

Ztráty při výrobě sladu

VÁCLAV BÍLEK

663.43

Otázka výrobních ztrát není již záležitostí jednotlivého závodu, nýbrž stala se v zájmu celého národního hospodářství vážným problémem každého hospodářsky myslícího člověka. Tento problém se týká i ječmene jako suroviny sladařské a pivovarské se zřetelem na značná množství ječmene, která jdou každoročně do výroby.

S hlediska výživy je ječmen jako pivovarská surovina dobře zužitkován. Počítá se okrouhle, že 80 % stravitelných bílkovin a kalorií se získá v pivě a

v krmivech, vznikajících jako vedlejší produkty při výrobě piva. S hlediska hospodárnosti provozu nejsou poměry již tak příznivé, neboť ze 100 kg sušiny ječmene, dodané do pivovaru, zachytí se v pivě jen asi 63 kg extraktu. Rozdíl 37 kg je skutečnou ztrátou extraktu, způsobenou na příklad prodýcháním při sladování, ztrátou extraktu od varny k výstavu a j. Tato ztráta se zmenšuje podchycením vedlejších produktů, upotřebitelných jako krmivo. Všeobecně jsou ztráty závislé na kvalitě ječmene, který

sladař dostane ke zpracování a na stupni mechanisace, která snižuje ztráty jednak zjednodušením práce, jednak zvýšením výkonnosti. Je proto důležitým úkolem přezkoušet možnosti, jak zmenšit ztráty při výrobě jak ve sladovně, tak i nakonec v pivováře.

Uvažujme nejprve poměry při výrobě sladu. Co rozumíme ztrátami při sladování? Míjíme tím ztráty vznikající na sušině ječmene od jeho namočení až k hotovému vyčištěnému sladu, vyjádřené v procentech. Splavky nelze do ztrát počítat, neboť se zužitkují jako krmivo a jejich množství je u dobře vyčištěného ječmene poměrně malé; nepřesahuje zpravidla 0,3 %.

Ve sladovně se ztráta zpravidla zjišťuje během sladování váhovým poměrem mezi množstvím namočeného ječmene a vyrobeným sladem. Tento způsob však nestačí, neboť takto zjištěná ztráta je závislá jak na vláze namáčeného ječmene, tak i na vláze vyrobeného sladu. Obě tyto hodnoty jsou velmi kolísavé; důležité jsou však s obchodního hlediska. Technik, který má nestranně zhodnotit sladovací proces, pátrá po ztrátách sušiny ječmene během sladování a nesmí se dát oklamat zdánlivě příznivými výsledky, které by získal při pouhém sledování poměru vyrobený slad — namočený ječmen.

Uvažujme nyní, že vláha ječmene v normálních letech se ustaluje kolem 13 % a že ve vlhkých letech procento vláhy stoupá až přes 18 %. Připustíme dále obvyklou normu výtěžnosti pro poměr vyrobený slad — namočený ječmen 78 %. Pak by ztráta činila celkem 22 % v původním ječmeni, pro oba případy stejně. Z toho by vyplývalo, že v obou případech se pracovalo stejně dobře. Skutečnost však je zcela jiná. Výpočtem snadno zjistíme, že měl-li namočený ječmen (při shora uvedené normě 78 % v původ.) 13 % vody a získaný slad 4 %, byl výtěžek na sušinu 86,1 % a měl-li 18 % vody a slad 4 %, byl výtěžek na sušinu 91,3 %. Pracovalo se tedy ve skutečnosti v prvním případě nepříznivě, ve druhém pak velmi dobře.

Odborná literatura udává celkovou ztrátu sušiny od namočení až k hotovému sladu okrouhle pro světlé slady 10 až 12 %, pro slady tmavé kolem 13 % vzhledem k různým systémům sladovadel, k době klíčení a k obsahu bílkovin. Má se za to, že bílkoviny prodloužují dobu klíčení, takže na každé procento bílkovin nad 11 % v sušině prodlouží se klíčení o den, což by znamenalo asi o 1/2 % vyšší ztrátu na výtěžku.

