

Význam třídění sladovnického ječmene a otázka normalisace třídících sít

LUDVÍK DOHNAL

663.421

Posuzování jakosti sladovnických ječmenů podle výsledků třídění je důležitou součástí objektivního hodnocení sladovnických ječmenů při nákupu i převzetí dodávek. Ačkoli u různých faktorů směrodatných pro posuzování ječmene (na př. hektolitrové váhy) docházelo k různostem v názorech, zjištění podílu zrna I. třídy nebylo nikdy sporné. Všeobecně se jak sladovnickými technologi, tak i producenty ječmene a obchodem uznávala velká důležitost plnozrnosti sladovnického ječmene. Hodnocení tohoto ječmene podle jeho vyrovnanosti a třídění bylo také zároveň pojato do bonitačních řádů pro ječmenářské soutěže a výstavy. Také v československém bonitačním systému se uznává význam tohoto znaku zcela mimořádně.

Této otázce bylo věnováno více vědeckých prací, a to nejen u nás, ale především v zemích skandinávských, v Německu, v Anglii, Holandsku, Belgii a Francii.

Již kolem 80. let minulého století *Vogel* vyzdvihl důležitost zjišťování podílu zrna I. třídy a odpadů u sladovnických ječmenů, které bylo opodstatněno zkušenostmi sladařských a pivovarských technologi. Je znám absolutní poznatek, že jen plnozrnný ječmen s největším možným podílem vyrovnaného zrna I. třídy dává nejkvalitnější slad a největší sladovací výtěžek, ovšem za předpokladu, že jde o jakostní ječmen sladovnický.

Již tehdy byly stanoveny normativně otvory sít, a to jejich šířkou. Sada sít se skládala ze sít s otvory v šířce 2,8 mm, 2,5 mm a 2,2 mm. Tehdy nebyla ještě stanovena doba, po kterou má být vzorek proséván, ani tloušťka plechu, ze kterého byla síta zhotovena. Také nebyla stanovena přípustná tolerance přesnosti otvorů. Kromě toho nebylo ještě vyzkoušeno, jaký vliv na množství propadu má počet kmitů sít za minutu při mechanickém pohonu přístroje a nebyl proto počet otáček normativně stanoven; právě tak nebyl stanoven výkyv excentru pohonné osy sít.

V roce 1897 *Goldiner* navrhl používat odlišného sestavení sít než *Vogel*, a to sestavení složeného ze sít s otvory o 4 mm, 2,4 mm a 1,9 mm, při čemž proséval po dobu pěti minut s rychlostí 170 až 180 otáček za minutu a minimálním výkyvem excentru 100 mm. Podle *Goldinera* skládal se sladovatelný ječmen z podílů mezi síty 4 mm a 2,4 mm. Se stanoviska pivovarského byl návrh *Goldinerův* přijatelný, nicméně je vhodnější podíl vytríděného ječmene nad sítím 2,5 mm, jak dokázala praxe i výzkum.

V té době byl nejdokonalejším přístrojem na třídění ječmene přístroj konstruovaný podle návrhu *Vogelova Steineckerem*.

Již v té době byl v Německu ustálen názor, že za ječmen sladovnický lze považovat ječmen s podílem minimálně 80 % zrna I. třídy, kdežto u zvláště jemných ječmenů výběrových byla požadována norma minimálně 90 % předního zrna I. třídy.

Na výsledek zkoušky tříděním působí ve větší nebo menší míře více faktorů. Tyto faktory můžeme rozdělit do dvou skupin. Do první skupiny patří vlast-

nosti zrna, jeho tvar, podíl nečistot a příměsí, zvláště pak obsah vláhy v zrně. Ve druhé skupině jsou faktory přímo závislé na třídícím přístroji, jeho konstrukci a přesnosti, na způsobu pohonu, výkyvu sít a konečně na době prosévání.

