

Důležité faktory ovlivňující fermentabilitu

663.14.039.9
663.1.039.3 577.15.02

PhMr. HANA VRTĚLOVÁ, Ing. MARIE NENTWICHOVÁ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský Praha, pracoviště Brno

2. Experimentální práce

Z výsledků našich dřívějších prací bylo zjištěno, že kritérium fermentability je ovlivněno mnoha faktory, a to jak pěstebními, tak technologickými.

Z technologických faktorů byl sledován vliv způsobu máčení, klíčení i hvozdění. Vycházeli jsme z literárních poznatků a prací různých autorů. Pro zvýšení konečného stupně prokvašení je doporučován vyšší stupeň domočení a studené vedení [Sommer [29], Gromus [42]]. Naše mikroskladovací pokusy tyto zkušenosti potvrdily a prokázaly, že vyšší stupeň domočení a vzdušný způsob máčení mají kladný vliv. Na základě zkušeností v provozních podmínkách lze doporučit takový postup máčení, aby bylo dosaženo po první krátké namáčce (asi 2 až 3 h) vláhly do 30 %, během vzdušné přestávky dodávat dostatek kyslíku a odsávat CO₂. Před další namáčkou by měl být ječmen obeschlý a při vymočení by se vláhla měla pohybovat kolem 45 %. Další potřebnou vláhu je

pak nutné dodat až během klíčení, opět po obeschnutí hromady. Teploty při klíčení se osvědčily spíše nižší, s klesající tendencí ke konci klíčení. Teplotu i délku vedení je nutné zvolit podle kvality zpracovávaného ječmene, a to tak, aby byl vyroben dobře rozluštěný slad.

Technologie hvozdění reguluje činnost enzymů, které štěpí vysokomolekulární látky na látky s nižší molekulovou hmotností, které slouží jako důležité složky substrátu pro kvasnice. Na množství a vzájemném poměru těchto látek závisí kromě jiného i hodnota stupně prokvašení a také fermentabilita. Narziß [19] svými pokusy prokázal, že např. rozmezí dotahovacích teplot od 65 do 95 °C způsobí pokles hodnot konečného stupně prokvašení až o 6,7 %. Z našich pokusů rovněž vyplynul negativní vliv vyšších teplot při dotahování a u méně rozluštěných sladů kladný vliv prodloužení fáze při 60 °C.

V tomto sdělení bychom se chtěli podrobně zaměřit na pěstební faktory, které jsou z části neovlivnitelné, z čas-

Tabulka 1. Odrůdy pěstované po obilnině

	Extrakt v suš. %	Extraktivní rozdíly %	Bílkoviny v suš. %	Kolbachovo číslo	Rozpuštěný N mg/100 ml	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Fermentabilita	Rozdíly v prokvašení od standardu %	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Tvrdost sladu (Mürbimetr)	RE 45 °C %	Prolin mg/100 g suš.	α-aminodusík mg/100 g suš.	Průměrná délka stříčky
FAVORIT														
Horažďovice	81,6	2,6	11,7	44,3	83	81,1	1	+0,01	81,5	287	44,4	40,9	202,5	0,72
Věrovany	81,9	3,4	12,4	41,6	83	80,1	3	+0,47	77,1	340	39,1	43,4	193,0	0,66
Nechanice	82,4	2,8	11,2	45,4	81	81,1	3	+0,56	79,5	310	44,3	43,3	162,1	0,72
Kr. Údolí	81,4	2,8	10,7	41,2	71	80,4	1	+0,10	82,3	268	42,0	43,3	173,5	0,63
SPARTAN														
Horažďovice	82,2	2,8	11,1	47,8	85	81,4	1	+0,27	82,3	301	46,0	48,2	209,6	0,73
Věrovany	81,8	4,3	13,1	40,9	83	78,8	3	+0,55	75,0	376	40,0	49,7	211,7	0,63
Nechanice	82,8	2,7	10,8	47,1	81	80,1	3	+0,87	78,3	333	47,2	44,8	164,5	0,65
Kr. Údolí	82,3	2,5	9,0	45,2	65	80,1	1	+0,12	81,5	271	44,2	46,1	151,3	0,63
DIABAS														
Horažďovice	81,4	2,4	11,3	46,0	83	81,1	1	-0,01	82,8	274	51,7	50,9	212,6	0,72
Věrovany	82,9	2,8	11,3	43,4	78	80,6	4	+1,05	75,7	333	41,7	45,2	200,2	0,69
Nechanice	83,8	1,0	9,7	50,9	80	82,4	3	+0,58	80,4	270	56,3	42,8	180,6	0,79
Kr. Údolí	82,5	3,1	9,7	45,7	71	81,5	1	+0,07	81,2	291	46,1	50,6	184,4	0,69
KORÁL														
Horažďovice	81,5	1,3	11,7	49,3	92	83,4	1	+0,03	83,5	250	54,7	47,2	236,9	0,79
Věrovany	82,1	2,4	12,7	42,5	86	80,8	4	+0,97	76,3	354	42,5	46,7	217,2	0,67
Nechanice	82,2	1,3	11,0	43,7	82	82,8	3	+0,63	80,2	318	49,1	41,3	170,1	0,66
Kr. Údolí	82,3	2,4	9,6	45,5	70	83,0	4	+1,32	82,1	290	47,0	47,8	182,3	0,65
SAFÍR														
Horažďovice	82,6	1,3	10,4	50,8	85	84,1	1	0	83,8	260	53,3	48,6	223,3	0,82
Věrovany	82,4	3,8	12,3	42,2	83	81,7	2	+0,14	79,5	356	41,7	51,9	212,1	0,66
Nechanice	83,4	2,8	10,7	47,1	81	81,9	2	+0,15	79,4	309	46,9	44,5	159,7	0,74
Kr. Údolí	82,9	2,8	9,1	47,0	68	83,5	1	-0,15	83,5	305	45,7	51,7	176,3	0,64
nšl. CE 15/70														
Horažďovice	81,2	2,4	11,5	43,5	81	83,1	1	-0,07	82,5	263	45,7	38,1	203,8	0,74
Věrovany	80,5	2,6	12,7	39,3	80	82,0	1	+0,19	80,3	346	39,6	39,4	184,6	0,64
Nechanice	82,9	2,2	10,1	47,6	77	84,3	1	+0,16	81,7	232	46,3	35,4	157,1	0,72
Kr. Údolí	81,7	1,4	9,0	42,1	61	84,4	1	-0,38	85,1	263	41,4	33,1	154,8	0,66

