

# Z výzkumu a praxe

## JEČMEN SKLIZNĚ 1993

RNDr. Igor KRAUS, Ing. Josef PROKEŠ, Ing. Jiří ŠUSTA,  
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Sladařský ústav Brno

**Klíčová slova:** ječmen, sklizeň, slad, hodnocení

### PODMÍNKY PĚSTOVÁNÍ JEČMENE

Výsev jarního ječmene byl zahájen až koncem března, ve vyšších polohách až v polovině dubna, neboť bylo značně chladno a sněhová pokrývka se držela na polích velmi dlouho. Vzházení bylo sice kompletní, avšak další růst byl negativně ovlivněn počasím. Nedostatek vláhy a vysoké teploty na počátku vegetačního období způsobily jednak nerovnoměrné vzejití ječmenů, proto porosty byly značně nevyrovnané, jednak špatné odnožování, což se projevilo nižším hektarovým výnosem a podílem předního zrna. Na srážky již druhý rok chudé jaro pak způsobilo, že kvalitní, dobře prohojené půdy, převážně u řepařského výrobního typu, nepříznivě ovlivnily množství dusíkatých látek. Proto jsme zaznamenali nárůst obsahu bílkovin především u pěstitelů v tradičních ječmenářských oblastech Moravy.

V závěru vegetace byly již vláhové podmínky příznivější a lokálně i nadnormální a proto ječmeny dozrávaly pozvolně. V době sklizně bylo příznivé počasí a ječmen byl většinou v technologické zralosti, mikrobiologicky čistý a s vyhovujícím obsahem vody, pouze v ojedinělých případech byl obsah vody mírně vyšší.

Ječmen pro hodnocení byl dodán převážně z typických ječmenářských oblastí republiky.

Z České republiky bylo dodáno celkem 138 vzorků ječmene, které pocházejí většinou z oblasti Labské nížiny, povodí Ohře a Berounky, z oblasti Hané a povodí řeky Moravy.

Ze Slovenské republiky 20 vzorků reprezentovalo oblasti Podunajské nížiny, středního Slovenska a nížin východního Slovenska.

### HODNOCENÍ JEČMENŮ

Vláha v dodaných vzorcích ječmene byla v průměru 13,0 %, což většinou umožnilo bezproblémový nákup a nekladlo nadměrné nároky na uskladnění ječmene.

Průměrná objemová hmotnost i absolutní hmotnost 1000 zrn (69,4 kg a 42,3 g) je vyhovující a odpovídá požadavkům sladařské výroby, pokud jde o velikost a plnost zrna.

Chemické složení ječmenů je uvedeno v *tabulce 1*, obsah bílkovin 12,0 % a škrobu 63,0 %, je sice ještě vyhovující, ale vzhledem k méně příznivým fyziologickým znakům, jejichž průměrné hodnoty jsou uvedeny v *tabulce 2*, a také vzhledem k vyšší sklovitosti zrna, jak také dokumentují průměrné hodnoty friability a homogenity sladů z mikroskladovacích zkoušek v *tabulce 5*, lze hodnotit tento ječmen jako obtížněji zpracovatelný.

Tab. 1. Průměrné hodnoty chemického rozboru ječmene

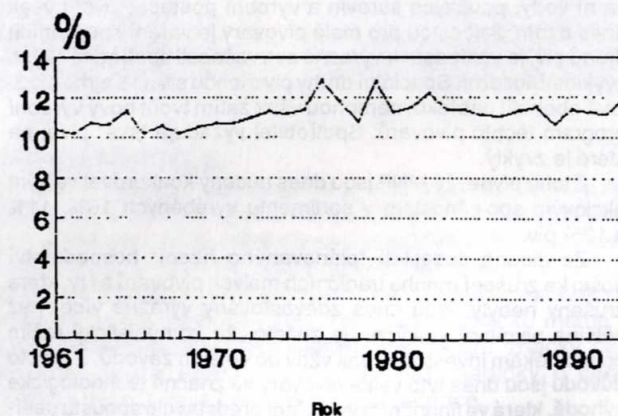
Voda	(%)	13,0
Objemová hmotnost	(kg)	69,4
Absolutní hmotnost	(g)	42,3
Bílkoviny (v suš.)	(%)	12,0
Škrob (v suš.)	(%)	63,0

