

Při výrobě desertních vín je třeba vypočítat potřebný přírůstek lihu a cukru na žádanou koncentraci. Dosavadní způsoby výpočtů byly buď zdlouhavé, nebo nebyly universální a přesné. Sestavili jsme proto rovnice, které platí pro jakýkoli případ a při jejichž použití pomocí logaritmického pravítka nebo počítačích stroje dostáváme přesné výsledky během několika minut. Máme vyrobit víno, které bude obsahovat: obecně  $a$  hl<sup>0</sup> alkoholu a  $c$  kg invertního cukru ve 100 l.

Označíme si tedy:

$a$  = žádané hl<sup>0</sup> alkoholu ve 100 l hotového desertního vína<sup>1)</sup>

$b$  = hl<sup>0</sup> alkoholu v jednom litru vína, kterého k sestavě použijeme

$c$  = žádané kg invertního cukru ve 100 l hotového desertního vína

$d$  = kg cukru obsaženého v jednom litru vína, kterého k sestavě použijeme

$f_1$  = faktor, kterým převedeme hl<sup>0</sup> alkoholu na litry lihu určité koncentrace

$f_2$  = faktor, kterým převádíme invert na sacharosu (= 0,95)

$f_3$  = faktor, kterým převedeme kg cukru na litry kapaliny (= 0,6)

$x$  = hl<sup>0</sup> alkoholu, které je nutno přidat, aby 100 l vína obsahovalo  $a$  hl<sup>0</sup> alkoholu

$y$  = kg cukru, které je třeba přidat, aby 100 l vína obsahovalo  $c$  kg invertního cukru

$V$  = objem vína, které k sestavě použijeme.

Můžeme psát:

1.  $Vb + x = a$ , čili hl<sup>0</sup> alkoholu obsažené v objemu  $V$  + hl<sup>0</sup> alkoholu, které přidáme, musí dát dohromady požadované hl<sup>0</sup> alkoholu  $a$  ve 100 l desertního vína.

2.  $Vd + \frac{y}{f_2} = c$ , čili kg cukru obsaženého v objemu

$V$  + kg cukru přidaného, zmenšeného vzhledem k pozdější inverzi, musí dát dohromady požadované kg  $c$  ve 100 l desertního vína.

3.  $V + f_1x + f_3y = 100$ , čili použitý objem vína  $V$  + l lihu dané koncentrace + l kapaliny vzniklé přírůstkem cukru musí dát dohromady 100 l.

Řešením těchto tří rovnic dostáváme:

$$x = a - Vb \quad (1)$$

$$y = f_2(c - Vd) \quad (2)$$

$$V = \frac{100 - f_1a - f_2f_3c}{1 - f_1b - f_2f_3d} \quad (3)$$

Dosazením do poslední rovnice (3) pro  $V$  za  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  vypočteme číslo udávající počet litrů vína, kterého použijeme k sestavě 100 l vína desertního žádané koncentrace.

Dosazením za  $V$  do prvních dvou rovnic (1) a (2) dostáváme hodnoty pro  $x$  (hl<sup>0</sup> alkoholu) a pro  $y$  (kg cukru).

Pro kontrolu sečteme objem  $V$ , hl<sup>0</sup> alkoholu  $x$  převedené na litry lihu a kg cukru  $y$  převedené na litry kapaliny. Výsledek musí vyjít 100 l s přesností  $\pm 0,01$  l. (Při použití počítačích stroje a při počtu na více desetinných míst dosáhneme přesnosti daleko větší.)

Chceme-li vyrobit určité množství desertního vína, pak tímto číslem vynásobíme získané hodnoty pro  $V$ ,  $x$ ,  $y$ .

Máme-li k dispozici nějaké množství vína a chceme-li je zpracovat všechno, pak jednoduchou úměrou vypočteme přírůstek na toto množství.

Označíme-li celkové množství vína  $\Sigma$ , bude  $x_\Sigma$  množství hl<sup>0</sup> pro celkové množství vína  $\Sigma$ . Právě tak  $J_\Sigma$  budou kg cukru pro celkové množství  $\Sigma$ .

$$x_\Sigma = \frac{\Sigma \cdot x}{V} \quad (4)$$

$$y_\Sigma = \frac{\Sigma \cdot y}{V} \quad (5)$$

*Příklad:*

Víno obsahuje 13,72 obj. % alkoholu a 6,7 g/l cukru. Chceme vyrobit desertní víno, které bude obsahovat 16 obj. % alkoholu a 130 g/l invertního cukru, tedy

<sup>1)</sup> Jeden hl<sup>0</sup> = jednomu litru absolutního alkoholu ve 100 l kapaliny.

