

# Výběr odrůd sladovnických ječmenů pro výrobu speciálních diastatických sladů

MIROSLAV OLBRECHT — ALICE DOLEŽALOVÁ,  
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, pracoviště Brno

663.421:663.43

Výběr ječmenů pro výrobu sladů s vysokou diastatickou mohutností se dříve prováděl individuálně. Někteří naši odborníci předpokládali, že tento druh sladu lze vyrobit z ječmenů vypěstovaných v ob-

lastech výše položených, jiní měli opačný názor.

Zahraniční odběratelé vyžadují u diastatických sladů vysoký obsah amyláz. Přísné podmínky vývozní nás tedy donutily k tomu, abychom se zamě-

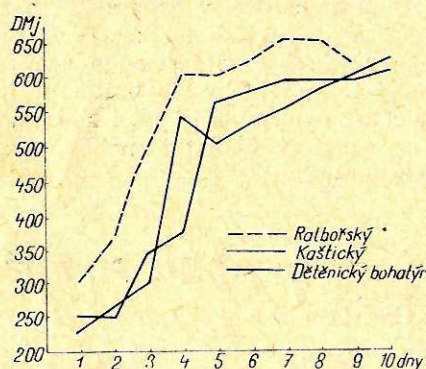


řili ve své práci na výběr vhodných odrůd sladovníckých ječmenů pro výrobu těchto speciálních sladů. Pracovníci našeho ústavu již dříve neustále sledovali pod vedením nyní již zemřelého V. Žily výběr vhodných odrůd sladovníckých ječmenů. Od roku 1953, kdy byl ústavu tento úkol přidělen, sledují analyticky všechny odrůdy ječmenů rajonových nebo novošlechtění ze všech pěstebních oblastí ČSR.

Všechny odrůdy ječmenů dodané Výzkumným ústavem obilnářským, ÚKZÚZ a šlechtitelskými stanicemi se analysovaly a zesladovaly v naší pokusné skříňové mikroskladovně. Sladovalo se technologickým postupem pro výrobu sladu typu plzeňského, při čemž se sledovala všechna kritéria a provedly veškeré analýzy sladu významné pro konečné ohodnocení.

Při této tříleté práci se sledovala též diastatická mohutnost v zeleném sladu před nastřením na horní lisu a diastatická mohutnost hotového sladu hvozďeného 2 X 12 hodin na pokusném hvozdu s dotahovací teplotou 82 °C. Diastatická mohutnost byla ve shodě s praxí značně nižší než u sladů zelených a její úbytek způsobovalo radikální hvozďení. Hodnoty diastatické mohutnosti nalezené v zeleném sladu ukázaly, že obsah amyláz je specifickou vlastností každé odrůdy ječmene. Podle dosažených výsledků ze sklizně ječmenů 1954/1955 vykazovaly odrůdy Kaštický, Dětenický Bohatýr a Ratbořský abnormálně vysokou diastatickou mohutnost v zeleném sladu ve všech pěstebních oblastech ČSR. Opatřili jsme proto další vzorky těchto odrůd z několika pěstebních oblastí a sledovali jsme, jak se zvýší diastatická mohutnost technologickým postupem pro výrobu diastatických sladů, t. j. vyšším stupněm domočení a delším vedením na humně, a jak velký úbytek diastatické mohutnosti nastane hvozďením při nižších dotahovacích teplotách.

Pro dosažení nejvyššího obsahu amyláz bylo vedení hromad 8 až 10 denní; diastatická mohutnost se analyticky sledovala od prvního až čtvrtého dne po 24 hodinách a od čtvrtého dne do nastření každých 12 hodin. Výsledky rozborů u všech tří odrůd ukázaly, že při našem technologickém postupu nejvyšší přírůstek beta-amyláz je od třetího do pátého



Obr. 1.

dne, pak amyláz přibývá pozvolna do sedmého dne a po další dny vedení nenastávají již podstatné změny (tab. I., obr. 1).