Tab. 2. Průměrné hodnoty fyziologických znaků ječmene

Klíčivá energie:	(%)	
za 24 hodin		23,0
za 48 hodin		57,0
za 72 hodin		72,0
Klíčivá rychlost		46,0
Klíčivá energie v 8 ml	(%)	33,0
Klíčivost v H <sub>2</sub> O	(%)	
za 48 hodin		94,0
za 96 hodin		98,5

Z fyziologického rozboru ječmene je patrna jeho velmi nízká klíčivá energie a klíčivá rychlost, která se ani po odležení ječmene příliš výrazně nezměnila.

Výsledky dlouhodobého sledování obsahu bílkovin, jako jednoho z nejdůležitějších ukazatelů, jsou uvedeny v *grafu 1*.



Obr. 1. Obsah bílkovin

Odrůdová skladba vzorků v rámci obou republik je uvedena v *tabulce 3*. Z ní vyplývá, že téměř jedna třetina

ze všech dodaných ječmenů je Rubín. Tato odrůda si již několik let drží prioritní postavení v počtu zaslaných vzorků, ale podle průběhu sladování a z výsledků analýz sladu, je pravděpodobné, že se v některých případech nejedná o čistou odrůdu, ale směs, kde Rubín není zastoupen ani ze 30 %. V porovnání s loňským rokem se počet dodaných odrůd zvýšil, ale snížila se jejich četnost. Jako nová odrůda byla ve sklizni zastoupena výrazně více odrůda Akcent, která nahradila Bonus v hodnocení odrůd ječmenů. Průměrné analytické hodnoty pěti nejčastěji zastoupených odrůd jsou uvedeny v *tabulce 4*.

Tab. 3. Odrůdová skladba vzorků

	ČR	SR	Celkem
Bonus	1	1	2
Galán	2		2
Akcent	13		13
Jarek	4		4
Jaspis	3		3
Jubilant	1	2	3
Krystal		1	1
Ladík	1		1
Malvaz	9		9
Novum	5	1	6
Orbit	3		3
Perun	6		6
Profit	1		1
Rubín	38	3	41
Favorit		1	1
Terno	1		1
směs	46	9	55
Spartan		1	1
Koral		1	1
Svit	1		1
Forum	2		2
Sladko	1		1

Tab. 4. Průměrné hodnoty z rozboru ječmene pěti nejčastěji zastoupených odrůd

Odrůda		Akcent	Malvaz	Novum	Perun	Rubín
Počet		13	9	6	6	41
Voda	(%)	12,9	11,4	12,7	12,4	12,8
Hmotnost:						
objemová	(kg)	69,7	68,6	69,1	68,9	69,1
absolutní	(g)	44,3	41,7	42,5	41,0	42,9
Bílkoviny						
(v suš.)	(%)	12,2	11,4	11,8	11,6	12,2
Škrob						
(v suš.)	(%)	62,7	63,0	63,1	63,7	63,1

## TECHNOLOGIE LABORATORNÍHO SLADOVÁNÍ

Vzorky ječmenů byly sladovány ihned po dodání v laboratorní sladovně. Byla použita technologie moderního

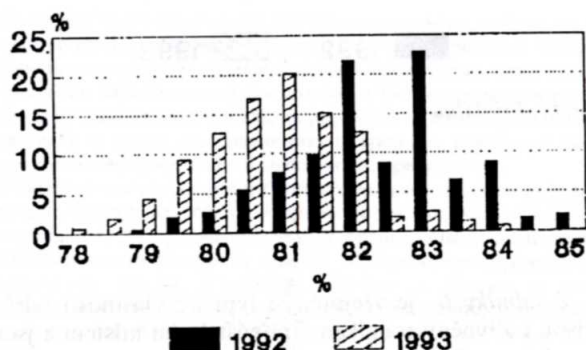
vzdušného máčení s prvním krátkým namočením a následnou dlouhou vzdušnou přestávkou. Z důvodu pomalejšího příjmu vody byla délka prvního namočení 5 hodin, druhé a třetí namočení bylo v délce 6 hodin, při teplotě máčecí vody 14 °C. Vzorky po vymočení bylo dokropany na 47 % obsahu vody, vzhledem k vyššímu obsahu bílkovin. Ječmen klíčil včetně máčení 6 dní při teplotě 14 °C při nepřetržitém větrání vratným vzduchem. Zelený slad byl hvozděn 1 x 22 hodin s dotahovací teplotou 80 °C po dobu 4 hodin.