Všechny odrůdy zcukřily do 10 min.

Tabulka 2. Odrůdy pěstované po okopanině

	Extrakt v suš. %	Extraktový rozdíl %	Bílkoviny v suš. %	Kolbachovo číslo	Rozpusťný N mg/100 ml	Konečný stupeň prokvašení sladiny %	Fermentabilita	Rozdíl v prokvašení od standardu %	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Tvrdost sladu (Mürbimetr)	RE 45 °C %	Prolin mg/100 g suš.	α -Aminodusík mg/100 g suš.	Průměrná délka stříčky
FAVORIT														
Horažďovice	81,5	2,4	11,1	45,0	80	82,2	1	+0,18	82,0	266	45,0	40,0	197,2	0,70
Věrovany	83,5	3,5	10,7	45,8	78	81,7	2	+0,05	77,9	338	41,4	41,7	183,8	0,68
Nechanice	82,6	2,0	10,3	47,6	78	81,7	4	+0,97	80,9	296	46,1	39,5	181,8	0,70
Kr. Údolí	81,4	3,3	10,9	40,3	71	82,4	1	+0,30	80,1	300	46,3	49,3	178,5	0,62
SPARTAN														
Horažďovice	81,9	2,7	10,6	45,7	78	81,4	3	+0,42	80,5	291	42,6	45,0	189,8	0,70
Věrovany	82,6	3,3	11,0	43,3	76	80,1	2	+0,30	77,6	351	40,4	48,7	179,5	0,67
Nechanice	81,4	2,9	11,1	46,7	83	79,5	4	+1,43	78,7	366	47,3	46,3	189,3	0,73
Kr. Údolí	80,9	2,8	9,7	46,0	71	82,2	1	+0,30	80,0	297	50,7	54,8	178,4	0,63
DIABAS														
Horažďovice	81,9	1,5	10,6	46,7	79	82,1	3	+0,49	80,8	292	50,5	47,5	203,7	0,67
Věrovany	83,4	1,6	9,7	47,5	74	82,1	2	+0,09	79,4	291	44,2	44,1	185,3	0,69
Nechanice	83,6	1,7	9,5	51,6	79	83,6	1	+0,29	82,2	275	55,7	43,9	197,1	0,79
Kr. Údolí	81,8	2,1	9,4	46,4	70	83,5	1	+0,17	81,5	281	53,9	49,1	188,9	0,65
KORÁL														
Horažďovice	82,3	2,5	11,3	46,9	85	83,8	1	+0,30	80,9	293	47,9	42,3	216,1	0,72
Věrovany	83,1	2,7	10,9	47,6	83	82,8	2	-0,01	78,4	325	44,6	48,6	196,7	0,68
Nechanice	82,8	2,5	10,6	50,2	85	83,6	3	+0,44	81,4	337	51,6	42,8	206,4	0,70
Kr. Údolí	82,1	2,1	9,9	45,6	72	84,6	4	+1,92	81,6	273	54,3	49,7	193,5	0,64
SAFÍR														
Horažďovice	82,2	2,7	10,5	45,4	76	83,0	3	+0,52	80,5	286	42,0	42,6	188,1	0,72
Věrovany	83,1	3,0	10,9	47,6	83	83,1	1	-0,33	79,1	325	43,3	51,8	196,7	0,69
Nechanice	82,1	2,8	9,4	44,4	67	84,2	1	-0,12	83,2	300	52,3	51,2	178,0	0,65
Kr. Údolí	80,9	2,8	9,8	39,8	62	84,7	1	+0,17	83,4	294	48,0	41,1	154,6	0,65
nšl. CE 15/70														
Horažďovice	80,8	1,7	11,5	42,3	78	83,0	1	+0,30	81,9	268	44,1	39,6	194,4	0,72
Věrovany	82,5	2,6	10,7	42,4	73	83,1	1	+0,23	80,4	336	39,8	40,2	173,8	0,67
Nechanice	82,6	2,0	10,5	46,2	78	84,4	3	+0,62	82,6	307	48,5	35,5	190,2	0,79
Kr. Údolí	89,9	2,8	9,8	39,8	62	84,7	1	+0,17	83,4	294	48,0	41,1	154,6	0,65

