

## Výtěžková bilance kontrolní várky

IVO HLAVÁČEK, VÁCLAV KALENDA

663.4:330.65

Západočeské pivovary, n. p., Staňkov

Provedení kontrolní várky je důležitým úsekem činnosti technické kontroly v pivovarském průmyslu. Kontrolní várka je prověřením práce ve varně, sleduje se při ní dodržování technologického postupu a podrobně se při ní zhodnotí hospodárnost provozu podle výtěžkové bilance.

Výtěžková bilance je v podstatě porovnáním výtěžku provozního a laboratorního s přihlédnutím k extraktu zbylému v provozním a laboratorním mlátě a sestavení těchto výsledků v přehled, umožňující porovnání extraktu získaného ve varně s dodaným extraktem podle laboratoře.

Je třeba zmínit se krátce o starším způsobu vyjadřování výtěžkové bilance, který je stále základem pro způsob nynější. Varní výtěžek (vypočítaný podle klasického vzorce) vyjadřuje v procentech, kolik extraktu z použitého sladu bylo získáno zpracováním ve varně. Varní výtěžek je potom porovnán s laboratorním extraktem v původním sladu získaným konvenční metodou. Varní výtěžek bývá o 1—3 procenta nižší i když existují případy, že se výtěžek v praxi blíží nebo nepatrně převyšuje laboratorní. Při tomto srovnání je si nutno uvědomit, že extrakty ve varně a v laboratoři se od sebe liší již z těchto zásadních důvodů: varní postup je dekokční, pracuje se sladem mletým na 30 % moučky a s provozní vodou; kdežto v laboratoři se extrakt získá způsobem infusním, slad je rozemlet na 90 % moučky a používá se destilované vody. Laboratorní extrakt obsahuje proto pouze látky obsažené ve sladu, na extraktu získaném ve varně se podílejí i soli provozní vody a extraktivní látky z chmele, resp. dalších zpracovaných surovin. Je proto nutno posuzovat výtěžky v laboratoři a varně s přihlédnutím k uvedeným skutečnostem.

V současné době se v našich pivovarech přímo tento původní způsob již nepoužívá i když za základ pro posouzení varního výtěžku slouží laboratorní extrakt v původním sladu. V rámci celostátně zavedených jednotných záznamů eviduje se průběh várky na předepsaném varním listu, na němž jsou uvedeny všechny údaje o várce a vypočítává se na něm varní výtěžek a ztráta mezi laboratoří a varnou. Rozdíl proti dřívějšímu zvyklostem vznikl zavedením t. zv. standardního sladu (extrakt v pův. = 75 %) do výpočtu varního výtěžku, čímž dostáváme hodnoty, které lze mezi jednotlivými varnami přímo porovnat bez srovnávání s extraktem sladu použitého k sypání. Tento způsob je podstatným zlepšením a zvláště při zpracování surogátů se stává i pro sestavení výtěžkové bilance nezbytným, jak bude zřejmé z dalšího.

Účelem tohoto článku je vysvětlit způsob vypracování výtěžkové bilance v souhlase s touto nově zavedenou praxí.

V souvislosti s vyhodnocením kontrolní várky je nutno se zmínit o některých technických podmín-

kách, které je třeba dodržet s ohledem na správnost výtěžkové bilance. Váha sypání sladu má být zjištěna na cejchované decimální váze. Je-li možno splnit tuto podmínku jen s velkými obtížemi, je možno použít údaje automatické váhy, která je bezprostředně před šrotováním na kontrolní várku přezkoušena. Při šrotování se odebere vzorek sladu k rozboru tak, aby průměrnost byla zaručena. To platí i o vzorku provozního šrotu, při jehož braní je nutno si uvědomit, že šrot se samovolně při každé manipulaci třídí. U šrotovníků bez zařízení na odebrání vzorků se nejlépe bere vzorek na dřevěnou lopatu tak, že se jedním pohybem od jednoho konce válce ke druhému zachytí potřebné množství sladového šrotu. Při šrotování je nutno sledovat, zda nenastávají ztráty suroviny až do scezovací kádě. Zjištění objemu horké mladiny po skončeném chmelovaru je nutno provést zvlášť pozorně. Ve stejné chvíli, kdy jsme stanovili objem horké mladiny, odebereme horkou mladinu přímo do skleněné láhve s obloučkovým (patentním) uzávěrem a plncu, ihned uzavřenou láhev bereme do laboratoře. Po vychladnutí se stanoví specifická váha pyknometricky. Je nesprávné spoléhat na provozní sacharometrický údaj. Velmi často se při vybírání a chlazení mladiny nepostupuje dost rychle, mladina se odpařením zahustí a varní výtěžek je skreslen. U mladiny z nořítka můžeme stanovit stupňovitost pyknometricky pro kontrolu sacharometru, resp. abychom zjistili změnu ve stupňovitosti proti původní hodnotě. Rovněž při braní vzorku provozního mláta je nutno zajistit průměrnost. Mláto odebereme až po výhozu z více míst.