Ve sladovacích skříňkách jsme sledovali současně dvě hromady každé odrůdy; jedna byla vedena o jeden až dva dny déle než druhá, ale v konečném obsahu amyláz v zeleném sladu nebylo mezi nimi

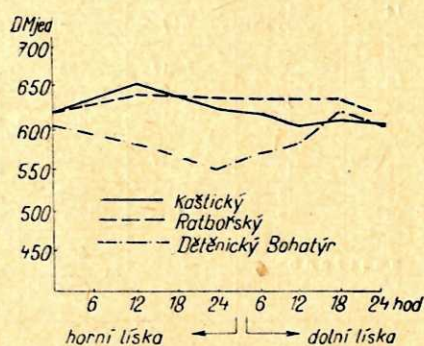
*Přírůstek diastatické mohutnosti v zeleném sladu při pokusném sladování v mikroskladovně VÚPS Brno*

Vedení na humně: den	Hodin odběru vzorku	Dětenický Bohatýr				Ratbořský				Kaštický			
		hromada I		hromada II		hromada I		hromada II		hromada I		hromada II	
		vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.
1.	6	44,6	245	44,9	245	46,2	312	46,0	295	44,8	219	44,8	231
2.	6	44,0	248	44,2	253	45,1	361	45,7	365	45,2	277	44,8	269
3.	6	45,2	348	45,6	342	44,3	515	45,2	497	45,0	287	45,2	292
4.	6	44,9	361	44,9	368	45,2	610	45,1	595	44,0	554	45,0	535
	18					44,1	597	45,6	610				
5.	6	44,6	579	44,2	562	45,4	600	45,0	605	43,9	483	44,2	506
	18	43,7	559	44,1	570	42,0	581	43,7	598	41,9	519	42,8	495
6.	6	43,4	571	43,6	570	45,1	662	45,4	620	42,6	524	42,8	520
	18	41,5	565	41,8	571	44,8	621	45,6	630	42,1	549	42,5	530
7.	6	42,1	584	41,8	577	45,5	681	44,7	654	42,4	545	45,0	550
	18	41,2	585	41,5	587	45,9	662	45,2	650	41,6	548	43,4	550
8.	6	41,7	590	41,6	590	44,7	638	44,9	645	42,6	599	43,0	580
	18	41,3	574	41,3	585	42,8	644	44,3	635	42,5	570	42,3	575
9.	6	41,6	577	41,4	580	nastřeno		44,2	598	nastřeno		42,4	591
	18	41,9	597	41,7	590			43,1	625			45,4	595
10.	6	nastřeno		41,6	609			nastřeno				42,4	579
	18			42,0	600							41,2	620

Tabulka I



patrného rozdílu. Rozdíly se pohybují v mezích chyb. Nejvyšší hodnoty diastatické mohutnosti v zeleném sladu dosáhla odrůda Ratbořského ječmene (v průměru 634 jednotek); odrůdy ječmenů Kaštický a Dětenický Bohatýr měly v průměru stejné množství diastatické mohutnosti (598 jednotek). Protože při hvozdní nastávají největší ztráty beta-amyláz, hvozдили jsme slad při pokusech 2X24 hodiny při dotahovací teplotě 55°C (měřeno ve sladu na dolní lísce), aby úbytek byl co nejmenší. Diastatická mohutnost se během hvozdní sledovala na horní lísce po 12 hodinách a na dolní lísce každých 6 hodin. Úbytek diastatické mohutnosti (tab. II. a obr. 2) je zcela nepatrný nebo žádný, což plně

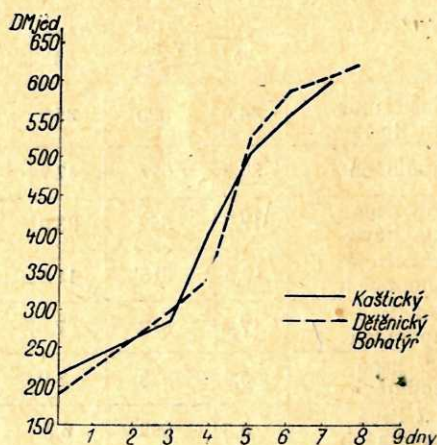


Obr. 2

Úbytek diastatické mohutnosti při sušení sladu na hvozdní 2X24 hodiny v mikroskladovně VÚPS Brno