Všechny odrůdy zcukřily do 10 min.

ti však v moci šlechtitelů nebo pěstitelů. Hlubší znalosti uvedené problematiky lze dosáhnout toho, aby zainteresovaní pracovníci našeho oboru, popřípadě i jednotlivých sladoven působili na prvovýrobu v tom smyslu, aby vyrobená surovina — ječmen — vyhovovala co nejlépe parametrům požadovaným od sladovnického ječmene.

V experimentální části naší práce jsme sledovali vliv odrůdy, předplodiny, pěstebního místa a klimatických podmínek na hodnoty fermentability.

Bylo sledováno 6 odrůd — Favorit, Spartan, Diabas, Korál, Safír a novošlechtění CE 15/70 (nyní rajónováno pod názvem Zefír) u ročníku sklizně 1979 ve 4 pěstebních místech, a to po dvou předplodinách. Dvě pěstební místa byla z oblasti bramborářské — Horažďovice a Krásné Údolí, dvě z oblasti řepařské — Věrovany a Nechanice. Předplodinami byly okopaniny a obiloviny. Analytické hodnoty sladů vyrobených na mikroskladně ze všech sledovaných vzorků jsou seřazeny do *tabulky 1* a 2.

Z uvedených tabulek lze vyvodit tyto závěry*.

Podle hodnot fermentability je možno hodnotit v pokusech po obilovině ve všech pěstebních místech nejlépe nšl. CE 15/70 — Zefír, dále pak Safír, Spartan, Favorit, Diabas, Korál.

V pokusech po okopanině byla nejlepší odrůda Safír

Tabulka 3

Odrůda	Fermentabilita				Pořadí
	1	2	3	4	
Zefír	7krát	—	1krát	—	1
Safír	5	2krát	1	—	2
Korál	2	1	2	3krát	6
Diabas	4	1	2	1	3—4
Spartan	3	1	3	1	5
Favorit	4	1	2	1	3—4

a Zefír. Seřadíme-li všech 6 odrůd bez ohledu na pěstební místo a předplodinu pouze podle dosažené hodnoty fermentability, dostaneme pořadí uvedené v *tabulce 3*:

Z tohoto hodnocení podle zařazení do 4 skupin fermentability vyplývá zcela jasně nejlepší postavení Zeffru a Safíru. Nejhorší zařazení dosáhla odrůda Korál. Stejně umístění hodnocených odrůd bylo jak po obilovině, tak po okopanině. Ve sledovaném ročníku sklizně okopanin výrazně jako předplodina neovlivnila hodnoty fermentability, projevil se hlavně vliv odrůdy a pěstebního místa.