Vliv konstrukce přístroje, počtu otáček, výkyvu sít, doby prosévání a ostatních faktorů na výsledek zkoušky studoval později kolem roku 1903 *Bäumler*, 1906 pak *Bergdolt*, který podle mnoha zkoušek navrhl, aby na zkoušku tříděním bylo bráno vždy 100 g ječmene, aby doba prosévání trvala pět minut při 300 až 320 otáčkách za minutu. Přitom došel k závěru, že množství prosévaného vzorku není faktorem, který má podstatný vliv na výsledek, kdežto doba prosévání má již velký význam. Zvláště rozhodujícím faktorem je vliv počtu otáček excentru osy.

Steineckerův třídící byl a je všeobecně používán a také sestava sít 2,8 mm, 2,5 mm a 2,2 mm se od té doby považuje za normovanou. Také mezinárodní bonitační ječmenářská komise, konaná v Berlíně v roce 1908, pojala do bonitačního systému sladovnického ječmene též zjišťování podílu zrna I. třídy a odpadu třídícím Steineckerovým v uvedeném sestavení sít jako obligatorní.

V. Berglund studoval v pozdější době otázku zjišťování podílu zrna I. třídy a rovněž také vhodnost třídících přístrojů. O výsledcích práce referoval v roce 1928 na zasedání skandinávských pivovarských techniků v Kodani. Vysoká pivovarská škola v Kodani provedla za vedení *Berglunda* další zkoušky a navrhla pak tento normovaný standard zjišťování podílu ječných tříd zrna:

K prosévání se bere 100 g ječmene; prosévá se pět minut přístrojem Steineckerovým s výkyvem sít 18 mm a počtem otáček 300 až 320 za minutu, s použitím sestavy sít 2,8 mm, 2,5 mm a 2,2 mm zhotovených přesným frézováním plechů z tvrzené mosazi a s největší přípustnou tolerancí rozměrů otvorů $\pm 0,03$ mm. Přirozeně, že šlo o přístroje s elektrickým nebo jiným mechanickým pohonem.

V roce 1932 zasedaly středoevropské výzkumné pivovarské stanice v Mnichově. Byly znovu diskutovány návrhy z Kodaně a bylo konstatováno, že síta, zhotovená z tenkých plechů, jsou naprosto nespolehlivá a dávají nesprávné výsledky, zvláště byly-li otvory provedeny ražením (štancováním). Bylo usneseno, že má být používáno třídící firmy Steinecker-Freising, zvaných také *Vogelovy*, s mechanickým náhonem, při čemž síta musí být zhotovena z mosazných plechů větší tloušťky a s přesným kalibrováním. Vzdor tomu nebylo tehdy v Mnichově rozhodnuto o tom, aby byl standard navržený Vysokou pivovarskou školou v Kodani přijat vcelku.

Jestliže bylo již do roku 1906 známo, že počet otáček excentru na ose třídícího přístroje je pro výsledek třídění rozhodujícím faktorem a že také výkyvy v excentru sít mají podstatný vliv na výsledek třídění, mělo být i o těchto faktorech rozhodnuto a měly být normativně uznány.

Firma *Steinecker-Freising* počala však na základě usnesení středoevropských výzkumných stanic pi-

vovarských od roku 1932 vyrábět síta z mosazného plechu tlustého 1,6 mm místo plechů 1,3 až 1,4 mm. Místo ražením bylo děrování prováděno přesným frézováním.

W. Kluger provedl srovnávací zkoušky se síty tlustými 1,3 mm a 0,7 mm a zjistil, že síty z tenčího plechu propadalo daleko více zrna I. třídy, ale také i více zrna zadního pod sítím 2,2 mm. Čím tenčí je plech sít, tím více zrn může síty propadnout, zvláště dostanou-li se do podélných otvorů zrna svou užší boční stranou. Je totiž prokázáno, že na sítích z tenčího plechu má vliv na množství propadajících zrn to, že bříšní rýha zrn v boční podélné poloze umožňuje zrnům proklouznout. Tenký plech síťového otvoru vnikne totiž do rýhy zrna a zrno obratem kolem své osy proklouzne otvorem pod síto. Tomuto snadnému propadávání se zabrání u sít zhotovených z tlustšího plechu. Tento poznatek je vyzkoušen u ječmenů se zrnem oválně podlouhlým, kdežto u ječmenů buclatých a krátkozrnných s velmi těsnou rýhou, do které nemohou vniknout boky otvorů sít, je vliv tloušťky plechu menší. Naproti tomu u ječmene nouzově dozrálého a s otevřenou bříšní rýhou, tedy u zrn s málo vyvinutým endospermem, umožňuje tenký plech síť podstatně větší propad slabších zrn.