Hodina odběru vzorku	Dětenický Bohatýr				Ratbořský				Kaštický			
	hromada I		hromada II		hromada I		hromada II		hromada I		hromada II	
	vláhy %	DM v suš. jedn.	vláhy %	DM v suš. jedn.	vláhy %	DM v suš. jedn.	vláhy %	DM v suš. jedn.	vláhy %	DM v suš. jedn.	vláhy %	DM v suš. jedn.
před nastřením	41,9	597	42,0	600	42,8	644	43,1	625	42,5	575	41,2	620
na horní lísce po 12 hodinách	35,0	563	27,5	575	37,0	630	44,3	640	38,6	583	40,8	650
na horní lísce po 24 hodinách	13,3	565	13,9	554	15,3	578	27,1	630	18,4	573	27,3	628
na dolní lísce po 6 hodinách	9,1	561	9,8	571	11,6	611	20,6	631	9,3	541	19,3	620
na dolní lísce po 12 hodinách	9,0	621	7,7	581	8,1	630	10,5	635	9,0	574	9,0	607
na dolní lísce po 18 hodinách	7,9	611	6,8	622	6,9	640	6,8	630	8,3	570	8,0	615
na dolní lísce po 24 hodinách	5,7	581	5,9	611	5,9	640	6,0	625	6,5	561	6,1	610

Tabulka II



Obr. 3

neodpovídá skutečnosti. Tuto nesrovnalost lze vysvětlit tím, že při zpracování vzorků pro stanovení diastatické mohutnosti jsme drtili zelený nebo mírně odsušený slad na masovém mlýnku. Tím se nedosáhlo takové jemnosti jako při mletí na Seckových mlýncích. Jakmile však vzorek dosáhl nižšího procenta vláhy a semlel se normálně, stoupla diastatická mohutnost. Stanovení diastatické mohutnosti v zeleném sladu zatěžuje chyba mletí, která je u všech vzorků stejná a výsledky diastatické mohutnosti jsou tedy ve skutečnosti vyšší než uvádíme. Tím se ovšem skreslují výsledky v obr. 2 a tab. II, což způsobují kombinace obou způsobů mletí, takže úbytek diastatické mohutnosti na hvozdní není správně zachycen.

Výsledky po odklíčení a smíchání obou vzorků každé odrůdy:

Dětenický Bohatýr — 580 jedn. v suš. při vláze 5,9 %, extraktu 79,3 % v suš. a barvě 0,16 až 0,18 ml 0,1 N jod. roztoku.

Kaštický — 580 jedn. v suš. při vláze 6,2 %, extraktu 79,0 % v suš. a barvě 0,15 až 0,17 ml 0,1 N jod. roztoku.

Ratbořský — 640 jedn. v suš. při vláze 6,0 %, extraktu 78,7 % v suš. a barvě 0,16 až 0,18 ml 0,1 N jod. roztoku.

Zvýšená diastatická mohutnost u jmenovaných odrůd sledovaná po tři léta mikroskladování, kterým

byla správnost našeho výběru potvrzena, zaručovala úspěšnou výrobu ve velkoproduktu. V kampani 1955/1956 jsme v n. p. Olomoucké sladovny, provozovna Bruntál, provozně zesladovali odrůdy ječmene Kaštického a Dětenického Bohatýra. Tuto sladovnu jsme zvolili proto, že každým rokem po celou kampaň vyrábí jen speciální diastatický slad. Kromě toho ječmeny k pokusům byly dodány značně pozdě a sladovna je poměrně nejseverněji položená, takže i klimatické podmínky byly v té době vyhovující.

Aby výsledky co nejvíce odpovídaly praxi, vedly se pokusy ve velkém stejným technologickým postupem jako u běžných diastatických sladů. Vedení hromady bylo 7 a 8denní, celkový postup vedení na humně je v tab. III.

Diastatická mohutnost v zeleném sladu potvrzo-



Vedení hromady na humně při pokusném sladování  
odrůdy Dětenický Bohatýr, Kaštický - Bruntál

Odrůda	Doba namáčení			Teplota vody °C	Stupeň domočení
	celkové	pod vodou	bez vody		
Kaštický	96 hod.	70 hod.	26 hod.	12	44,8
Dětenický Bohatýr	96 hod.	70 hod.	26 hod.	13	45,1

vala od počátku naše údaje při sladování v malém (tab. IV a obr. 3). Největší přírůstek amyláz nastával rovněž třetí až pátý den. Diastatická mohutnost v zeleném sladu před nastřením byla u Dětenického Bohatýra 630 jednotek a u Kaštického 602 jednotek.

