

Výběr vhodných odrůd pivovarských ječmenů

663.421

M. TRKAN

Článek se zabývá otázkou vhodnosti sladovnických ječmenů a postupem při kontrole jakosti různých druhů ječmenů. Je zaměřen na zjištění předpokladů pro výrobu sladů schopných čelit zahraniční konkurenci.

Jednou z nejdůležitějších surovin průmyslu pivovarského a sladařského je ječmen. Na sladovnický ječmen, zvláště pro výrobu nejlepších exportních sladů českého typu, jsou kladeny značné nároky. Ječmen musí být především zdravý, úhledné barvy a lesku, musí vykazovat jemnou pluchu. Kratší zrno buclatější je vítanější, protože se snadněji rozluští, než zrno štíhlé a dlouhé, ve kterém postupují enzymatické pochody pomaleji. Ječmen musí vykazovat co nejvyšší klíčivou energii, aby se klíčící hromada

dala snadno a rychle vyrovnat. Nízký obsah bílkovin, vysoká moučnatost a vysoký obsah škrobu jsou pak zárukou vysoké extraktivnosti vyrobených sladů, správného složení sladiny a mladiny a také příznivých sladovacích výtěžků.

Proto pro naše ječmenářství zůstává stále vedoucí zásadou zlepšovat jakost sladovnického ječmene, neboť kvalita vyráběných sladů závisí především na kvalitě dodávaných sladovnických ječmenů. Ze zkušenosti víme, že čistá odrůda je nositelem spe-

cifických vlastností ječmene. Vznikla původně z krajových ječmeneů, v pozdější době vhodným křížením a propěstováním různých druhů, z nichž byly určité znaky převzaty potomstvem a vybrány pak jen takové, které měly kladné znaky pěstitelské, především s vysokým výnosem a vysokou vnitřní hodnotou zrna.

U nás pěstované dvouřadé jarní ječmeny poskytují nejlepší výsledky jak po stránce pěstitelské, tak také s hlediska pivovarského a sladařského, což potvrzují také novější poznatky sovětských badatelů (Kupermanová). Znárodněním sektoru šlechtitelského a pěstitelského byly vytvořeny příznivější podmínky, neboť všechna činnost je soustředěna ve státních šlechtitelských stanicích, jejichž práce je pak lépe řízena a koordinována ústředními výzkumnými ústavy.

Pro zlepšování jakosti ječmenářské produkce je velmi důležitá rayonisace odrůd sladovnického ječmene, která umožňuje z velkého množství odrůd pěstovat jen takové, které po všech stránkách v určitých pěstebních oblastech vyhovují. Kromě toho se dosahuje scelováním dosud rozdrobené zemědělské půdy do velkých honů. Jednotných zemědělských družstev a státních statků sklizně velkých partií sladovnických ječmeneů jednotné jakosti, téže odrůdy, což má nemalý význam pro průmysl pivovarský a sladařský. Na jakost sladovnických ječmeneů nesporně působí agrotechnika, podnebí, pěstitelská oblast i ročník sklizně. Sladěním zájmů složky zemědělské a pivovarsko-sladařské bude umožněno zkvalitnění suroviny, a tím i zlepšování kvality vyráběných sladů nejen pro vývoz, ale i tuzemskou potřebu, aby náš ječmen, slad a pivo dosahovaly nejlepší jakosti.

Brněnské pracoviště VÚPS v Praze úzce spolupracuje s výzkumem zemědělským, což spočívá v tom, že s vypěstovanými odrůdami provádí na nově zřízené laboratorní sladovniče zkoušky s 5 kg vzorky, při nichž se pozoruje chování ječmene během sladování, hvozďení sladu a sledují se praktické výsledky sladování. Chemickým rozbohem se sleduje extraktivnost sladu, poměry acidity, obsah redukujících látek, poměry složení bílkovin, obsah amyláz ve sladu a jejich závislost na teplotě a době sušení. Dále se ověřuje vliv podnebí a pěstební oblasti na zmíněná kritéria a tak se určují specifické vlastnosti jednotlivých odrůd a objasňují jejich tak zvané skryté vlastnosti.