Záleží tedy nejen na tloušťce plechu, ale také na tvaru zrna, na jeho plnosti, která je právě podmíněna rozsahem endospermu a je pochopitelné, že čím je zrno buclatější a plnější, tím méně zrn propadá otvory sít, kdežto podlouhlá zrna s hlubší rýhou propadají snadněji, protože mohou v boční podélné poloze proniknout otvory sít.

Naproti tomu však Kluger prokázal, že příliš tlusté plechy sít mají tu nevýhodu, že opačně mají vliv na množství propadu tím, že se otvory sít lehce ucpávají zrn, která zapadnou do otvorů. Tím, že nemohou propadnout, ucpávají otvory sít a také podstatně zmenšují propadovou plochu. To má pak na množství propadu takový vliv, že pod síta propadne úměrně méně zrn a nad síty zůstane větší podíl. Zvětší se tím podstatně podíl zrna I. třídy a

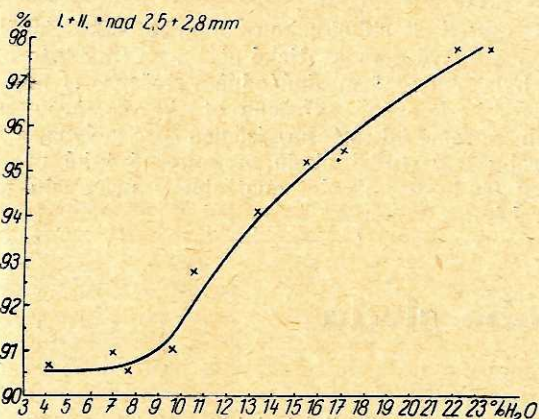


Diagram 1. — E. Schild - L. Then.

zmenší se podíl odpadu. Tím jsou výsledky prosévání skreslovány, zvláště používá-li se sestav sít nestandardních.

Při třídění síty s různou tloušťkou plechu zůstal v otvorech na sítích tento podíl zrn: při tloušťce plechu:

	2,8 mm	2,5 mm	2,2 mm
1,4 mm	331 zrn 66,2 %	254 25,8 %	61 7,7 %
1,6 mm	350 zrn 65,1 %	268 27,5 %	82 6,5 %

Uvedená data prokazují, že u sít z tlustšího plechu zůstává v otvorech větší podíl zrn, které otvory ucpávají.

I Kluger došel k tomu názoru, že tloušťka plechu 1,3 mm navržená Vysokou školou pivovarskou v Ko-

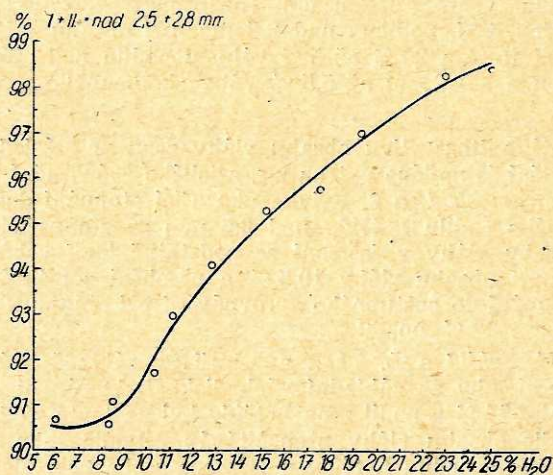


Diagram 2. — L. Dohnal.

dani odpovídá požadavkům na vhodnost pro třídící síta na sladovnický ječmen, a to s přípustnou tolerancí 0,1 mm.