16 hl<sup>0</sup> alkoholu a 13 kg invertního cukru ve 100 l. Použijeme lihu koncentrace 96,5 obj. %.

Tedy:

$$\begin{aligned} a &= 16 & f_1 &= 1,03627 \\ b &= 0,1372 & f_2 &= 0,95 \\ c &= 13 & f_3 &= 0,6 \\ d &= 0,0067 \end{aligned}$$

Tyto hodnoty dosadíme do rovnice pro  $V$  (3).

$$V = \frac{100 - 1,03627 \times 16 - 0,95 \times 0,6 \times 13}{1 - 1,03627 \times 0,1372 - 0,95 \times 0,6 \times 0,0067} = \frac{76,0097}{0,8540} = 89,004 \text{ l.}$$

Tuto hodnotu dosadíme za  $V$  do obou rovnic pro  $x$  a  $y$  (1) a (2).

$$x = a - Vb = 16 - 89,004 \times 0,1372 = 3,7887 \text{ hl}^0$$

alkoholu = 3,926 l lihu 96,5 obj. %

$$y = f_2 (c - Vd) = 0,95 (13 - 89,004 \times 0,0067) =$$

= 11,7835 kg cukru = 7,070 l kapaliny.

Tím je výpočet hotov.

Pro výrobu 100 l vína, které bude obsahovat 16 obj. % alkoholu a 130 g/l cukru po inverzi použijeme:

89,004 l vína, které obsahuje 13,72 obj. % alkoholu  
a 6,7 g/l cukru 89,004  
3,7887 hl<sup>0</sup>alkoholu, t. j. 3,926 l lihu 96,5 obj. % a 3,926  
11,7835 kg cukru (což přepočteno na  
kapalinu dává 7,070 l). 7,070

100,000

Chceme-li vyrobit na př. 320 hl desertního vína s 16 obj. % alkoholu a 130 g/l cukru po inverzi, vynásobíme tímto množstvím (320) hodnoty pro  $x$ ,  $y$ ,  $V$ .

Tedy:

$$320x = 3,7887 \times 320 = 1212,384 \text{ hl}^0 \text{ alkoholu} =$$

1 256,3 l lihu 96,5 obj. %

$$320y = 11,7835 \times 320 = 3770,72 \text{ kg cukru} \\ = 2 262,4 \text{ l kapaliny}$$

$$320V = 89,004 \times 320 = 28 481,3 \text{ l vína}$$

Součet litrů použitého vína, litrů lihu a litrů kapaliny vzniklé z cukru dává 320 hl.

Vypočet kontrolujeme tak, že sečteme hl<sup>0</sup>alkoholu obsažené v použitém víně a hl<sup>0</sup>alkoholu, které jsme přidali. Výsledek dělíme vzniklým množstvím desertního vína vyjádřeným v hektolitrech. Musí nám vyjít 16 s přesností  $\pm 0,01$ . Podobně postupujeme při kontrole cukru. Nesmíme ovšem zapomenout, že přidávaný cukr je sacharosa a musíme jej proto přepočítat na cukr invertní.

Kontrola při výpočtu 320 hl desertního vína

Původního vína jsme použili 28 481,3 l. Toto množství obsahuje 3907,634 hl<sup>0</sup>alkoholu a 190,824 kg invertního cukru. Přidali jsme 1212,384 hl<sup>0</sup>alkoholu a 3770,72 kg cukru, který nám inverzí dá 3969,178 kg cukru invertního.

Součet hl<sup>0</sup>alkoholu: Součet kg cukru:

$$5120,018 \text{ hl}^0 \quad 4160,002 \text{ kg}$$

$$5120,018 : 320 = 16,00 \quad 4160,002 : 320 = 13,0000$$

Kontrolovat můžeme též tak, že místo dělení použijeme násobení. Vynásobíme vzniklé množství desertního vína vyjádřené v hektolitrech požadovaným alkoholem (v našem případě 16) a musí nám vyjít tolik hl<sup>0</sup>alkoholu, kolik jsme vypočetli tím, že jsme sečetli hl<sup>0</sup>

alkoholu obsažené v základním víně a hl<sup>0</sup>alkoholu, které jsme přidali.

Právě tak můžeme postupovat u kontroly cukru.

Jiný případ nastane, chceme-li zpracovat určité množství vína na víno desertní. Zde použijeme rovnice pro  $x_{\Sigma}$  a  $y_{\Sigma}$  (4) a (5).

Příklad:

Stejného vína jako v prvním případě (alkohol = 13,72 obj. %, cukr = 6,7 g/l) chceme zpracovat 16,700 l. Označíme si toto množství  $\Sigma$ , pak bude platit:

$$x_{\Sigma} = \frac{\Sigma x}{V} = \frac{16 700 \cdot 3,7887}{89,004} = 710,88 \text{ hl}^0 \text{ alkoholu} =$$

= 736,66 l lihu 96,5 obj. %.

$$y_{\Sigma} = \frac{\Sigma y}{V} = \frac{16 700 \cdot 11,7835}{89,004} = 2210,96 \text{ kg cukru} =$$

= 1326,58 l kapaliny.