Praktické pokusy se provádějí na laboratorní sladovniče, která je zhotovena z novoduru a představuje typ skříňových sladovadel. Skládá se ze 16 malých skříní, které jsou spojeny v jeden celek. Do každé skřínky se pak vkládají dvě nádoby s perforovaným dnem, které na sebe a ke stěnám skříně těsně přiléhají. Tím je usměrněno proudění vzduchu klíčícím ječmenem nejen shora dolů, nýbrž i zdola nahoru. U každé skříně je odvod a přívod vzduchu opatřený kohouty, které jsou napojeny do sběrného potrubí, umístěného nad horní a spodní částí klíčidla. Obě jsou spojeny s vlhčícím systémem. Vzduch možno vhnět nebo ssát podle potřeby. Kromě toho je možná i cirkulace vzduchu obohaceného kyslíkem uhličitým a jeho využití pro odpočinky v prostředí kyslíčníku uhličitého. Náduvníky jsou zhotoveny z novoduru. K tomuto laboratornímu klíčidlu byly konstruovány dva malé hvozdy celokovové konstrukce. Pokusný hvozď je dvouliskový a suší se elektricky ohříváním vzduchem, který je vhněn ventiláto-

rem. Má snadno regulovatelné studené i teplé tahy a také rychlost vhněného vzduchu lze snadno měnit. Uzavřením tahů pracuje jako horkovzdušná sušárna. Na podkladě srovnávacích pokusů lze na pokusném laboratorním zařízení dosáhnout výsledků odpovídajících praxi a mezi sebou dobře vzájemně srovnatelných.

Jednou z důležitých vlastností vyráběných sladů je obsah amyláz, který je důležitým faktorem hlavně u exportních sladů a ve speciální výrobě potravinářského průmyslu (výrobě textilních sladových výtažků). Na tomto úseku výzkumnícko-pokusném se sledovalo:

1. Najít nejvhodnější technologický postup výroby diastatických sladů zkoumáním různých kombinací teploty vedení hromad, vliv postřiku hromad vodou a chemikáliemi.

2. Osvětlit ztráty amylázy při hvozďení sladu.

3. Ověřit si vhodnost některých odrůd ječmene na výrobu diastatických sladů.

4. Zjistit, zda je možno považovat obsah amyláz co do množství za specifickou vlastnost jednotlivých odrůd.

5. Sledovat vliv pěstební oblasti na množství amyláz ve vyrobeném sladu.

Za tímto účelem bylo na pokusném laboratorním zařízení zesladováno 10 hromádek po 5 kg jednotného ječmene. Při klíčení byla volena teplota 15 °C—17,5 °C—24 °C. Pro klíčení byla volena doba 7 až 11 dní. Na kropení bylo použito kyseliny dusičné, roztoku skalice modré a vody, vždy po 200 ml ve 3. a 4. dni klíčení. Hvozďení bylo prováděno 2×12 hodin při dotahovací teplotě 70 °C, měřeno ve sladu. Diastická mohutnost byla stanovena metodou Windischovou-Kolbachovou, a ztekucující mohutnost metodou Windisch-Dietrich-Bayerovou. Sledovaly se změny v zeleném sladu při nastření a na horní lísce, ve sladu na dolní lísce při dosažení 50, 60 a 70 °C a každou hodinu při dotahovací teplotě. Jako srovnávací pokus byla vzata výroba pletenského sladu, kde dotahovací teplota byla však 80 °C.

U srovnávacího postupu byl extrakt u jednotlivých odebíraných vzorků mezi 63,4 až 79,4 %. Vyrovnání extraktu nastalo až u vzorku na horní lísce, před shozením. Počáteční nízký extrakt lze přičíst tomu, že se zpracoval slad, kde značný podíl navázané hmoty připadal na kořínky, které nebyly odstraňovány. Tím se vlastní substance zrna zmenšila a navážka na rmutování pak neodpovídala požadovanému množství sladu. Tak se zmenšila extraktivnost, neboť možno předpokládat, že kořínky samy o sobě mají extrakt minimální, ale jejich hmota v tomto případě je dosti značná. Zmíněný nedostatek se projevil u všech postupů. To mělo také nepříznivý vliv i na ostatní výsledky, zvláště na ony, kde byl brán v úvahu extrakt ve výpočtech.