Uvažujme nyní dále následky této skutečnosti. Necht' na př. pro zpracovaný ječmen s 15 % vody a z něho vyrobený slad s 3,5 % vody platí norma v pův. 78,4 %, odpovídající sladovací ztrátě v sušině 11 %. Užije-li se ječmen s 18 % vláhy pro výrobu sladu s 3,5 % vody, pak při shora uvedené ztrátě v sušině, zaručující hospodárny provoz, může být norma výtěžku v původním ječmeni vviádře na pouze 75,6 % a nikoli 78,4 %. Plyne to z této úvahy: Dá-li 100 kg ječmene s 15 % vody při výtěžku v původním ječmeni 78,4 kg sladu, dá 85 kg sušiny tohoto ječmene pouze 75,65 kg sladové sušiny; 100 kg sušiny ječmene dá 75,65. 100 : 85 = 89 kg sladové sušiny, ztráta tedy činí 11 %. Při zásadě dodržet tento hospodárny výtěžek a tím i potřebné množství sladové sušiny odpovídající 89. 100 : 96,5 = 92,23 kg sladu o vláhe 3,5 %, bylo by zapotřebí 100. 100 : 82 = 121,95 kg ječmene s vláhou 18 %, takže 100 kg ječmene s 18 % vody mohlo by dát pouze 92,23. 100 : 121,95 = 75,6 % výtěžku, počítáno na původní ječmen.

Vraťme se nyní k jednotlivým složkám sladovacích ztrát.

1. Ztráta máčením ječmene počítána na sušinu činí zpravidla asi 1 % u světlého i tmavého sladu. V literatuře není dost dokladů pro odlišné stanovení ztrát u těchto dvou druhů sladu. Přesto lze předpokládat, že velkých rozdílů není i když se tmavý slad děle máčí. Tato ztráta se někdy udává v širokých mezích od 0,6 až 1,5 %, někdy v užších mezích od 0,8 až 1 %. Je způsobena vyloučením a prodýcháním v náduvníku a je závislá na teplotě vody (přímo úměrně), na době máčení a na alkalitě vody. Na tuto ztrátu nemáme prakticky vliv.

2. Ztráta kořínky (květem) činí na sušinu (počítáno okrouhle) 3,7 až 4 % u světlého sladu a 4,5 až 5 % u sladu tmavého. Závisí na podmínkách při sladování, na třídění ječmene, jeho moučnatosti, na technologickém postupu, ev. na typu vyráběného sladu. Není to ztráta skutečná, neboť se květ zužitkuje jako krmivo. Je neodstranitelná.

3. Ztráta prodýcháním je skutečnou ztrátou substance škrobové, prodýchané ve vodu a kyslíčnick uhlíčitý. Udává se v mezích 6 až 8 %, a to u světlého sladu průměrně 5,8 %, u tmavého sladu 7,5 % na sušinu podle teploty a práce. Nadprůměrná čísla se mohou vyskytnout na př. u sladovny humnové v teplejším ročním období, čísla podprůměrná se vyskytnou pravděpodobně tam, kde se pracuje pouze na výtěžek, bez ohledu na pivo a jeho kvalitu a bez ohledu na obtíže při jeho výrobě (snížení výtěžků ve varně, prodloužené scezování, obtíže při kvašení, dokvašování a při filtraci piva). Není uměním snížit ztrátu výtěžku na úkor řádného rozluštění sladu a na úkor kvality sladu (zvláště, zaměňuje-li se pojem výtěžek s pojmem extraktu).

Sladovací ztráty se v praxi určují:

1. Vážením namáčeného ječmene automatickou vahou (po odečtení splavků) a vážením vyčištěného sladu. Vzorky ječmene i sladu musí být řádně odebrány, aby byly skutečně průměrné a vystihovaly složení hromady, neboť se užijí k stanovení vody důležité pro propočet na sušinu.

2. Není-li automatické váhy, lze použít váhy decimální; práce je pak velmi zdoluhavá.

3. Přibližně lze určit sladovací ztráty z váhy 1000 zrn ječmene a sladu. Vzorky musí ovšem správně vystihovat průměr a je proto třeba odpočítat asi až 10.000 zrn. Takto vypočtený výtěžek bývá o 1/4 až 1/2 % vyšší než při odvažování (sub 1). Odpočítávají se totiž pouze celá zrna.