Z dřívějších pokusů, při nichž byla sledována závislost

Tabulka 4. Výsledné hodnoty F-kritérií (F emp.) a jejich významnosti

	Průměrná délka střelky	Extraktový rozdíl	Kolbachovo číslo	Rozpusťný dusík mg/100 ml	Rozdíl v prokvašení od standardu	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Tvrdość sladu (Mürbi-metr)
A-odráda	6,39**	3,71*	16,03**	11,42**	6,36**	10,74**	5,00**
B-předplodina	0,17	0,05	4,40	11,20	2,01	0,31	0,25
C-lokalita	67,60**	5,43**	31,56**	102,35**	8,34**	51,72**	40,11**
A X B	2,05	0,88	1,00	0,11	1,38	0,78	0,42
A X C	4,28**	0,45	1,79	1,74	4,88**	1,48	1,74
B X C	11,62**	0,62	11,83**	7,73**	8,86**	11,30**	3,76*

	RE při 45 °C	Prolin mg/100 g suš.	α-amino-dusík mg/100 g suš.	Extrakt v suš. %	Bílkoviny v suš. %	Konečný stupeň prokvašení sladiny %	Fermenta-bilita
A-odráda	16,48**	32,73**	11,46**	14,16**	16,70**	62,87**	4,03*
B-předplodina	6,78*	0,24	0,05	0,49	49,17**	55,72**	0,39
C-lokalita	39,02**	15,05**	44,46**	29,93**	129,39*	24,65**	10,54**
A X B	0,44	1,17	0,19	3,19*	1,47	2,01	1,23
A X C	1,29	1,87	1,23	2,79*	6,08**	3,30*	2,77*
B X C	15,99**	5,64**	24,51**	16,20**	40,28**	6,32**	5,76**

* = významné při P = 0,05, ** = významné při P = 0,01

Tabulka 5. Časové údaje o sklizni a klíčivosti

Pěstební místo	Odrůda	Plná zralost	Sklizeň	Výmlat	Klíčivost %
Věrovany	Spartan	6. 8.	4. 8.	4. 8.	93,0
	Korál	6. 8.	4. 8.	4. 8.	94,0
	Opál	7. 8.	4. 8.	4. 8.	92,6
	Spartan	6. 8.	4. 8.	13. 8.	99,0
	Korál	6. 8.	4. 8.	13. 8.	99,0
	Opál	7. 8.	4. 8.	13. 8.	99,6
	Spartan	6. 8.	11. 8.	11. 8.	99,0
	Korál	6. 8.	11. 8.	11. 8.	99,0
	Opál	7. 8.	11. 8.	11. 8.	96,4
	Spartan	6. 8.	11. 8.	18. 8.	99,6
Chrlice	Korál	6. 8.	11. 8.	19. 8.	99,6
	Opál	7. 8.	11. 8.	18. 8.	99,6
	Spartan	7. 8.	1. 8.	1. 8.	92,4
	Korál	7. 8.	1. 8.	1. 8.	93,4
	Opál	7. 8.	1. 8.	1. 8.	90,8
	Spartan	7. 8.	1. 8.	8. 8.	96,4
	Korál	7. 8.	1. 8.	8. 8.	99,0
	Opál	7. 8.	1. 8.	8. 8.	96,6
	Spartan	7. 8.	8. 8.	8. 8.	99,2
	Korál	7. 8.	8. 8.	8. 8.	99,0
Chrlice	Opál	7. 8.	8. 8.	8. 8.	98,4
	Spartan	7. 8.	8. 8.	14. 8.	97,4
	Korál	7. 8.	8. 8.	14. 8.	98,9
	Opál	7. 8.	8. 8.	14. 8.	99,4

hodnot fermentability na předplodině, vycházely nejednotné závěry v závislosti na jednotlivých ročnicích a pěstebních místech. Proto jsme soubor získaných výsledků zpracovali matematicko-statistickými metodami a podle F-kritéria vyhodnotili vliv odrůdy, předplodiny a lokality na hodnoty analytických kritérií.

V tabulce 4 jsou uvedeny výsledné hodnoty těchto kritérií a jejich významnosti. Z uvedených tabulek vyplývá, že není možné jednoznačně určit faktory, které by mohly fermentabilitu jakkoliv ovlivnit. Působí zde řada vlivů, a

to jak odrůdy, tak i lokalita a rovněž spolupůsobení odrůdy a lokality a předplodiny v závislosti na lokalitě (hodnoty rozdílů prokvašení, AALK, fermentability), takže konečné posouzení ovlivnění je těžko proveditelné.

