

# SLADOVNICKÝ JEČMEN V ROCE 2012

Ivo HARTMAN

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s.; Sladařský ústav Brno

## Úvod

V České republice byl podle ČSÚ v roce 2012 jarní ječmen pěstován na ploše 284 326 ha při průměrném výnosu 4,43 t.ha<sup>-1</sup> a ozimý ječmen na ploše 98 004 ha s průměrným výnosem 4,7 t.ha<sup>-1</sup>. Celkově tedy bylo sklizeno 1 259 tis. t jarního ječmene a

399 tis. t ozimého ječmene. Výnosy, pěstební plochy, množství sklizené ječmene, množství vyrobeného sladu a teoreticky spotřebované množství ječmen na tuto výrobu od roku 1990 jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Vývoj pěstování ječmene jarního a výroby sladu

Rok	Plocha ha	Sklizně t	Výnos t/ha	Spotřeba ječmene na výrobu sladu t	Výroba sladu t	Spotřeba ječmene na výrobu sladu %
1990	335 661	1 826 824	5,44	548 440	428 469	30
1991	339 744	1 596 946	4,70	556 197	434 529	35
1992	438 406	1 651 122	3,77	532 178	415 764	32
1993	444 457	1 742 228	3,92	531 905	415 551	31
1994	456 246	1 613 534	3,54	530 097	414 138	33
1995	368 119	1 322 471	3,59	580 049	453 163	44
1996	448 212	1 749 644	3,90	660 285	515 848	38
1997	489 441	1 819 737	3,72	555 896	434 294	31
1998	391 948	1 367 690	3,49	542 248	423 631	40
1999	378 827	1 473 264	3,89	529 403	413 596	36
2000	352 891	1 067 912	3,03	606 720	474 000	57
2001	338 817	1 270 600	3,75	558 080	436 000	44
2002	345 153	1 284 129	3,72	579 840	453 000	45
2003	451 137	1 763 404	3,91	582 400	455 000	33
2004	353 390	1 734 671	4,91	655 360	512 000	38
2005	396 723	1 745 577	4,40	661 760	517 000	38
2006	425 633	1 512 851	3,55	668 160	522 000	44
2007	369 177	1 270 345	3,44	677 120	529 000	53
2008	341 220	1 584 024	4,64	693 760	542 000	44
2009	320 207	1 354 278	4,23	672 000	525 000	50
2010	278 718	1 088 670	3,91	638 720	499 000	59
2011	271 972	1 345 940	4,95	665 600	520 000	49
2012	284 326	1 259 047	4,43			

## Metodika

Pro hodnocení byly využity vzorky zasílané pěstiteli z území celé České republiky. U vzorků ječmene byly podle ČSN 461100-5 stanoveny: vlhkost zrna, přepad zrna na síť 2,5 mm, zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné - ZPSN (zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky poškozená, zrna tepelně poškozená, zrna biologicky poškozená, zlomky zrn a zrna zelená). Dále byly stanoveny zrnové příměsi sladařsky

částečně využitelné - ZPSCV (zrna bez pluchy, zrna se zahnědlými špičkami a zrna s osinou nebo její částí), nečistoty a neodstranitelné příměsi). Klíčivost ječmene byla stanovena v roztoku peroxidu vodíku (metoda EBC 3.5.2). Obsah vody, dusíkatých látek a škrobu byl stanoven metodou NIR na přístroji AgriCheck (výrobce Bruins Instrument).

## Výsledky

V roce 2012 bylo celkem analyzováno 282 vzorků ječmene. Nejvíce zastoupeny byly odrůdy Bojos (27 %), Malz (24 %), Sebastian (16 %), Xanadu (9 %), Kangoo, Radegast a Prestige (4 %).

Zjištěný průměr, medián, minimální a maximální hodnota sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce 2. Průměrné hodnoty kvality ječmene v ČR v období 2005–2012 jsou uvedeny v tabulce 3 a procentický podíl vzorků ječmen neodpovídajících hodnotami svých parametrů požadavkům normy pro sladovnický ječmen v tabulce 4.

Vzhledem k dobrým podmínkám v průběhu sklizně, byla průměrná vlhkost zrna ječmene 12,1 %. Požadavku normy na vlhkost nevyhovělo 3,9 % vzorků.