Kontrola při zpracování 167 hl původního vína

Použili jsme 16 700 l vína, které obsahuje 2291,4 hl<sup>0</sup>alkoholu a 111,89 kg cukru. Přidali jsme 710,88 hl<sup>0</sup>alkoholu, což je 736,66 l lihu 96,5 obj. % a 2210,96 kg cukru, který se inverzí přemění na 2327,3 kg invertu. Tímto postupem vzniklo 18 763,24 l vína žádané koncentrace (16 700 l vína + 736,66 l lihu 96,5 obj. % + 1326,58 l kapaliny vzniklé přidáním cukru). Vzniklým množstvím vyjádřeným v hl vydělíme opět součet hl<sup>0</sup>alkoholu a součet kg cukru (po předchozím přepočtení na invert u přidávaného cukru); musí nám vyjít u lihu 16 hl<sup>0</sup>alkoholu a u cukru 13 kg invertu s přesností dvou desetinných míst.

Tímto způsobem můžeme vypočítávat desertaci všech vín, pokud k nim nepřidáváme žádné trestí nebo macerát. Vyrábíme-li na příklad vermouth přidáváním ne vermouthového koření, nýbrž macerátu z tohoto koření, musíme jej do výpočtu zahrnout. Původní úvahy rozšíříme o hodnotu  $k_1$ , což jsou hl<sup>0</sup>alkoholu, které jsou obsaženy v přidávaném množství macerátu a o hodnotu  $k_2$ , což je množství přidaného macerátu vyjádřené v litrech. Postupujeme tak, aby macerát byl přidáván do 100 l, nikoli na 100 l. Nyní základní rovnice budou mít tento tvar:

$$Vb + x + k_1 = a \quad Vd + \frac{y}{f_2} = c$$

$$V + f_1x + f_3y + k_2 = 100$$

Řešením těchto tří rovnic dostáváme výrazy pro  $x$ ,  $y$  a  $V$ :

$$x = a - Vb - k_1 \quad (6)$$

$$y = f_2 (c - Vd) \quad (7)$$

$$V = \frac{100 - f_1 a - f_2 f_3 c - k_2 + f_1 k_1}{1 - f_1 b - f_2 f_3 d} \quad (8)$$

Příklad:

Máme víno, které obsahuje 13,75 obj. % alkoholu a 6,7 g/l cukru invertního.

Chceme vyrobit vermouth, který bude obsahovat 16 obj. % alkoholu a 130 g/l cukru, čili 16 hl<sup>0</sup>alkoholu a 13 kg cukru ve 100 l. K výrobě vermouthu použijeme 2,0 l macerátu vermouthového koření, který obsahuje 27 obj. % alkoholu. Dále použijeme lihu, který obsahuje 96,5 obj. % alkoholu.

Označíme si:

$$\begin{aligned} a &= 16 & f_1 &= 1,03627 & k_1 &= 0,54 \\ b &= 0,1372 & f_2 &= 0,95 & k_2 &= 2,0 \\ c &= 13 & f_3 &= 0,6 & & \\ d &= 0,0067 & & & & \end{aligned}$$

Uvedené hodnoty dosadíme do rovnice pro  $V$  (8)

$$V = \frac{100 - f_1 a - f_2 f_3 c - k_2 + f_1 k_1}{1 - f_1 b - f_2 f_3 d} = \frac{100 - 1,03627 \times 16 - 0,95 \times 0,6 \times 13 - 2,0 + 1,03627 \times 0,54}{1 - 1,03627 \times 0,1372 - 0,95 \times 0,6 \times 0,0067} = \frac{74,5693}{0,8540} = 87,3177$$

$$x = a - Vb - k_1 = 16 - 87,3177 \times 0,1372 - 0,54 = 3,48 \text{ hl}^0 = 3,606 \text{ l lihu } 96,5 \text{ obj. \%} \quad (6)$$

$$y = f_2 (c - Vd) = 0,95 (13 - 87,3177 \times 0,0067) = 11,794 \text{ kg cukru} = 7,076 \text{ l kapaliny.} \quad (7)$$

Kontrola:

$$V + f_1 x + f_3 y + k_2 = 100 \\ 87,318 + 3,606 + 7,076 + 2,000 = 100,000$$

Tedy pro výrobu 100 l vermouthu použijeme: 87,318 l vína s obsahem 13,72 obj. % alkoholu a 6,7 g/l invertního cukru, 3,606 l lihu 96,5 obj. % a 11,794 kg cukru a 2,0 l macerátu vermouthového koření s obsahem 27 obj. % alkoholu.