Vedení hromady: den	Hodina	Dětenický Bohatýr					Kaštický				
		Teplota v hromadě °C	Teplota místnosti °C	Vidro- váno v hod	Oráno v hod	Vzhled hromady	Teplota v hromadě °C	Teplota místnosti °C	Vidro- váno v hod	Oráno v hod	Vzhled hromady
1.	6	12	13	16	—	mokrá hromada	12	14	16	—	mokrá hromada
2.	6	13	13	7,19	—	slabá pukavka	14	15	7,19	—	pukavka
	18	14	13				15	15			
3.	6	14	13	6—19	22	pukavka	16	16	7—17	22	mladík
	18	14	13				16	17			
4.	6	16	15	6—14	10—12—22	mladík	20	16	10—17	5—9 15—22	vyrovnaná hromada
	18	16	15				20	18			
5.	6	19	15	10—17	6—22	mladík vyrovnaná	20	17	8—17	6—11 15—22	stará hromada
	18	18	15				19	17			
6.	6	17	16	10	5—13 17—22	hromada stará	18	16	7	5—10 17—22	stará hromada
	18	18	16				19	17			
7.	6	18	16	—	5—9—13 18—22	hromada	19	17	—	5—10	
	18	18	17				nastřeno				
8.		18	16	—	5—9—13						
		nastřeno									

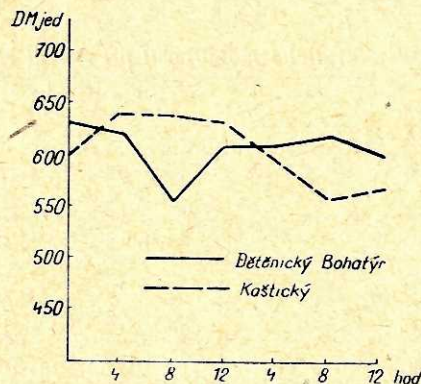
Tabulka III

Hvozdilo se 2×12 hodin; dotahovací teplota na dolní líse 58°C ve sladu udržována po 4 hodiny (obr. 4). Diastatická mohutnost se během hvozdění sledovala každé 4 hodiny (obr. 5 a tab. V). Úbytek amyláz se pohyboval kolem 30 jednotek; výsledky během sušení jsou opět poněkud skreslené nedostatečným rozmněněním zeleného anebo i mírně odsušeného sladu. Je z nich však dostatečně patrné, že hvozdění 2×24 hod není nutné a že zcela postačí 2×12 hod, kdy úbytek amyláz je při tomto způsobu zcela nepatrný, t. j. 30 jednotek.

## Vzrůst diastatické mohutnosti v zeleném sladu

Vedení na humně: den	Hodina odběru vzorku	Dětenický Bohatýr		Kaštický	
		vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.
	ječmen	14,4	192	14,1	215
3.	6	46,2	295	46,2	284
4.	6	45,2	347	46,5	404
	18			46,1	511
5.	6	45,8	530	46,1	566
	18			46,6	564
6.	6	46,2	589	46,4	564
	18	45,5	596	45,1	562
7.	6	45,3	608	45,9	599
	18	44,1	605	45,7	602
8.	6	45,3	638		
	18	44,0	630		

Tabulka IV



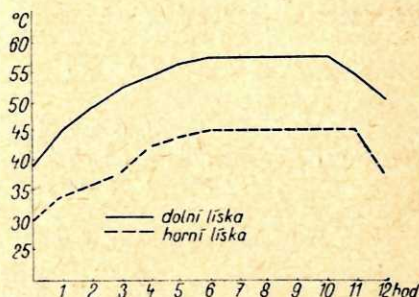
Obr. 4

## Úbytek diastatické mohutnosti při hvozdění

Doba odběru vzorku	Dětenický Bohatýr		Kaštický	
	vláha %	DM v suš. jedn.	vláha %	DM v suš. jedn.
před nastřením na horní líse	44,0	630	45,7	602
po 4 hodinách	36,8	617	42,7	636
na horní líse po 8 hodinách	17,7	552	33,9	643
na horní líse po 12 hodinách	10,0	615	11,9	630
na dolní líse po 4 hodinách	7,4	613	7,5	600
na dolní líse po 8 hodinách	5,6	623	7,0	560
na dolní líse po 12 hodinách	5,5	602	6,7	571

Tabulka V





Obr. 5

Po odklíčení zcela nečekaně poklesla diastatická mohutnost u odrůd;

Dětěnický Bohatýr 602 jedn. — po odklíčení 582 jedn.