U tohoto postupu bylo možno nejlépe pozorovat vliv stoupající teploty na změny diastatické mohutnosti sladu. Stoupnutím teploty asi o 10 °C klesala pravidelně o 20—25 jednotek. Největší pokles se jevil mezi 70—80 °C, kde klesala o 60 jednotek. Z toho lze usoudit, že diastická mohutnost je nejvíce ohrožena za teplot mezi 70—80 °C, kde úbytek je značný, zatím co po dosažení této dotahovací teploty je pokles menší a pravidelný. Diastická mohutnost se pohybovala v mezích 394—241 jednotek a ztekucující mohutnost pak mezi 16,8 až 23,2 g. To byly výsledky při vedení hromady do teploty 17,5 °C. U hromádky 9denní, studně vedené,

s teplotou do 15 °C bylo dosaženo u zeleného sladu diastatické mohutnosti 363 jednotek, kterážto hodnota zůstala zachována až do počátku sušení na dolní lísce. Pak nastal pravidelný pokles a odsoušený slad vykázal diastatickou mohutnost 327 jednotek. Ovšem dotahovací teplota byla 70 °C. Ztekucující mohutnost byla u zeleného sladu 23,6 g a během sušení na horní lísce dosáhla maximální hodnoty 46,9 g. Sušením na dolní lísce zvolna klesala a konečná hodnota byla 41,7 g. Teplé vedení 7denní hromádky s maximální teplotou při klíčení do 24 °C se projevilo poklesem diastatické mohutnosti zeleného sladu na 342 jednotek a dalším poklesem při sušení až na hodnotu 293 jednotek. Také ztekucující mohutnost byla nízká (10 g u zeleného sladu). Maxima dosáhla ke konci sušení na horní lísce, kde byla v množství 41,7 g. Během sušení na dolní lísce klesla až na hodnotu 32,4 g. Také umělé zavadnutí hromádky po 5 dnech klíčení mělo nepříznivý vliv na diastatickou mohutnost, která kolísala v mezích 329–280 jednotek. Změny v obsahu ztekucující mohutnosti probíhaly podobně jako u teple vedené hromádky. Příkrápění 8denní hromádky během klíčení 3. a 4. den vodou se projevilo mírným snížením diastatické mohutnosti, jež měla hodnoty mezi 329 až 264 jednotkami. Ztekucující mohutnost zaznamenala však také snížené hodnoty, které se pohybovaly v mezích 11,2 až 22,4, maximum bylo jen 27,5 g. U hromádek 9, 10 a 11denních byl pozorován vzestup diastatické i ztekucující mohutnosti. Maximální hodnota diastatické mohutnosti byla u 11denní hromádky, kde zelený slad měl 688 jednotek, u 10denní pak jen 414 a u 9denní 388 jednotek. Maximální ztekucující mohutnosti bylo dosaženo u 11denní hromádky, kde byla 60,7 g, u druhých pak již jen 50,8 a 44,7 g. Po sušení bylo dosaženo hodnot mezi 38,7–53,4 g. S hlediska sladařského však vedení 10 a 11denní nevyhovovalo, neboť nastalo přerůstání stříčky, které bylo u 11denní hromádky velmi značné.

Na základě výsledků těchto pokusů byl pro další práce zvolen tento postup: vedení hromad 9denní při maximální teplotě 15 °C, hvozďení 2×12 hodin a dotahovací teplota 70 °C. Tento postup byl volen proto, aby při výrobě nebylo zapotřebí zvláštních zásahů v běžné praxi zřídka užívaných.

Na kontrolu odrůd ječmene hodících se na výrobu diastatických sladů bylo prozkoušeno 9 odrůd jak ze světového tak i domácího sortimentu. Výsledky dokázaly, že hlavním předpokladem pro dosažení vysoké diastatické i ztekucující mohutnosti je:

1. Dostatečně dlouhé a studené vedení hromady.
2. Její udržení ve stále svěžím stavu.
3. Zamezit zavadnutí, které se projeví určitou stagnací vývinu amyláz.
4. Hvozďení sladu musí probíhat za nízkých teplot mezi 50–60 °C a za dostatečného tahu.
5. Stoupání teplot při odsoušení musí být plynulé, neboť tepelnými výkyvy nastávají největší ztráty amyláz.

Z 9 zkoušených odrůd ječmene se nejlépe osvědčily cizí odrůdy a to *Prospekt 1722*, *Panalta*, *Plusch*, které i při vysoké dotahovací teplotě 70 °C dosáhly diastatickou mohutnost mezi 425–452 jednotkami. Domácí odrůda *Proskovcův Hanácký N* měl jen 338 jednotek, ale zato 42,0 g ztekucující mohutnosti. Cizí odrůdy však jen mezi 19,5–35,5 g.