V roce 1934 při zasedání střeoevropských pivovarských výzkumných stanic došlo k usnesení o bodu 10 „Cejchované plechy pro třídící síta na ječmen.“

Aby se zjistil poměr jednotlivých tříd velikosti zrna sladovnických ječmenů, mohou být použita síta zhotovená frézováním z plechů z tvrzené mosazi; síta zhotovená z jiného materiálu a jiným způsobem nejsou dovolena. Tloušťka plechu je předepsána a musí být 1,3 mm s tolerancí $\pm 0,1$ mm; děrování má být normováno sestavou sít o 2,8 mm, 2,5 mm a 2,2 mm.

K proponovanému zasedání výzkumných pivovarských stanic v roce 1936 již nedošlo a návrhy, jak Berglundovy v roce 1932, tak Klugerovy v roce 1933 nebyly v celém rozsahu přijaty jako standardní normy.

Vliv skupiny faktorů na výsledek třídění daných vlastnostmi prosévání ječmene byl sledován již od zavedení sít pro určení vyrovnanosti a třídění. U odrůd krátkozrnných dosahuje se při zkoušce tříděním většího váhového podílu zrna nad 2,5 mm než u odrůd podlouhlého tvaru zrna, kde zvláště se zvětšuje podíl druhé velikostní třídy a propadu pod sítím 2,5 a 2,2 mm. Výsledky třídění u ječmene poměrně dobře čištěného a tříděného jsou lepší než u ječmenů nečistých.

Velký význam má však pro třídění ječmene obsah vláhy zrna. Teprve v roce 1948 se podrobněji touto otázkou zabýval F. Windisch ve svém návrhu pro hodnocení sladovnického ječmene, podle něhož navrhoval u sladovnických ječmenů s obsahem pod 14 % přírůžku a u ječmenů s vyšší vláhou zrna nad 14 % pak srážky na zjištěném podílu zrna nad 2,5 mm. Windisch vycházel ze známého poznatku, že zrno vlhké a mokré při zkoušce tříděním na sítích

poskytuje větší podíl zrna I. třídy a menší podíl propadů pod síty 2,5 mm a 2,2 mm. Tento zjev se projevuje nejvíce bezprostředně po sklizni u do- dávek sladovnického ječmene s větší vláhou.

Protože návrh *F. Windische* se neopíral o přesná laboratorní zjištění vlivu obsahu vláh v zrně na třídění, provedli později tato zjištění *E. Schild* a *L. Then*. Tyto zkoušky byly provedeny také u nás. Podle těchto zjištění činí rozdíl mezi získanou I. třídou, t. j. podílem nad 2,5 mm, při obsahu vláh mezi 10 % a 20 % až 5 % váhy u podílů pod sítím 2,5 mm a 2,2 mm až 5,5 % váhy zkoumaného vzor- ku.

Zákonitost vlivu obsahu vláh zrna na výsledek třídění je nejlépe patrna z grafického znázornění na *diagramech 1. a 2.* Křivka ukazující stoupání dosa- ženého podílu I. třídy nad 2,5 mm za stoupajícího obsahu vláh v ječmeni se podstatně lomí vzhůru již při obsahu vláh 10,5 % a přechází z příkrého stoupání do postupného vyrovnávání při obsahu vláh od 22 % do 40 %.

E. Schild a *L. Then* navrhuji na základě svých studií, aby za základní východisko byl brán obsah vláh 14 % a podíl zrna I. třídy byl na tento základ podle obsahu vláh přepočítáván. Podle toho by srážka z podílu I. třídy u ječmene s obsahem vláh 20 % činila 3 %, protože zmínění autoři navrhuji srážku za každé 1 % větší vláh 0,5 % a obdobně při menší vláhě pod 14 % pak příslušnou stejnou přírůžku.