Po tomto přehledu sladovacích ztrát uvažujme o možnostech jejich snížení. Je třeba si uvědomit, že mnohé životní pochody jsou pro nás dosud tajemstvím, ale na výši ztrát mají vliv. Historie snah směřujících ke snížení ztrát ukazuje, jak často tato otázka narazila na otázku jakosti. S tohoto hlediska uvažujme nyní o možnostech vedoucích k snížení ztrát, souvisejících se životními projevy, jimiž se zrno ječmene přeměňuje v zrno sladu. Tyto ztráty jsou nevyhnutelné, ale lze je snížit.

1. V náduvníku se extrakt prakticky neztrácí, vyloužené látky jsou bezcenné, jejich odstranění je v zájmu kvality sladu a piva. Je to proces čistící. Odstraněním splavků zvyšujeme vlastně průměrný extrakt sladu.

2. Ztráta květem, který slouží za krmivo, není rovněž skutečnou ztrátou extraktovou. Může být omezena, je však v určitém vztahu k rozluštění zrna. Jde hlavně o to, aby vzrůst kořínků byl stejnoměr-

ný, t. j. aby byl ječmen řádně vytríděn. O skutečnou ztrátu by šlo teprve tehdy, kdyby květ byl nějakým způsobem znehodnocen, na př. spálením, rozmáčkáním, poškozením a jeho stravitelnost narušena. Pokusy se slabým vývinem kořínků měly nevalné výsledky, neboť nelze zapomínat, že se květem odvádějí bílkoviny a při hvozdění voda.

3. Skutečná ztráta nastává prodýcháním škrobu ječmene. Problém omezení této ztráty není nový. Bylo navrženo mnoho zajímavých způsobů, jak tuto ztrátu snížit. Přesto se dnes užívá jen jednoduchých a přirozených prostředků, aby tato ztráta byla co nejmenší. Jsou to:

a) Studené vedení hromad u normálních ječmenů. Jde-li o ječmeny těžko rozluštitelné, vlhké nebo o ječmeny s vyšším obsahem bílkovin, nebo při výrobě sladů tmavých, je třeba v druhé polovině klíčení použít něco škrobu pro teplejší vedení hromady.

b) Omezení přístupu kyslíku omezením obracení tím, že se orá.

c) Zkrácení doby klíčení. Tento způsob nese s sebou nebezpečí nerozluštěného sladu a zhoršení jeho kvality. Tím se i kvalita piva zhorší. Často se tento zisk ztratí ve varně.

d) Působení kysličníku uhličitého, jenž sice brzdi vzrůst a dýchání, nebrzdí však biologické a enzymatické pochody v zrně. Tento způsob se však nehodí stejně pro každý ječmen. Vyžaduje ječmeny suché, dobře tříděné, uleželé a opatrnost při práci, aby nenastalo přelustění sladů a tím změna cha-

rakteru piva. Hodí se spíše pro sladovadla pneumatická než pro humna.

e) Použití vratného vzduchu ve sladovadlech pneumatických, t. j. vzduchu, který po proběhnutí dílem (a jím oteplený) se mísí se vzduchem čerstvým a pak se znovu vede do díla. Tím se používaný vzduch stává kyslíkem chudší a bohatší dusíkem, vzrůst ječmene je volnější, aniž by dýchání zrna a tvorba enzymů byla znemožněna.

f) Působení mlhy kyseliny dusičné (podle Wolf-ruma). Autor snad měl pravdu, ale v potravinářství nepracujeme rádi s tak nebezpečnou sloučeninou jako je kyselina dusičná.

g) Ozařování hromad. Dosavadní výsledky jsou velmi nejisté, není dost dokladů z praxe.

Ke konci je třeba dodat, že sladovací ztráty během výroby je třeba soustavně sledovat. Jakmile se přípustná mez začíná zvyšovat, je třeba pátrat po příčinách a učinit vhodná opatření k jejich odstranění. Ztráty vznikají však také již během uskladnění ječmene a během výroby se neprojevívají. Proto je třeba mít tyto ztráty na zřeteli počínaje přijatým ječmenem, jeho kontrolou po stránce kvantitativní i kvalitativní vzhledem k tomu, že slabší ječmeny dávají nižší výtěžky. Mimo to během čištění a třídění ječmene se projeví další ztráty, které mohou výrobu rovněž ovlivňovat. Z uvedeného je patrné, že na cestě od přijatého ječmene k hotovému sladu je mnoho úskalí, vyžadujících soustavné a trvalé ostražitosti.