Z uvedeného hodnocení našich pokusů vyplývá, že neexistuje jednoznačné řešení této problematiky. Při výběru vhodné suroviny ke zpracování na slad s dobrou fermentabilitou je nutné se zaměřit na kvalitní odrůdy vysoce prokvašující a ty pak pěstovat na vhodných pěstebních místech. Za vyhovujících klimatických podmínek při pěstování i sklizni, při správně provedené sklizni a uskladnění budou pak tyto ječmeny dobrou a vhodnou surovinou pro výrobu sladů nejen s dobrou kvalitou, ale i fermentabilitou.

Ke stejným závěrům vedly i výzkumy mnoha autorů (Weith, Schildbach, Kunze a další), jak již bylo uvedeno v úvodní rešerši. Zjistili, že odrůda má pro výrobu kvalitního sladu velký význam, ale že kvalita ječmene může být ovlivněna silně pěstebním místem, předplodinou a také klimatickými podmínkami. Odrůda může měnit své vlastnosti vlivem klimatických podmínek a pro určité odrůdy jsou důležité určité pěstební podmínky a oblasti.

Vliv doby a způsobu sklizně

Rovněž jsme se pokusili vyhodnotit vliv doby a způsobu sklizně na celkovou jakost a především fermentabilitu. Vyskytly se totiž názory, že jednofázová sklizeň může negativně působit na hodnoty fermentability.

V provedeném pokusu ze sklizně 1980 byly zhodnoceny tři špičkové odrůdy — Spartan, Korál, Opál, a to ve dvou pokusných stanicích — Chrlice a Věrovany. Ječmeny byly sklizeny jednofázově a dvoufázově v různém stádiu zralosti. Získaný materiál se mírně lišil v časových údajích vzhledem ke klimatickým podmínkám v průběhu sklizně. V tabulce 5 jsou uvedeny časové údaje sklizně a hodnoty klíčivosti. Na pokusných polích v Chrlicích se podařilo dodržet sklizeň podle uvažovaného harmonogramu. Všechny tři odrůdy byly sklizeny 6 dní před plnou zralostí, část ihned vymláčena a část ponechána 7 dní ve slámě. Další část vzorků pak byla sklizena den po stanovené plné zralosti a opět část ihned vymláčena a další část ponechána 6 dní ve slámě. Ve Věrovanech nastal časový posun v jednotlivých stádiích vzhledem k počasí.

Tabulka 6. Věrovany — jednofázová a dvoufázová sklizeň ročníku 1980

	Extrakt v suš. %	Extraktový rozdíl %	Bílkoviny v suš. %	Kolbachovo číslo	Rozpustný N mg/100 ml	RE 45 °C %	Viskozita cP	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Fermentabilita	Rozdíl v prokvašení od standardu %	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Tvrdost sladu (Mürbimetr)	Prolin mg/100 g suš.	α-Aminodusík mg/100 g suš.
SPARTAN														
A	80,4	3,1	10,9	38,7	66	33,9	1,490	78,0	3	+0,36	80,8	324	41,2	142,5
B	79,8	1,9	10,5	42,6	72	42,2	1,389	81,1	1	+0,16	81,8	287	43,7	155,0
C	80,4	1,5	10,0	44,0	73	42,3	1,386	82,0	1	+0,03	83,6	261	43,8	168,5
D	80,6	1,9	10,5	42,8	71	39,2	1,458	73,6	3	+0,47	79,1	319	43,6	156,6
KORÁL														
A	80,9	2,7	10,4	41,6	67	41,3	1,474	79,6	3	+0,35	81,7	278	40,6	147,5
B	79,8	2,4	10,0	41,2	75	44,0	1,402	83,1	1	+0,14	82,4	277	43,0	174,9
C	80,6	1,4	10,3	45,4	77	50,0	1,365	84,3	1	-0,13	84,7	242	43,7	185,0
D	81,9	2,8	9,5	43,5	67	49,7	1,444	80,0	3	+0,51	81,2	294	42,2	155,2
OPÁL														
A	80,0	2,9	10,2	41,8	68	38,3	1,580	80,5	3	+0,43	81,2	366	32,5	170,5
B	80,4	2,0	10,4	42,9	73	44,0	1,408	82,7	1	+0,15	82,5	290	45,1	175,1
C	81,0	1,7	10,5	42,8	75	45,6	1,500	80,6	1	-0,25	82,3	319	42,5	193,6
D	81,7	2,0	10,8	45,2	70	46,7	1,484	80,4	1	-0,43	81,8	305	42,9	202,2