Celkové sestavení výtěžkové bilance vyplývá z následujícího příkladu jedné z provozoven našeho národního podniku.

Rozbory provozního i laboratorního mláta jsou provedeny podle platných analytických metod (Kolektiv VÚPS: Rozbory sladařské a pivovarské, HS pivovarů a sladoven, 1952). V laboratorním mlátě se stanoví celkový extrakt z nezcukřeného škrobu, v provozním mlátě se stanoví vyloužitelný extrakt (prakticky je to extrakt získaný vylisováním mokrého mláta a přibližně je shodný s hodnotou posledního výstřelku) a extrakt z nezcukřeného škrobu. Po srovnání výtěžku ve varně a laboratoři je nutno provést přepočet ztrát extraktu v mlátě na 100 g použitého sypání.

### Příklad výtěžkové bilance

#### Rozbor sladu:

Vláha	4,4 %
Extrakt v pův.	75,5 % v suš. 79,0 %

#### Rozbor rýžové mouky:

Vláha	13,6 %
Extrakt v pův.	82,9 % v suš. 95,9 %



*Rozbor provozního mláta:*

Vláha	81,1 %	
Vyloužitelný extrakt v pův.	0,52 %	v suš. 2,76 %
Extrakt z nezc. škrobu v pův.	0,61 %	v suš. 3,22 %
Celkový extrakt v pův.	1,13 %	v suš. 5,98 %

*Rozbor laboratorního mláta:*

Vláha	81,4 %	
Extrakt z nezc. škrobu v pův.	0,59 %	v suš. 3,16 %

*Spotřeba surovin:*

Český slad	1010,00 kg, t. j.	1016,73 kg sladu standardního
Rýže	150,00 kg t. j.	165,80 kg sladu „
Pivní kulér	2,00 kg t. j.	1,86 kg sladu „
Celkem	1162,00 kg t. j.	1184,39 kg sladu standardního

*Výrobní výsledek — varna:*

Vyrobena horké mladiny	131,00 hl	
Stupňovitost	6,79 %	váh.
Stupňovitost posledního výstřelku	0,51 %	váh.
Varní výtěžek (na standard. slad)	73,9 %	

Hodnoty uvedené v posledních dvou odstavcích jsou obsaženy na zadní straně varního listu.

*Přepočítání ztrát extraktu v provozním mlátě na použité sypání*

Vláha použitého sypání (slad a rýže, vypočteno váženým průměrem) 5,6 %, varní výtěžek 73,9 %, vláha provozního mláta 81,1 % a vyloužitelný extrakt v pův. 0,52 %. 100 g sypání vydá:  $100 - (73,9 + 5,6) = 20,5$  g sušiny mláta. Provozní mláto obsahovalo 81,1 % vody, tedy 18,9 % sušiny a proto 100 g sypání odpovídá

$$\frac{100 \cdot 20,5}{18,9} = 108,5 \text{ g mokrého mláta}$$

100 g mokrého mláta obsahuje 81,1 % vody  
108,5 g mokrého mláta obsahuje 88,0 % vody

Ztráta vyloužitelným extraktem činí tedy  $\frac{0,52 \cdot 88,0}{100 - 0,52}$

t. j. 0,46 % vyloužitelného extraktu.