## HODNOCENÍ SLADŮ

V *tabulce 5* jsou uvedeny vybrané průměrné hodnoty z rozborů sladu. Z ní je patrné, že vyšší obsah bílkovin a rozpustného dusíku v souvislosti s nižší extraktivností sladu má výrazný negativní vliv na ostatní analytické znaky, jako je friabilita a homogenita. Ve srovnání s loňským rokem je letošní viskozita kongresní sladiny nižší, což je jistě příznivý ukazatel, i když ostatní analytická kritéria již tak příznivá nejsou. Jedná se především o hodnoty barvy sladiny, rozdílu extraktu moučka - šrot DLFU, Kolbachova čísla a i obsah  $\beta$ -glukanů je v porovnání s loňským rokem vyšší (*obr.2 až 6*).

Tab. 5. Průměrné hodnoty z rozboru sladu (ČR)

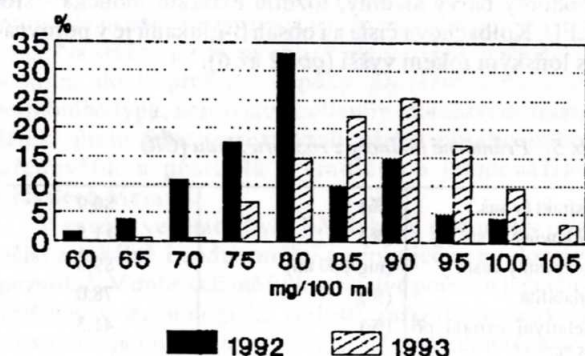
Extrakt (v suš.)	(%)	80,9
Bílkoviny (v suš.)	(%)	11,5
Rozpustný dusík	(mg/100 ml)	89,0
Friabilita	(%)	78,0
Relativní extrakt při 45 °C	(%)	41,3
Kolbachovo číslo		43,2
Rozdíl v extraktu moučka-šrot	(%)	2,5
Barva (j.EBC)		3,8
Homogenita	(%)	92,7
Prokvašení	(%)	82,3
$\beta$ - glukany	(mg/l)	196
Viskozita	(mPa.s)	1,46
pH		5,86