A — podržený
C — plná zralost

B — podržený a ponechaný ve slámě
D — plná zralost a ponechaný ve slámě

Tabulka 7. Chrlice — jednofázová a dvoufázová sklizeň ročníku 1980

	Extrakt v suš. %	Extraktový rozdíl %	Bílkoviny v suš. %	Kolbachovo číslo	Rozpustný N mg/100 ml	RE 45 °C %	Viskozita cP	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Fermentabilita	Rozdíl v prokvašení od standardu %	Konečný stupeň prokvašení mladiny %	Tvrdost sladu (Mürbimetr)	Prolin mg/100 g suš.	α-Aminodusík mg/100 g suš.
SPARTAN														
A	78,4	3,0	11,7	33,7	72	37,9	1,498	80,8	2	-0,09	79,2	306	51,1	195,0
B	79,3	2,6	12,3	39,1	77	40,7	1,476	81,5	1	-0,21	80,1	297	53,3	215,2
C	79,4	2,6	11,9	38,8	76	40,3	1,496	82,5	1	-0,29	80,0	309	54,4	199,6
D	78,8	3,2	12,5	38,5	73	38,8	1,503	79,7	2	+0,11	78,3	348	49,9	193,6
KORÁL														
A	78,1	3,2	13,6	34,9	76	38,7	1,497	80,5	1	+0,06	80,6	346	53,8	193,1
B	79,3	3,0	12,9	37,4	77	42,1	1,466	82,7	1	-0,58	82,1	322	51,3	218,2
C	79,1	3,0	12,8	38,6	79	43,4	1,486	83,2	1	-0,27	81,3	310	53,3	224,7
D	78,2	3,4	13,2	36,2	78	39,9	1,502	82,0	1	-0,24	80,5	324	45,3	208,9
OPÁL														
A	79,0	2,9	11,6	39,5	74	39,9	1,589	78,5	2	+0,20	79,2	411	47,8	195,0
B	79,7	2,4	11,0	42,5	77	42,8	1,499	81,1	1	-0,21	81,1	316	48,5	212,5
C	79,4	2,2	12,1	41,2	78	42,2	1,505	80,9	1	-0,20	80,2	343	50,8	204,2
D	78,8	2,8	12,3	36,1	73	40,0	1,589	79,9	2	-0,11	79,8	353	48,0	199,7

A — podržený
C — plná zralost

B — podržený a ponechaný ve slámě
D — plná zralost a ponechaný ve slámě

Všechny vzorky byly zeslabovány stejným technologickým postupem v Seegerově mikroskladně. Z dosažených analytických hodnot vyrobených sladů (tab. 6 a 7) bylo potvrzeno, že ječmen sklizený jednofázově, tzn. dnešním způsobem sklizně běžně používaným, je vyhovující, pokud se dodrží požadavek správné sklizně v době zralosti. Toto je skutečnost již i dříve prokázána u bohatém odrůdovém materiálu našeho sortimentu. Dvoufázová sklizeň může sice zlepšit kvalitu podrženého ječmene, ale pro naše podmínky je vhodnější sklízet jednofázově. Bylo potvrzeno, že dozrávání ve slámě má sice výrazně zlepšující účinek, ale v plné míře se nevyrovná hodnotám zrna sklizeného v plné zralosti. Slad vyrobený

z podržených ječmenů je extraktově chudší, hůře se rozlušťuje jak ve smyslu mechanickém, tak chemickém (vyšší hodnoty tvrdosti, horší extraktový rozdíl moučka—šrot, nižší Kolbachovo číslo i relativní extrakt při 45 °C a horší viskozita). Klesá také konečný stupeň prokvašení a také fermentabilita.

Je proto vhodné sklízet především v plné zralosti, i když určitá část prostoru bude ve stádiu přezrání, což je výhodnější než nedozrání. Dodržením vhodného termínu sklizně je možné odstranit řadu potíží při dalším zpracování ječmenů. Ke správnému výběru ječmene vhodného pro sladovnické účely budou přispívat nové poznatky a výsledky hlubšího výzkumu faktorů genetic-

kých, pěstebních i technologických. Zajímavé budou jistě i výsledky sledování hodnot α -amylasy, křehkosti stanovené friabilimetrem i stanovení β -glukanů ve vztahu k fermentabilitě, které se již na našem pracovišti provádí. Rovněž výzkum obsahu minerálních látek, stopových prvků, vitamínu B₁ v souvislosti s odrůdou a lokalitou může mnohé objasnit.

Závěr

Názory na důležitost analytických kritérií pro posouzení jakosti sladovnických ječmenů i sladu se liší. Převážná většina prací zdůrazňuje nutnost sledovat faktory genetické, pěstební i technologické, které se navzájem podléhají na kvalitě sladu i piva. Odrůda, lokalita, pěstební místo a klimatické podmínky během vegetace i sklizně, úroveň sklizně, ročník a samozřejmě také technologie sladu, to vše velmi úzce souvisí a ovlivňuje kvalitu konečného výrobku — piva. Kritérium fermentability nelze zatím předpovídat nebo nahradit žádným jiným ze sledovaných hodnocení.

