při 7–8 °C. V zákvasné kádi se zkvasí asi 1,0–1,5 % zdánlivého extraktu.

Když už obsah kádě přechází do stadia vysokých kroužků, spustí se polovina obsahu do tlakového tanku. Kád se doplní čerstvou mladinou, přičemž se do přitékající mladiny přidává 0,25 litrů kvasnic na hl.

Po jisté době, nejdéle po 14 dnech, se zákvasná kád vyprázdní, jednak proto, aby se odstranil ještě vyloučený chladový kal a jednak, aby se kád mohla vyčistit a dezinfikovat.

Uvedeným postupem se dosáhne prakticky toho, že latentní fáze (lag fáze) kvašení probíhá pouze v nově naplněné kádi, zatímco jinak se obsah kádě stále udržuje ve stadiu exponenciální fáze růstu.

#### 3. Pomnožování kvasnic na ujato

Vysoká dávka kvasnic při použití tohoto postupu vyžaduje produkovat dostatečné množství násadních kvasnic. Jelikož v našem provozu není klasická propagační stanice, vyvinuli jsme postup pomnožování kvasnic na ujato. Použili jsme dvou nádob s dvojitým pláštěm, obsahu po 3,5 hl, opatřených míchadlem. Tyto nádoby se plní potrubím vyčeřenou mladinou, která se v nich může ještě jednou sterilovat. Mladina v těchto nádobách se zaočkuje čistou kulturou kvasnic, vypěstovanou v laboratoři. Mícháním se zajišťuje neustálý přívod živného prostředí ke kvasničným buňkám, čímž se uskutečňuje rychlé pomnožování. Zkvašená mladina a čerstvý buněčný materiál se přečerpávají do kádě skleněným čerpadlem fy VEB Jenaer Glaswerk Schott u. Gen. K tomu se napouští jen čerstvá mladina, přičemž se nepřekročí zředění 1 : 5.

Všecky soustavy potrubí a nádoby zařízení na pomnožování kvasnic na ujato, jsou z ušlechtilé oceli (čerpadlo je ze skla), takže lze pracovat s vyšší, než normálně obvyklou koncentrací dezinfekčních prostředků. Přívodní potrubí mladiny k nádržím a vedení ke kádi k zakvašování na ujato, lze propojit, takže je možné přečerpávat v koloběhu a tím dokonale sterilovat.



## 4. Tlakové kvašení

Tlakové kvašení probíhá v tancích, obsahu asi 600 hl, přípustný přetlak 2,0 at. Pracovní přetlak je 0,8 at. Tanky musí mít pojišťovací ventily, reagující při přetlaku 0,9 at. Tlakové tanky se uzavírají (hradí) hodinu po naplnění. Prostor pro kroužky obnáší přibližně 10–15 %. Při kvašení se podle možnosti nemá překročit teplota 10 °C.

Zkvašování extraktu pokračuje v tlakovém tanku až ke stupni prokvašení požadovanému při výstavu, stanovenému v provozu. Doba kvašení je zpravidla 5–6 dní. Po dosažení požadovaného stupně prokvašení se chladí a pivo se sudeje do dozrávacího tanku.

Na úspěšnost postupu tlakového kvašení mají podstatný vliv použité násadní kvasnice. Mají mít krátkou indukční fázi, dobrý kvasný výkon, mají dobře, nikoli příliš časně vločkovat a dodávat pivo dobrou vůni (buket), vyhovující spotřebitelům. V našem provozu se používá vlastní kmen, který pro tento postup vybral Forschungsinstitut für Gärungsindustrie, technische Mikrobiologie und Enzymologie (Výzkumný ústav pro kvasný průmysl, technickou mikrobiologii a enzymologii).

## 5. Chlazení mladého piva

Ke zchlazování mladého piva na 2–3 °C se používá zpravidla podchlazovač piva a deskový chladič, které pracují s protitlakem 0,8 at. V Pössnecku se chladí v tlakovém tanku, dříve než pivo dospěje do dozrávacích tanků, a to chladicími kapsami, přivařenými na tanku, zvláště zhotovenými na přání našeho provozu k úspoře investičních nákladů.