Pro rozšíření poznatků vhodnosti některých odrůd ječmene na výrobu diastatických sladů byly sledovány změny diastatické a ztekucující mohutnosti u 11

odrůd vypěstovaných v 6 oblastech kraje Brněnského. U těchto pokusů nutno podotknout, že se porovnávaly plzeňské slady, kde dotahovací teplota byla 80 °C měřeno ve sladu. Porovnáním výsledků se nejlépe osvědčily odrůdy ječmene *Kaštický*, *Valtický*, *Slovenský Dunajský Trh* a novošlechtění E 3/50, které dosáhly v průměru nejvyšší diastatické mohutnosti okolo 310 jednotek. Vezme-li se v úvahu, že při výrobě diastatických sladů je dotahovací teplota podstatně nižší, pak by bylo možno dosáhnout u jmenovaných odrůd hodnoty kolem 400 jednotek, což by zcela vyhovovalo požadavkům kladeným na exportní diastatické slady, neboť zelené slady jmenovaných odrůd vykazovaly diastatickou mohutnost nad 400 jednotek. Také z těchto výsledků možno soudit, že obsah amyláz je specifickou vlastností odrůdy, ovšem není ještě dostatečně prozkoumán vliv ročníku sklizně na jejich množství. Porovnáním výsledků v jednotlivých oblastech docházíme k tomu, že ječmeny pocházející z ječmenářských oblastí vykazují snížený obsah amyláz, kdežto ječmeny z oblastí méně vyhovujících zase příznivější hodnoty. Z pokusů je zřejmý vliv pěstebních oblastí na vývin množství amyláz při sladování za předpokladu užívání stejného technologického postupu výroby diastatických sladů.

K přezkoušení sladařské hodnoty byly zesladovány jednak staré osvědčené odrůdy, a nová šlechtění dodaná VÚO Kroměříž. Při zpracování byl volen stupeň domočení okolo 43 %, vedení hromádek bylo 7denní s maximální teplotou do 18 °C, hvozďení bylo 2×12 hodin a dotahovací teplota 80 °C měřeno ve sladu.

Rozbor ječmene vykázal tyto výsledky: Hektolitrová váha ležela mezi 67,7–72,0 kg. Tríděním bylo zjištěno, že ječmeny byly dodány již vytríděné mezi 35–47 g. Vláhla byla mezi 12,9–15,7 % v průměru 14,09 %. Bílkoviny měly mezní hodnoty mezi 10,0–13,3 %, v průměru 11,61 %. Škrob byl mezi 58,4–65,4 %, v průměru 62,69 %.

U vyrobených sladů dosáhlo požadovaného limitu 79,0 % extraktu 43,1 % všech vzorků. Celkové rozpětí bylo mezi 76,4–80,8 %. Hektolitrová váha byla nižší a ležela mezi 49,4–56,2 kg. Ostatní hodnoty byly v požadovaných mezích pro plzeňský slad. Pro sladaře je však jedním z hlavních kritérií i výtěžnost. Tato byla vypočítána z váhy původní, ze sušiny a na extrakt. Směrodatnější a úplnější obrazek poskytnou výtěžnosti ze sušiny a na extrakt, které neberou v úvahu vláhlu, jež mohou být velmi proměnlivé. Hodnoty takto vypočtené se u výtěžnosti z váhy původní pohybují mezi 80–84 %. To jsou však hodnoty zvýšené a při porovnání s praxí bylo zjištěno, že mikroskladování na pokusném sladovadle dává výsledky podstatně vyšší, snad proto, že se zde jedná o čisté odrůdy, dobře vytríděné zboží s poměrně nízkou vláhrou. Výtěžnost ze sušiny byla mezi 89,5 až 93,9 %, což se již přibližuje praxi. Podobně je tomu i u výtěžnosti na extrakt, kde bylo dosaženo hodnot mezi 68,7–75,0 %.

Slovenské ječmeny, dodané Slovenskými sladovnicemi, n. p. v Trnavě, vykázaly hektolitrovou váhu v rozmezí 67–73 kg. Trídění ječmene ukázalo, že se jedná o vytríděné zboží nad sítí 2,5 mm. Váha 1000 zrn ležela mezi 35–42 g. Vláhla vykazovala průměrnou hodnotu 13,4 %, bílkoviny 11,0 % a škrob 62,7 %.

Vyrobené slady pak měly v průměru hektolitrovou váhu 53,8 kg, váhu 1000 zrn 34,4 g, extrakt 79,4 % a vláhlu 4,7 %. Zcukření sladů bylo u 8

vzorků do 10 minut, u 5 vzorků za 10—15 minut. Stékání sladin bylo u 9 vzorků rychlé a jiskrné, a u 5 vzorků skoro jiskrné. Barva sladin byla 0,16—0,8 ml 0,1 N jodového roztoku. U 10 vzorků se dosáhlo extraktu nad 79,0 % a u zbývajících klesl pod požadovaný limit.