Ztráta celkovým extraktem se vypočte:

100 g sušiny mláta obsahuje 5,98 % extraktu  
20,5 g sušiny mláta které odpovídají 100 g sypání pak obsahuje:

$$\frac{5,98 \cdot 20,5}{100} = 1,23 \% \text{ celkového extraktu, od kterého}$$

odečtením 0,46 % vyloužitelného extraktu dostaneme ztrátu extraktu z nezcukřeného škrobu 0,77 %.

*Přepočítání ztráty extraktu v laboratorním mlátě na použité sypání*

Přepočet se provede jako u celkového extraktu provozního mláta. Extrakt laboratorní vezmeme v tomto případě 75,0 %, neboť varní výtěžek byl vzat po přepočtu na standardní slad, vláha sypání 5,6 procenta.

100 g sypání odpovídá  $100 - (75,0 + 5,6) = 19,4$  g sušiny mláta  
100 g sušiny mláta obsahuje 3,16 % extraktu  
19,4 g sušiny mláta, které odpovídají 100 g sypání pak obsahuje  
 $\frac{3,16 \cdot 19,4}{100} = 0,61 \% \text{ ztráty extraktu z nezcukřeného škrobu.}$

Přepočet celkového extraktu v provozním a laboratorním mlátě by nebylo nutno provádět v tom případě, kdyby součet výtěžku a vláhy sypání byl přibližně roven obsahu vody v původním mlátě. Zde by se mohly přímo dosadit do bilance extrakty v původním mlátě.

Po provedení přepočtů je možno sestavit výtěžkovou bilanci. Jako extrakt zpracovaného sladu podle laboratoře je třeba vzít 75,0 %, t. j. hodnotu standardního sladu.

Provoz:	Laboratoř:
Varní výtěžek 73,9 %	Extrakt zprac. sladu 75,0 %
Vyloužit. extr. v mlátě 0,46 %	Extrakt z nezcukř. škrobu v laborat. mlátě 0,61 %
Extrakt z nezcukř. škrobu 0,77 %	
Celkem získáno 75,13 %	Celkem dodáno 75,61 %

Rozdíl v bilanci mezi provozem a laboratoří nemá být větší než 0,5 %. Větší rozdíl může být způsoben buď ztrátami, které zůstanou výtěžkovou bilancí nepodchyceny (překypění při chmelovaru, zbytky sladové moučky pod scezovacími plechy, ztráty při šrotování atp.), nebo nebyl správně stanoven varní nebo laboratorní výtěžek (nesprávně vyměřená pánev, chybné odvážení sypání), nebo je chyba v rozboru mláta. V případě takového většího rozdílu je třeba po odstranění možných příčin znovu provést kontrolní várku a sestavení výtěžkové bilance.

Podle hodnot výtěžkové bilance je možno provést rozbor ztrát, které způsobují snížení varního výtěžku, a to hlavně podle obsahu extraktu v mlátě. O tom pojednávají podrobně pivovarské technologie a na tomto místě bude pojednáno o tom jen v přehledu. Uvažované extrakty se rozumějí po přepočtu na slad použitý k sypání.

Extrakt z nezcukřeného škrobu v provozním mlátě nemá být vyšší než 1,0 %. Je-li vyšší, je nutno hledat příčinu v nedokonalém rozluštění sladu (potom by musel být vyšší i extrakt z nezcukřeného škrobu v laboratorním mlátě), hrubém mletí sladu, příp. závadách ve varním postupu, jako je nedostatečné promíchání na kádi i v kotli, krátké a málo intenzivní rmutování.

Obsah vyloužitelného extraktu nemá překročit 0,50 %. Je-li vyšší, je nutno provést kontrolu scezování. Když je hodnota posledního výstřelku sice vyšší, avšak u všech scezovacích kohoutů stejná, je vyšší obsah vyloužitelného extraktu způsoben pravděpodobně příliš jemným mletím sladu, nesprávným postupem při výstřelkování, nedokonalým stáhnutím předku anebo malou scezovací plochou. Je-li hodnota posledního výstřelku u jednotlivých scezovacích kohoutů různá a je-li obsah vyloužitelného extraktu vyšší než posledního výstřelku, je zřejmé, že vyloužitelný extrakt není v mlátě rovnoměrně rozdělen. Potom je příčina v nesprávné poloze scezovací kádě, příliš rychlém stékání předku, nesprávném překopání mláta při vyslazování a ochlazování scezovací kádě během scezování.