Kaštický 571 jedn. — po odklíčení 540 jedn.

Tato ztráta diastatické mohutnosti odkličováním nás přiměla k tomu, že jsme hledali ztrátu amyláz ve sladovém květu a propadu z odkličovačky. Sladový květ však vykazoval diastatickou mohutnost 47 jedn., kdežto propad 192 jedn.

U hotových sladů se dosáhlo těchto výsledků:

Dětěnický Bohatýr — 582 jedn. při vláze 5,8 %, extraktu 78,8 % v suš. a barvě 0,15 až 0,17 ml 0,1 N jod. roztoku.

Kaštický — 540 jedn. při vláze 6,4 %, extraktu 79,2 % v suš. a barvě 0,16 až 0,18 ml 0,1 N jod. roztoku.

S našimi pokusy jsme sledovali hromadu ječmene neznámé odrůdy dodaného pro výrobu diastatického sladu; hodnoty diastatické mohutnosti byly tyto:

3. den . . . . .	250 jedn.
6. den . . . . .	410 jedn.
před nastřením . . . . .	430 jedn.
po odklíčení . . . . .	400 jedn.

Úspěšné výsledky byly ověřeny také v kampani 1956/1957. Pět vagonů odrůdy Dětěnický Bohatýr bylo provozně sladováno v lednu a únoru t. r. Znovu se dokázalo, že tato odrůda vykazuje vysoký

obsah amyláz. Při osmidenním vedení na humně měl slad v průměru 520 jedn. při vláze 6,0 %, extraktu 80,4 % v suš. a barvě 0,17 až 0,19 ml 0,1 N jod. roztoku.

V roce 1953 bylo navrženo vyrábět diastatický slad pšeničný, jehož výrobou se zabýval ředitel V. Žila již v roce 1949. Na základě jeho poznatků provedli pracovníci našeho ústavu informativní zkoušky s několika odrůdami. Rozdíly mezi jednotlivými odrůdami jsou velmi velké, jak lze posoudit z těchto údajů:

Židlochovická osinatka —

915 jedn. v suš. při vláze 6,5 %

Chlumecká 12 — 898 jedn. v suš. při vláze 6,2 %

Hodonínská osinatka —

460 jedn. v suš. při vláze 6,5 %

Pyšelka — 320 jedn. v suš. při vláze 6,5 %

### Závěr

Pokusy s odrůdovými ječmeny při pokusném sladování i v provozním měřítku dostatečně potvrdily, že obsah amyláz je specifickou vlastností jednotlivých odrůd. Je jisté, že na tuto specifickou vlastnost mají částečně vliv pěstební oblasti a agrotechnické podmínky během vegetace. Proto je nutné vybrané odrůdy ječmenů pěstovat v těch oblastech, které nejlépe vyhovují po stránce sladařské pro výrobu sladů s vysokou diastatickou mohutností, i zemědělské s ohledem na závody, které tento druh sladu vyrábějí. Je také nutno rozlišovat odrůdy ječmenů pro výrobu různých typů sladů, protože také ječmen, který nemusí plně vyhovovat sladu typu pšeničského, může být naopak velmi vhodný pro slad vysocediastický.

V této práci je však nutno nadále pokračovat, neboť kromě vybraných tří odrůd Dětěnický Bohatýr, Kaštický a Ratbořský, které poskytují prokazatelně slady s vysokou diastatickou mohutností, jsou i jiné odrůdy s obdobnými předpoklady.

Věříme, že výběrem těchto odrůd pro výrobu diastatických sladů bude možno uspokojit zahraniční odběratele, kteří požadují slady s vysokou diastatickou mohutností.