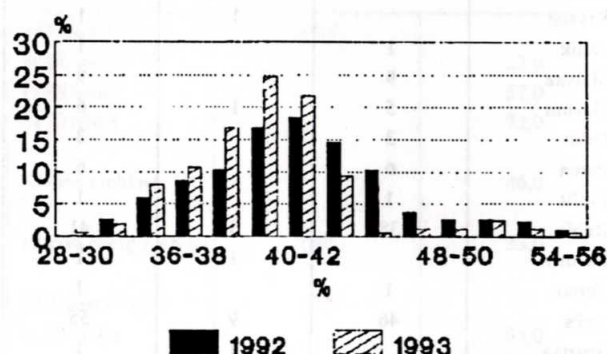
Obr.2. Obsah extraktu v moučce

Tab. 6. Průměrné hodnoty z rozboru sladu pěti nejčastěji zastoupených odrůd

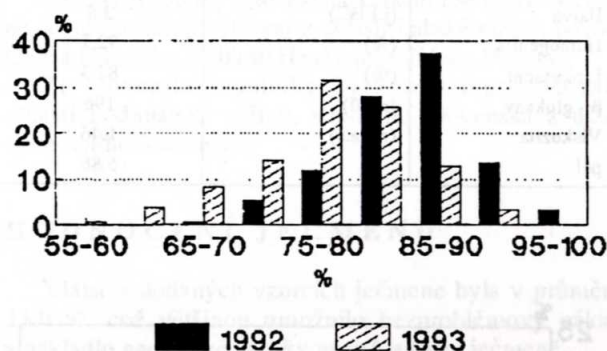
Odrůda		Akcent	Malvaz	Novum	Perun	Rubín
Počet		13	9	6	6	41
Extrakt (v suš.)	(%)	80,6	80,7	80,9	81,6	81,1
Bílkoviny (v suš.)	(%)	11,5	10,8	11,3	11,1	11,8
Rozpustný dusík	(mg/100 ml)	87,0	95,0	88,0	90,0	89,0
Friabilita	(%)	80,0	84,0	81,0	82,0	78,0
Relativní extrakt při 45 °C	(%)	42,9	46,0	40,4	43,4	40,9
Kolbachovo číslo		41,9	48,5	42,9	45,2	43,1
Rozdíl v extraktu moučka-šrot v drti DLFU	(%)	2,3	1,6	2,2	2,3	2,5
Barva	(j.EBC)	3,7	4,6	3,6	4,0	3,6
Homogenita	(%)	95,0	95,2	93,1	94,1	93,3
Prokvašení	(%)	82,4	84,9	81,3	82,0	82,2
$\beta$ - glukany	(mg/l)	438	94	442	-	168
Viskozita	(mPa.s)	1,46	1,43	1,47	1,47	1,45
pH		5,86	5,83	5,90	5,88	5,85



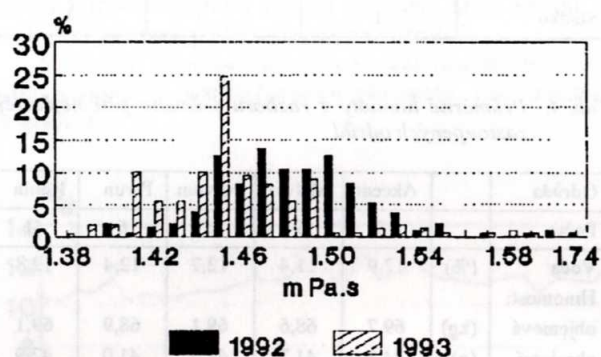
Obr.3. Obsah rozpustného dusíku



Obr.5. Relativní extrakt při 45 °C



Obr.4. Friabilita



Obr.6. Viskozita sladiny

Z tabulky 6 je zřejmé, že typické vlastnosti odrůd nejsou ovlivněny ročníkem ani pěstebním místem a jsou geneticky podloženy.

Z tabulky 7 vyplývá, že kvalita vstupní suroviny jednoznačně ovlivňuje jakost vyrobeného sladu, což doklá-

dá nejvíce obsah škrobu v ječmeni a navazující množství extraktu ve sladu. Rovněž pak ukazuje na rozdíl v chemickém složení ječmenů a sladů z Čech a Moravy a na vliv pěstebního místa na jakost základní pivovarské suroviny.

Tab. 7. Průměrné hodnoty z rozborů ječmene a sladu z oblasti Čech, Moravy a Slovenska

Oblast		Čechy	Morava	Slovensko
Ječmen				
Voda	(%)	13,2	12,8	12,6
Hmotnost objemová	(kg)	68,6	69,9	69,1
absolutní (v suš.)	(g)	41,0	43,2	41,2
Bílkoviny (v suš.)	(%)	11,7	12,3	12,2
Škrob (v suš.)	(%)	63,5	62,7	62,5
Slad				
Extrakt (v suš.)	(%)	81,1	80,7	80,4
Bílkoviny (v suš.)	(%)	11,1	11,7	11,7
Rozpuštěný dusík	(mg/100 ml)	90,0	89,0	82,0
Friabilita	(%)	78,0	78,0	81,0
RE 45 °C	(%)	42,1	40,8	37,8
Kolbachovo číslo		44,7	42,1	38,9
Rozdíl v extraktu moučka-šrot v drti DLFU	(%)	2,7	2,4	2,3
Barva	(j.EBC)	4,1	3,5	3,2
Homogenita	(%)	91,9	93,2	95,6
Prokvašení	(%)	82,3	82,3	81,2
β - glukán	(mg/l)	163	191	207
Viskozita	(m.Pa.s)	1,45	1,46	1,43
pH		5,85	5,87	5,89

Lektoroval Ing.J.Voborský  
Do redakce došlo 15.12.1993

Kraus,I.-Prokeš,J.-Šusta,J.: Ječmen sklizně 1993.  
Kvas.prům., 40, 1994, č.2, s. 38 - 41

Celkem bylo zpracováno 158 vzorků ječmene, který byl sklizen v technologické zralosti za příznivého počasí. Ječmeny jsou dokonale vyzrálé s nízkou klíčivostí, mají typický slámovou vůni a barvu a jsou mikrobiologicky nepoškozené. Avšak chemické složení, obsah škrobu, bílkovin a vláhy, vykazuje ve srovnání s předchozím ročníkem již méně příznivé hodnoty.