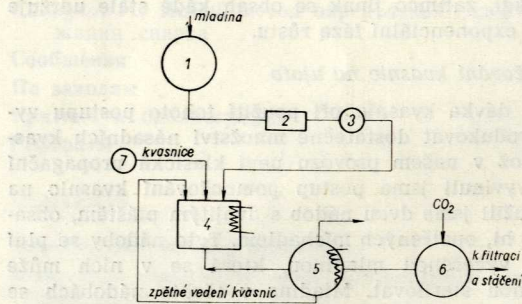
## 6. Dozrávání

K zamezení oxidací se musí dozrávací tanky (mohou to být normální ležácké tanky) podle možnosti předpínat CO<sub>2</sub>. Předpínání je nezbytné vždy, aby se zamezilo z největší části uvolňování CO<sub>2</sub>.

Doba dozrávání má být nejméně 6 dní, co možná při teplotě 0–2 °C. Za 24 h po naplnění tanku se pomalu povolí tlak na normální hradicí tlak.

Důležitým předpokladem pro úspěšné použití tlakového kvašení je cílevědomá práce, hlavně ve fázi kvašení, neboť jinak mohou nastat citelné poruchy v propagaci a tlakovém kvašení. Celkový postup tlakového kvašení znázorňuje připojené blokové schéma.

(obr. 1).



1 vířivá kád' (Whirlpool), 2 — deskový výměník tepla, 3 — separátor, 4 — zákvasná kád' s chlazením, 5 — tlakový tank s chlazením, 6 — dozrávací tank, 7 — pomnožování kvasnic na ujato

## III. Průběh některých důležitých procesů při tlakovém kvašení

Při náležitém průběhu tlakového kvašení odpovídají úbytky zdánlivého extraktu, změny pH, jakož i měřitelné změny koncentrace kvasničných buněk v závislosti na době kvašení, hodnotám shrnutým v této tabulce:

Doba kvašení dni	Zdánlivý extrakt %	pH	Koncentrace kvasn. buněk mil. buněk/hl	
0	11,2	5,20		otevřená zákvasná kád'
1	11,0	4,95	23	
2	10,6	4,82	31	
3	9,2	4,54	43	tlakový tank
4	7,5	4,43	49	
5	5,8	4,40	56	
6	4,1	4,35	42	
7	2,6	4,32	31	
8	2,5	4,30	10	dozrávání s uvolňováním tlaku
9	2,4	4,30	8	
10		4,30	6	
11		4,30	4	
12		4,30	5	
13		4,30	4	
14	2,4	4,30		

## IV. Analytické a organoleptické vlastnosti pív vyrobených kvašením v tlakových tancích

## 1. Analytické hodnoty

Piva z kvašení v tlakových tancích nevykazují ve všeobecných analytických hodnotách, jako je extrakt, alkohol, pH, barva a stupeň prokvašení, žádné rozdíly proti pivům vyrobeným klasicky. Piva tlakově kvašená mají vyšší obsah CO<sub>2</sub>, než klasicky kvašená. Hodnoty se blíží 4,2 g/l, přičemž obsah 4,5 g/l nebyl v prodejních pivech zvláštností. Musí se však poznamenat, že v souvislosti s vysokým obsahem CO<sub>2</sub> vznikají často potíže při stáčení. Obsah diacetylu je nižší než v pivech vyrobených klasickým kvašením. Trvanlivost tlakově kvašených pív není horší ve srovnání s pivy klasicky vyrobenými.

## 2. Organoleptika

Tlakově kvašená piva jsou v souvislosti s vysokým obsahem CO<sub>2</sub> velmi různá a vyznačují se všeobecně dobrou pěnivostí. Tlakově kvašeným pivům byla ve všech pokusných radách dána přednost před pivy vyrobenými klasickou technologií, což lze připsat především vyššímu obsahu CO<sub>2</sub>. Piva, vyrobená v Rosenbrauerei postupem tlakového kvašení, byla podle výsledků degustačních zkoušek jednoznačně lepší, než piva vyrobená klasickým postupem.

Po více než jednoroční práci s tlakovým kvašením museli se i nejkonzervativnější technici dát přesvědčit o tom, že přes všechny obavy se kvalita pív nezhoršila. Rozhodující je přesně dodržovat technologii a mít personál s vyhovující kvalifikací. Jelikož ve starých spilkách se pracovalo ještě s malými dřevěnými káděmi, zajišťoval personál především manuální práce. Ty převážně odpadly a personál plní nyní především kontrolní funkce, aby se zajistil exaktní technologický průběh. K tomu je potřebná kvalifikace, personál musí chápat hlavně teoretické souvislosti. Pouze, ví-li se, proč se něco musí dělat tak a ne jinak, udělá se to správně.