Pro splnění dobré kvality sladu a také fermentability lze doporučit pěstování vysoce prokvašujících odrůd sladovnických ječmenů, pokud možno vykupovat ječmeny pěstované po okopanině, dodržet pěstební podmínky vhodné pro pěstování odrůdy a samozřejmě správně a v plné zralosti sklídit. Dále je třeba zajistit vzdušný způsob máčení, dostatek vláhy během celého procesu klíčení a zvolit takovou technologii, aby se vyrobil dobře rozluštěný slad. Je třeba se rovněž vyvarovat možných chyb v závěru výroby sladu, tzn. při hvozďení.

Dodržení všech těchto parametrů dává předpoklad, že bude splněn požadavek nejen výborné kvality sladu, ale i vyhovující fermentability.

Literatura

- [1] ISHIMARU, S., KUDO, S.: Lept. res. lab. Kirin Brewery 1967, č. 10, s. 61
- [2] KOBAYASHI, M., CHUOKU, Y.: Small Scale Fermentation Tests for Malts, Kirin Brewery Co. Ltd., Tokyo, June 1975
- [3] DOLEŽALOVÁ, A., NENTWICHOVÁ, M.: VÚ 7b/1977, VÚPS Brno, 1977
- [4] BASAŘOVÁ, G.: Cestovní zpráva z Japonska, 1979
- [5] VRTĚLOVÁ, H., NENTWICHOVÁ, M.: VÚ 3d/1979—1980
- [6] ENARI, T. M.: EBC Berlin 1979, s. 561
- [7] GROMUS, J.: Mschr. Brauerei 30, 1977, s. 68
- [8] SOMMER, G.: Mschr. Brauerei 30, 1977, s. 381
- [9] SOMMER, G.: Mschr. Brauerei 31, 1978, s. 467
- [10] KREMKOW, C.: Mschr. Brauerei 26, 1973, s. 131
- [11] SCHUR, F.: Mschr. Brauerei 32, 1979, s. 36
- [12] NARZISS, L.: Brauwelt, 112, 1972, s. 1027
- [13] NARZISS, L.: Brauwelt, 119, 1979, s. 127
- [14] NARZISS, L.: Brauwelt, 119, 1979, s. 203
- [15] NARZISS, L.: Lebensmittelchemie und Gerichtliche Chemie, 32, 1978, s. 2
- [16] NARZISS, L., STIPPLER, K.: Brauwiss., 29, 1976, s. 199
- [17] NARZISS, L., STIPPLER, K.: Brauwiss., 29, 1976, s. 289
- [18] KRETSCHMER, K. F.: Brauwelt, 107, 1978, s. 929
- [19] NARZISS, L.: Die Technologie der Malzbereitung 1976, Stuttgart, 6. vyd., sv. 1, s. 338, 367
- [20] SEMENOVÁ, T. I., DROZDOVA, C. G.: Izv. vysš. učeb. Zav. — Pišč. technol. 1977, s. 51
- [21] STEINER, K., LÄNZLINGER, U.: Brauerei Rundschau 89, 1978, s. 1
- [22] MÄNDL, B.: EBC Zeist, 1974, s. 226
- [23] HUDSON, J. R.: Inst. Brew. 65, 1959, s. 321
- [24] RUDIN, A. D.: EBC Zeist, 1974, s. 239
- [25] KIENINGGER, H., BOECK, D.: Brauwiss. 32, 1979, s. 316
- [26] SOLOMACHINA, V. A., JEŽOV, I. S., SEDOVA, V. V.: Ferment. i spirt. prom. 1978, s. 34
- [27] RADEMACHER, C., EMEIS, C. C.: Mschr. Brauerei, 32, 1979, s. 222
- [28] JAHN - DEEBACH, W.: Mschr. Brauerei, 33, 1980, s. 299
- [29] SOMMER, G.: Mitteilungen der Versuchsstation für das Brauergewerbe in Wien 34, 1980, s. 62
- [30] ENARI, T. M.: EBC Berlin, 1979, s. 561
- [31] MIEDANER, H., KUNZ, A., NARZISS, L.: EBC Berlin, 1979, s. 725
- [32] SCHILDBACH, L.: Brauwiss. 33, 1980, s. 113
- [33] WEITH, L.: Brauwiss. 31, 1978, s. 289
- [34] KUNZE, W.: Technologie Brauer und Mälzer, 4. vyd., Lipsko, 1978
- [35] SCRIBAN, R.: Bios, 8, 1977, s. 4
- [36] CASTILLE, J. P.: Brass. et Malt. Europe, 18, 1968, s. 53
- [37] VESELÝ, J.: Rostlinná výroba 19, 1973, s. 797
- [38] HLAVINKOVÁ, M., SVĚDIROHOVÁ, M.: Kvas. prům., 22, 1976, s. 169
- [39] VOŇKA, Z.: Agrobiologické a šlechtitelské aspekty technologické hodnoty ječmene — VŠO Kroměříž, přednáška, 1976
- [40] VOŇKA, Z.: Kvas. prům., 22, 1976, s. 125
- [41] SLIVKO, V. I., TELIS, T. I., IPATOVA, G. F., SAMOLJOVA, V. E.: Ferment. i spirt. Prom. 1973, s. 43
- [42] GROMUS, J.: Brauwiss., 31, 1978, s. 148