Ječmeny poskytnou za vhodně zvolených technologických podmínek sladování velmi dobře rozluštěné slady s vyhovující extraktivností a optimálními hodnotami relativního extraktu při 45 °C, stupněm prokvašení a viskozitou, Kolbachovým číslem, ale s nižší friabilitou, homogenitou a větším rozdílem extraktu moučka - šrot DLFU ve srovnání s hodnotami roku 1992.

Celkově však lze hodnotit ročník 1993 ze sladařského hlediska jako jeden z historicky nejhorších.

Kraus,I.-Prokeš,J.-Šusta,J.: 1993 Barley Crops. Kvasný průmysl, 40, 1994, č.2, p. 38 - 41

Altogether 158 barley samples were examined, harvested in barley's technological maturity under favourable weather conditions. The barley's were perfectly mature with low germinative power, possessed a characteristic straw odour and colour and remained microbiologically unaffected. Their chemical composition as well as starch, protein and moisture content, however, already witnessed less favourable values compared with those of the previous year's crop.

Under appropriately selected technological malting conditions, the examined barleys render very good modified malts, having a satisfactory extractivity with optimal values of the relative extract at 45 °C, attenuation, viscosity degree and Kolbach index, yet with lower friability, homogeneity and higher DLFU extract difference compared with 1992 values.

On the whole, the 1993 crop, however, seen from the maltster's point of view, can be considered as one of the historically worst ones.

Kraus,I.-Prokeš,J.-Šusta,J.: Die Gersten der Ernte 1993.  
Kvas.prům., 40, 1994, Nr.2, S. 38 - 41

Verarbeitet wurden insgesamt 158 Proben von Gersten, die in technologischer Reife bei günstigem Wetter geerntet wurden. Die Gersten sind vollkommen ausgereift mit niedriger Keimfähigkeit, weisen den typischen Strohgeruch und Farbe auf und sind mikrobiologisch unbeschädigt. In der chemischen Zusammensetzung, in dem Stärke-, Eiweiß- und Wassergehalt zeigen sich jedoch im Vergleich mit der Vorjahreernte weniger günstige Werte.

Die Gersten liefern bei richtig gewählten technologischen Bedingungen sehr gut aufgelöste Malze mit entsprechender Extraktivität und optimalen Werten des Relativextrakts bei 45 °C, des Vergärungsgrades und der Viskosität sowie auch der Kolbachzahl, aber mit einer niedrigeren Friabilität und Homogenität und einer grösseren Differenz des Extrakts Mehl-Schrot DLFU im Vergleich mit den Werten der Vorjahreernte 1992.

Aus einem komplexen Mälzerei-Standpunkt kann jedoch der Gerstenjahrgang 1993 als einer der historisch schlechtesten beurteilt werden.

Краус, И. - Прокеш, Я. - Шуста, Я.: Ячмень урожая 1993 года. Квас. прум., 40, 1993, № 2, стр.38 - 41

Суммарно было обработано 158 образцов ячменя, собранного в стадии технологической зрелости при благоприятной погоде. Ячмени совершенно зрелые с низкой всхожестью, отличаются типичным запахом и цветом соломы и без микроповреждения. Однако химический состав, содержания крахмала, белковых веществ и влаги по сравнению с урожаем прошлого года предоставляет уже менее благоприятные результаты.

Ячмени при подходящих избранных технологических условиях предоставляют для солодоращения весьма хорошие солоды с подходящей экстрагируемостью и оптимальными величинами относительного экстракта при 45 °C, степень сбраживания и вязкости, числа Колбаха, однако с более низкой фриабильностью, гомогенностью и большей разницей экстракта мука-солодовый помол ДЛФУ по сравнению с величинами 1992 года.

Суммарно одного урожая 1993 г. с точки зрения солодоращения можно оценить как один из исторически худших.