Chceme-li vyrobit určité množství, na příklad 320 hl vermouthu, vynásobíme tímto číslem vypočtené hodnoty pro  $x$ ,  $y$ ,  $V$  a konstantu  $k_2$ .

Chceme-li zpracovat určité množství  $\Sigma$ , použijeme dřívějších rovnic pro  $x_\Sigma$  (4),  $y_\Sigma$  (5) a další rovnici (9) pro přidávaný macerát  $k_{2\Sigma}$ .

$$x_\Sigma = \frac{\Sigma x}{V} \quad (4) \quad y_\Sigma = \frac{\Sigma y}{V} \quad (5)$$

$$k_{2\Sigma} = \frac{\Sigma k_2}{V} \quad (9)$$

Vypočty zkontrolujeme obdobně jako v případě, kdy jsme macerátu nepoužili, ovšem při součtu  $\text{hl}^0$  alkoholu musíme vzít v úvahu  $\text{hl}^0$  alkoholu obsažené v macerátu.

Použijeme-li prvních rovnic pro výpočet bez přidavku macerátu č. (1) (2) (3) má čísel v rovnici pro  $V$  (3) pro určité desertní víno a pro určitou koncentraci použitého lihu hodnotu konstantní:

$$100 - f_1 a - f_2 f_3 c = K_1$$

Sestavili jsme tyto konstanty pro běžné vyrábění druhů desertních vín v Českých vinařských závodech.

ČVZ vyrábí vermouth révový, vermouth sladový a

žluté desertní s obsahem 16 obj. % alkoholu a 130 g/l invertního cukru. Dále vyrábí Aperitiv s obsahem 18 obj. % alkoholu a 80 g/l invertního cukru. Dukát s obsahem 19 obj. % alkoholu a 100 g/l invertního cukru a konečně sladové Malagelo s obsahem 16 obj. % alkoholu a 140 g/l invertního cukru. Konstanty jsou uvedeny pro lih koncentrace od 96,3 až do 96,6 obj. % alkoholu. Udává se faktor lihu  $f_1$  a konstanta  $K_1$  pro příslušný druh vína.

Lih obj. %	Faktor lihu ( $f_1$ )	Malagelo 16/140	Vermouth 16/130 Žlut. desert. 16/130
96,6	1,03520	$K_1 = 75,4568$	$K_1 = 76,0268$
96,5	1,03627	$K_1 = 75,4397$	$K_1 = 76,0097$
96,4	1,03734	$K_1 = 75,4226$	$K_1 = 75,9926$
96,3	1,03842	$K_1 = 75,4053$	$K_1 = 75,9753$
Lih obj. %	Faktor lihu ( $f_1$ )	Aperitiv 18/180	Dukát 19/100
96,6	1,03520	$K_1 = 76,8064$	$K_1 = 74,6312$
96,5	1,03627	$K_1 = 76,7871$	$K_1 = 74,6109$
96,4	1,03734	$K_1 = 76,7679$	$K_1 = 74,5905$
96,3	1,03842	$K_1 = 76,7484$	$K_1 = 74,5700$

V druhém případě, při použití macerátu, čísel v rovnici pro  $V$  (8) má tento tvar:

$$100 - f_1 a - f_2 f_3 c - k_2 + f_1 k_1.$$

Vidíme, že se nám opět v čitateli vyskytuje konstanta, takže můžeme psát čitatele v této formě:

$$K_1 - k_2 + f_1 k_1.$$

Znamená to tedy, že použijeme určité konstanty pro příslušný druh desertního vína, odečteme od ní hodnotu  $k_2$  a součin  $f_1 k_1$ . Tím se nám počet velmi zjednoduší a rovnice pro  $V$  (8) nabude tedy tvaru:

$$V = \frac{K_1 - k_2 + f_1 k_1}{1 - f_1 b - f_2 f_3 d}$$

Používáme-li téhož macerátu (t. j. se stejným obsahem alkoholu) a vždy ve stejném množství, nabude výraz  $K_1 - k_2 + f_1 k_1$  také hodnoty konstantní:

$$K_1 - k_2 + f_1 k_1 = K_2$$

Máme-li tedy na skladě větší množství stejného macerátu, postačí vypočítat hodnotu  $K_2$  a při dalších sestavách dosazovat tuto hodnotu do čitatele v rovnici pro  $V$  (8) a jako v případě bez použití macerátu, vypočítávat pouze jmenovatele, který je proměnlivý. Tak dojdeme k přesným číslům daleko rychleji, než při použití jiných způsobů pro výpočet desertních vín.