Průměrná hodnota přepadu na síť 2,5 mm byla 89,4 % (min. 51,8 %, max. 98,4 %). Požadavkům na hodnoty přepadu (min 85 %) nevyhovělo 19,5 % vzorků.

Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné zahrnují zrna ječmene, které jsou z hlediska sladovnického znehodnocena, které s velkou pravděpodobností nevyklíčí. ZPSN jsou živnou půdou pro rozvoj plísní, což zvyšuje nebezpečí obsahu mykotoxinů ve sladu a gushingu. Nevyklíčená zrna zhoršují homogenitu sladu, zvyšují obsah  $\beta$ -glukanů ve sladině a snižují hodnotu friability.

U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah ZPSN 1,4 % a požadavku normy (max. 3 %) nevyhovělo 7,4 % vzorků. V letošním roce byla zjištěna

porostlost (fyziologicky poškozená zrna) u 5,7 % vzorků, více jak 1 % porostlých zrn bylo zjištěno u 0,4 % vzorků ječmene. Biologicky poškození zrna se vyskytovala u 5,0 % vzorků (všechny hodnoty do 1 %). Výskyt zelených zrn byl zaznamenán u 20,6 % vzorků a 1,4 % vzorků obsahovalo více jak 1 % zelených zrn. V porovnání s rokem 2011 se v letošním roce méně vyskytovala zrna mechanicky, fyziologicky a biologicky poškozená, ale byl zaznamenán vyšší výskyt zrn tepelně poškozených.

Do kategorie zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné patří vady a poškození, které zrno ječmene nezabavují schopnosti klíčit. Zrna této kategorie poškozuje vzhled vyrobeného sladu (zahnědlé špičky), negativně ovlivňují jeho homogenitu (zrna bez pluch přijímají vodu rychleji a klíčí jinak než zrna s pluchou) a mohou poškozovat hygienickou nezávadnost sladu. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah ZPCSV 4,1 % a požadavkům normy (max. 6 %) nevyhovělo 17,0 % vzorků. V porovnání s rokem 2011 se v roce 2012 méně vyskytovalo zrn bez pluch a zrn s osinou a více zrn se zahnědlou špičkou. Více jak 1 % zahnědlých špiček bylo zjištěno u 62,8 % vzorků, více jak 3 % zahnědlých špiček bylo zjištěno u 22 % vzorků a 7,4 % vzorků obsahovalo více jak 6 % zahnědlých špiček.

V kategorii neodstranitelná příměs, tj. zrna pšenice, ovesa, žita a triticales nevyhovělo požadavku normy (maximální obsah 1 %) 1,4 % vzorků.

**Tabulka 2: Výsledky hodnocení kvality ječmene ze sklizně 2012**

Parametr	Průměr	Medián	Min.	Max.
3.1 Přepad zrna nad sítím 2,5 mm	89,42	90,65	51,8	98,4
3.2 Příměsi				
<b>3.3 Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné</b>	<b>1,36</b>	<b>1,10</b>	<b>0,10</b>	<b>6,60</b>
3.4 Zrna mechanicky poškozená	0,13	0,10	0,00	3,20
3.5 Zrna fyziologicky poškozená	0,03	0,00	0,00	1,70
3.6 Zrna tepelně poškozená	0,29	0,10	0,00	3,70
3.7 Zrna biologicky poškozená	0,03	0,00	0,00	0,60
3.8 Zlomky zrn	0,76	0,60	0,00	3,60
3.9 Zrna zelená	0,11	0,00	0,00	3,00
<b>3.10 Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné</b>	<b>4,14</b>	<b>3,00</b>	<b>0,50</b>	<b>26,00</b>
3.11 Zrna bez pluch (nahá)	0,90	0,70	0,00	4,90
3.12 Zrna se zahnědlými špičkami	2,24	1,45	0,00	19,10
3.13 Zrna s osinou	1,00	0,40	0,00	11,00
<b>3.14 Nečistoty</b>				
<b>3.15 Cizí semena</b>				
3.15a Škodlivé nečistoty	0,00	0,00	0,00	0,00
3.15b Ostatní semena	0,00	0,00	0,00	0,10
3.15c Neodstranitelné příměsi	0,07	0,00	0,00	4,70
<b>3.16 Cizí látky</b>				
3.16a Organické nečistoty	0,05	0,00	0,00	0,60
3.16b Anorganické nečistoty	0,03	0,00	0,00	1,00
<b>Vlhkost</b>	<b>12,06</b>	<b>11,09</b>	<b>9,60</b>	<b>18,60</b>
<b>Klíčivost</b>	<b>98,14</b>	<b>98,80</b>	<b>21,80</b>	<b>100,00</b>
<b>Obsah bílkovin</b>	<b>12,11</b>	<b>12,10</b>	<b>9,50</b>	<b>15,40</b>
Obsah škrobu	63,59	63,70	58,40	66,70