Vrtělová, H. - Nentwichová, M.: Důležité faktory ovlivňující fermentabilitu. Kvas. prům. 28, 1982, č. 9, s. 198—203.

Nová metoda používaná k hodnocení exportních sladů na našem pracovišti dává obraz o hloubce prokvašení v provozu. Byly sledovány vlivy, které tuto vlastnost sladu mohou ovlivnit. Práce vycházela ze souhrnu literárních poznatků. Vlastní pokusy zahrnují sledování faktorů pěstebních, odrůdových a technologických. Pokusy prokázaly, že tato schopnost může být kladně ovlivněna pěstováním vysoce prokvašujících odrůd sladovnických ječmenů pěstovaných po okopanině, správně a v plné zralosti sklizení. Při dalším zpracování je nutný vzdušný způsob máčení a celý postup výroby zaměřit k získání dobře rozluštěného kvalitního sladu.

Вртелова, Е., Нентвихова, М.: Бажные факторы, оказывающие влияние на ферментативность. Квас. прум. 28, 1982, № 9, стр. 198—203.

Новый метод, используемый для оценки вывозных солодов в институте, дает картину о глубине сбраживания при эксплуатации. Исследовались влияния, которые могут оказать действие на это свойство соода. Работа исходила из обзора по литературным сведениям. Собственные эксперименты включают исследование факторов выращивания, сорта и технологии. Опыты доказали, что на эту способность может оказать положительное влияние выращивание сбраживающих сортов пивоваренного ячменя, выращиваемых после корнеклубнеплодов и в степени полного созревания при уборке. При дальнейшей переработке необходим воздушный способ замачивания, и надо весь ход производства направить к получению хорошо лущенного доброкачественного солода.

Vrtělová, H. - Nentwichová, M.: Significant Factors Affecting Fermentation. 2. Experimental Results. Kvas. prům. 28, 1982, No. 9, p. 198—203.

A new method used in our laboratory for an evaluation of malt exported reflects the attenuation in a plant scale. The effects influencing the attenuation were studied from the literature at first. The proper experiments comprise an observation of factors such as: the effect of barley cultivation, barley variety and that of technology on the attenuation. The results proved that this property can be positively affected by the use of highly attenuable brewing barleys which were cultivated after root-crops and cropped after their full ripening. During further treatment steeping with aeration is necessary. The whole procedure should be performed with the aim to obtain a well modified malt.

Vrtělová, H. - Nentwichová, M.: Wichtige Faktoren, die die Fermentabilität beeinflussen. 2. Experimentaler Teil. Kvas. prům. 28, 1982, Nr. 9, S. 198—203.

Die neue, in dem Forschungsinstitut für Brauerei und Mälzerei zur Beurteilung von Exportmalzen angewendete Methode gibt Aufschluß über die Tiefe der Vergärung

im Betrieb. Es wurden die Faktoren verfolgt, die diese Eigenschaft des Malzes beeinflussen können. In der Arbeit wird zuerst von einer Literaturrecherche ausgegangen. In den Eigenversuchen wurden Faktoren verfolgt, die mit dem Anbau, der Sorte und der Technologie zusammenhängen. Durch den Anbau hochvergärenden

Braugerstensorten nach Hackfrucht und die Ernte im Vollreifestadium des Kornes kann die behandelte Fähigkeit positiv beeinflußt werden. Bei der weiteren Verarbeitung soll luftig geweicht werden und das gesamte technologische Verfahren soll auf die Gewinnung gut aufgelöster Qualitätsmalze gerichtet werden.