U odrůdových pokusů z ÚKZÚZ Brno bylo sledováno 11 odrůd ječmene vypěstovaných na 6 pokusných polích v různých oblastech Brněnského kraje. Nejlepších výsledků bylo dosaženo na pokusných polích v oblastech *Hrušky, Kyjovice a Kojátky*, což bylo asi způsobeno dobrou agrotechnikou a vegetačními poměry. Nejvyšší slady poskytly odrůdy *Valtický, Slovenský Dunajský Trh* a novošlechtění *E 3/50*, které v průměru dosáhly hodnoty extraktu nad 81,0 %. Ostatní odrůdy jsou v těsném závěsu za sebou a extrakt klesá velmi zvolna až na hodnotu 80,2 %, což možno označit za velmi dobrý výsledek. Celkově dosáhly všechny vzorky ve všech oblastech příznivých výsledků. U sladů byla provedena některá speciální stanovení jako acidita, pH, formolový dusík, redukující látky, Kolbachovo číslo a dělení bílkovin podle *Lundina*. Detailní výsledky není možno pro jejich obsáhlou uvádět a budou uveřejněny později.

Souhrnem všech výsledků možno označit odrůdy z Kroměříže za vyhovující požadavkům kladeným na dobré sladařské zboží: *Proskovcův Hanácký, Novodvorský Hanácký, Opavský, Slovenský Kvalitní, Nitranský Export, Dunajský Trh* a novošlechtění *Jindřichovský K 63, H 1/48, Chlumec 4/47, Kř - 220, Kř - 205, Kř - 02-40*.

U slovenských odrůd jsou to *Slovenský 802, Jemný Export, Bučanský Kneifl, Dunajský Trh, Slovenský Jemný Export*.

U odrůdových ječmenů z kraje brněnského byla potvrzena nejen dobrá kvalita osvědčených odrůd a novošlechtění, nýbrž i podstatný vliv pěstebních oblastí na různá kritéria vyrobených sladů. Zvlášť dobrých výsledků dosáhly odrůdy *Valtický, Sloven-*

ský Dunajský Trh, E 3/50 na všech pokusných polích.

Zvětšenou základnou pokusů bylo možno jednak zpřesnit a lépe specifikovat vlastnosti té které odrůdy a jednak osvětlit vliv pěstebních oblastí na jakost jak ječmene, tak i vyrobených sladů.

Sladěním výsledků složky zemědělské a pivovarsko-sladařské bude se možno s přesností vyslovit o vhodnosti jak starých osvědčených odrůd, tak i novošlechtění. Nejvhodnější a nejlépe vyhovující pak navrhnout k rayonizaci pro určitou oblast.

Otázkou je, stačí-li výsledky naší mikroskladovny k definitivnímu ohodnocení hlavně novošlechtěných odrůd. I když výsledky považujeme za správné a jejich použitelnost bude ještě zvýšena rozmožněním těchto pokusných vzorků z ÚKZÚZ — Brno, které obsáhne pěstební oblasti z celé republiky, považujeme přece za nutné, aby před zavedením novošlechtění do praxe byla jakost odrůdy vyzkoušena v provozním měřítku a z vyrobených sladů provedeny pokusné provozní várky. Jsme přesvědčeni, že toto prozkoušení by muselo podat ještě hodnověrnější výsledky zkoumané odrůdy o dohodě s ÚKZÚZ Brno bude nám již v letošním roce umožněno provádět tyto celoprovazní pokusy jednak ve sladovně Brněnské Ivanovice, jednak v Pokusném a vývojevém středisku v Braníku.

Tím jsme chtěli osvětlit otázku výběru vhodných sladovnických ječmenů, postupy při kontrole jejich jakosti a zjištění, která mají nesporný vliv na jakost pšenišských, i na jakost speciálních sladů. Jen úzkou spoluprací všech složek, sledujících zvyšování sladařské hodnoty našich ječmenů, bude umožněno, aby náš průmysl pivovarský a sladařský dostával ke zpracování hodnotné ječmeny a ve velkých partiích, čímž by se ulehčila práce ve výrobě. Dobrým osivem, jakostí sklizených ječmenů a ovšem též dobrou prací našich sladoven bude možno vyrábět slady v takové jakosti, že odolají náporu konkurence na zahraničních trzích.