**Tabulka 3: Průměrné hodnoty kvality ječmene v ČR v období 2005–2012**

Parametr	Vlhkost (%)	Přepad (%)	ZPSN (%)	ZPSCV (%)	N-látky v suš. (%)	Klíčivost (%)
2005	12,5	83,2	1,9	5,13	11,1	97,9
2006	12,7	74,3	13,6	2,2	11,5	94,0
2007	12,1	79,7	1,5	4,3	12,7	98,0
2008	12,4	84,4	1,4	3,8	11,6	97,7
2009	12,5	80,6	1,3	9,4	11,8	98,2
2010	13,3	87,9	1,3	4,2	11,0	98,0
2011	13,4	95,2	1,7	5,0	10,9	97,8
2012	12,1	89,4	1,4	4,1	12,1	98,1

ZPSN – zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné (zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky poškozená, zrna tepelně poškozená, zrna biologicky poškozená, zlomky zrn, zrna zelená)

ZPSCV – zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné (zrna bez pluch, zrna se zahnědlými špičkami, zrna s osinou)

Průměrná klíčivost byla 98,1 %. Požadavkům na minimální klíčivost (min. 96 %) nevyhovělo 3,9 % vzorků.

Průměrný obsah bílkovin byl 12,1 %. Požadovanému rozsahu 10-12 % obsahu bílkovin nevyhovělo 53,5 % vzorků, přičemž v nevyhovujících vzorcích převažují vzorky (94 %) s obsahem bílkovin nad 12 %. Obsah škrobu dosáhl průměrné hodnoty 63,6 %.

**Tabulka 4: Procentický podíl vzorků ječmen neodpovídajících hodnotami svých parametrů jakosti sladovnického ječmene podle požadavků ČSN 46 1100-5**

Ukazatel	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Vlhkost vyšší jak 15 %	3,0	1,3	1,2	2,1	6,6	6,7	3,9
Přepad nižší než 85 %	62,4	65,9	41,7	55,8	25,5	2,4	19,5
Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné nad 3 %	49,4	6,4	4,9	4,1	9,9	9,8	7,4
Zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné nad 6 %	5,8	18,9	17,1	71,6	16,7	14,6	17,0
N-látky nižší jak 10 % nebo vyšší jak 12 %	36,1	69,2	41,9	38,9	33,0	31,7	53,5
Klíčivost nižší jak 96 %	25,5	10,3	11,8	6,0	6,7	7,3	3,9

## Závěr

V roce 2012 dosáhl ječmen jarní průměrného výnosu 4,4 t.ha<sup>-1</sup> a z plochy 284 tis. ha bylo sklizeno 1,3 mil t zrna ječmene jarního. Ječmen měl dobrou klíčivost, průměrný obsah škrobu a nadprůměrný obsah bílkovin.

Z příměsí sladařsky nevyužitelných se ve vzorcích v porovnání s rokem 2011 častěji vysky-

tovala zrna tepelně poškozená, méně se vyskytovala zrna mechanicky, fyziologicky a biologicky poškozená. Z příměsí částečně sladařsky využitelných se ve vzorcích častěji vyskytovala zrna se zahnědlou špičkou a méně se vyskytovala zrna bez pluch a zrna s osinou.

**Poděkování.** Prezentované výsledky byly získány v rámci institucionální podpory MZE-RO1012-Výzkum kvality a zpracování sladařských a pivovarských surovin.

## Kontaktní adresa

Ing. Ivo Hartman, Ph.D.; Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s.; Sladařský ústav Brno