Podle vlastních zjištění u nás lze s návrhem auto- rů souhlasit, zvláště když u nás je menší obsah vláh pod 14 % v ceně ječmene již vyřádn. Na- proti tomu je však nutno korigovat výsledky třídění u zrna II. třídy velikosti a zadiny (odpadu), tedy pod sítím 2,5 mm a 2,2 mm a připočítávat za každé vyšší procento vláh u podílu než 14 %, 0,5 % k po- dílu zjištěnému tříděním.

V posledních letech před druhou světovou válkou byl sladovnický ječmen již velmi přísně hodnocen ve svých sladovnických vlastnostech a byly povolová- vány jakostní příplatky na ječmen zvláštní sladov- nické kvality.

Jsou-li nyní podnikány kroky ke zkvalitnění vý- roby vůbec a tím také v produkci sladovnického ječ- mene, pak se bude třeba postarat především o to, aby se povzneslo pěstování jakostních sladovnických ječmenů. Přispěje k tomu značně prémiování lepších jakostních stupňů; u dodávaných ječmenů musí být kromě ostatních znaků požadován velký obsah po-

dílu předního zrna a malý podíl odpadu. Aby mohlo být přesně stanoveno třídění ječmene, je třeba pro- vést normalisaci používaných třídících sít pro ječ- men. Všechny složky, které ječmen pěstují, vyku- pují a zpracují, musí používat normalisovaných sít a postupovat při zjištění jednotlivých podílů podle velikosti zrna jednotně.

A právě nyní, kdy otázka třídících sít na ječmen byla řešena v mezinárodním jednání a přijata na za- sedání dne 19. 5. 1953 ve Stockholmu, kde byly pro- jednány jednotné postupy pro provádění analys ječ- mene a sladu, dojde k normalisaci sít pro ječmen také u nás.

Ve Stockholmu byl přijat původní návrh *V. Berg- lunda* a Vysoké školy pivovarské v Kodani z roku 1928, a to:

K prosévání se bere 100 g ječmene a prosévá se pět minut třídícím Steineckerovým, který se skládá ze tří sít umístěných nad sebou a vzdálených od sebe 12 až 15 mm. Dno a víko jsou vzdáleny od sít tak, aby neměly vliv na výsledek třídění. Plech, z něhož jsou jednotlivá síta zhotovena, má délku 430 mm a šířku 150 mm. Síta musí být zhotovena z plechu tvrzené mosazi frézováním otvorů a tloušť- ka plechu se stanoví na 1,3 mm s tolerancí $\pm 0,1$ mm, kdežto tolerance šířky otvorů a délky se připouští $\pm 0,03$ mm. Otvory v sítích jsou klínkovitého tvaru v obou koncích, a to tak, že délka otvoru nahoře je 25 mm a dole 22 mm. Síto I má otvory široké 2,8 mm, síto II 2,5 mm a síto III 2,2 mm, při čemž počet otvorů u síta I je 28×13 , u síta II 30×13 , u síta III 32×13 . Okraj síta bez otvorů má mít 4 až 6 mm. Počet plných otáček při prosé- vání je předepsán na 300 až 320 za minutu a roz- sah výkyvu 18 až 22 mm na půl celé otáčky.

Z podílů získaných proséváním 100 g ječmene vy- berou se cizí tělesa a zlomky zrn, stanoví se oddě- leně jejich přesná váha a přidají se pak k propadu po jeho zvážení.

Podle obsahu vláh je pak třeba provést příslušné korektury u stanovených podílů zrna nad sítím 2,5 mm a pod sítí 2,5 mm a 2,2 mm.

Přijme-li stockholmskou dohodu také Sovětský svaz a lidově demokratické státy, pak by tato otáz- ka byla skutečně mezinárodně vyřešena. U nás pak musí být konečně vyřešena otázka stanovení stát- ních norem jakosti na ječmen pro vývoz a pro výrobu exportního sladu, a konečně také pro vý- robu sladu na domácí spotřebu v průmyslu pivov- arském.