



Quality of malting barley grain in the Czech Republic, crop 2023

Kvalita sladovnického ječmene z České republiky, sklizeň 2023

Rastislav Boško, Vratislav Psota

Research Institute of Brewing and Malting, Mostecká 971/7,
614 00 Brno, Czech Republic
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský,
Mostecká 971/7, 614 00 Brno

* corresponding author (odpovědný autor): bosko@beerresearch.cz

Abstract

The quality parameters of 243 malting barley samples from the 2023 harvest were evaluated according to the standard ČSN 46 1100-5. The quality of the 2023 harvest can generally be characterised by a lower nitrogen content in the grain with a relatively wide range of values from 7.8 to 13.7% and lower values of sieving fractions above the 2.5 mm sieve, which averaged at 87.2%. The lower content of grain admixtures unusable for malting is favourable. Unfortunately, some of the barley was affected by precipitation, which came in the form of thunderstorms prior to the harvest, but mainly by the rainfall that fell in the first decade of August and interrupted the harvest. This rainfall led to a microbiological infestation of the barley and to the risk of reduced or lost germination due to the presence of sprouted grains, as confirmed by 54% of the samples in which hidden sprouting was identified.

Keywords: malting barley; quality; grain; crop 2023

Abstrakt

Byly hodnoceny kvalitativní parametry u 243 vzorků sladovnického ječmene podle normy ČSN 46 1100-5 ze sklizně 2023. Kvalitativně je ročník 2023 charakteristický nižším obsahem dusíkatých látek v zrně s poměrně širokým rozsahem hodnot od 7,8 % do 13,7 %. Méně příznivý byl případ zrna nad sítím 2,5 mm, v průměru činil 87,2 %. Příznivý je nižší obsah zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných. U ječmene sklizeného po bouřkovém období před sklizní byl častý výskyt černé plísně a viditelně i skrytě porostlých zrn, kdy až 54 % vzorků vykazovalo skrytou porostlost, což přináší riziko ztráty klíčivosti v průběhu skladování.

Klíčová slova: sladovnický ječmen; kvalita; zrno; sklizeň 2023

1 Introduction

In the Czech Republic, according to the Czech Statistical Office's estimates (ČSÚ, 2023), in 2023 spring barley was grown on an area of 192 thousand ha with an average yield of 4.95 t/ha and winter barley on an area of 128 thousand ha with an average yield of 6.23 t/ha. Compared to 2022, the area under spring barley production has thus decreased by 17,000 ha and the area under winter barley production has increased by 6,000 ha. In total, 952 thousand tonnes of spring barley and 802 thousand

1 Úvod

Podle odhadu ČSÚ byl v České republice v roce 2023 pěstován jarní ječmen na ploše 192 tis. ha při průměrném výnosu 4,95 t/ha a ozimý ječmen na ploše 128 tis. ha s průměrným výnosem 6,23 t/ha. Oproti roku 2022 tak došlo ke snížení pěstitelské plochy jarního ječmene o 17 tis. ha a naopak ke zvýšení pěstitelských ploch ozimého ječmene o 6 tis. ha. Celkem bylo sklizeno 952 tis. t jarního ječmene a 802 tis. tun ozimého ječmene. Výnosy, pěstební plochy a množství sklizeného ječmene

tonnes of winter barley were harvested. The yields, areas under cultivation and quantities of barley harvested in each region, as estimated by the Czech Statistical Office on 30 September 2023, are shown in [Table 1](#).

v jednotlivých krajích na základě odhadu ČSÚ k 30.9.2023 jsou uvedeny v [tabulce 1](#).

Table 1 Estimated barley harvest according to the Czech Statistical Office (as of 30 September 2023)

Tabulka 1 Odhad sklizně ječmene dle ČSÚ (podle stavu k 30. 9. 2023)

Regions / Kraje	Winter barley / Ječmen ozimý			Spring barley / Ječmen jarní		
	Area / Plocha (ha)	Yield / Výnos (t/ha)	Harvest / Sklizeň (t)	Area / Plocha (ha)	Yield / Výnos (t/ha)	Harvest / Sklizeň (t)
The Czech Republic / Česká republika	128 740	6.23	802 120	192 393	4.95	952 061
Prague / Hl. m. Praha	267	6.58	1 758	634	5.62	3 566
Central Bohemian / Středočeský	26 124	6.29	164 192	34 788	5.18	180 303
South Bohemian / Jihočeský	16 557	6.08	100 744	14 902	4.37	65 150
Plzeň / Plzeňský	17 844	6.15	109 722	7 307	4.55	33 279
Karlovy Vary / Karlovarský	1 468	6.10	8 956	2 382	4.25	10 127
Ústí nad Labem / Ústecký	8 465	6.46	54 694	10 025	5.26	52 754
Liberec / Liberecký	2 084	6.17	12 851	1 662	4.42	7 352
Hradec Králové / Královéhradecký	7 013	6.41	44 951	6 961	5.00	34 788
Pardubice / Pardubický	6 417	6.30	40 397	15 700	4.74	74 385
Vysočina / Vysočina	15 660	6.04	94 597	26 379	4.25	112 123
South Moravian Region / Jihomoravský	14 285	6.38	91 152	21 367	5.22	111 432

2 Materials and methods

To evaluate the quality of barley, 243 samples sent by growers from all over the Czech Republic were used. Samples from the Central Bohemia (21.4%), Vysočina (16.9%), Olomouc (11.9%) and South Moravia (10.7%) regions were the most represented. The samples included 51.9% of the spring barley varieties recommended for the production of beer with the protected geographical indication 'České pivo', 40.7% of the samples of other malting spring barley varieties, 4.9% of the samples of malting winter barley varieties and 2.5% of the non-malting varieties. The analysed winter barley samples were harvested between 7 July and 15 July 2023 and the spring barley samples were harvested between 4 July and 25 August 2023.

The sample set contained 26 varieties (19 spring, 7 winter). The most represented varieties were Bojos (20.6%), Overture (18.1%), Laudis 550 (10.7%), LG Stamgast (9.9%), LG Tosca (9.5%), Manta (5.3%), RGT Planet (4.9%), KWS Irina (4.9%), Francin (3.7%) and LG Slovan (1.6%). Among the winter varieties, SY Tepee was the most represented variety (2.9%).

The following parameters were evaluated for the samples according to ČSN 46 1100-5:

- Sieving fractions above 2.5 mm;
- Grain admixtures unusable for malting – mechanically

2 Materiál a metody

Pro hodnocení kvality ječmene bylo použito 243 vzorků zaslaných pěstiteli z celé České republiky. Nejvíce byly zastoupeny vzorky z kraje Středočeského (21,4 %), Vysočina (16,9 %), Olomouckého (11,9 %), a Jihomoravského (10,7 %) V souboru bylo zastoupeno 51,9 % vzorků odrůd jarního ječmene doporučených pro výrobu piva s chráněným zeměpisným označením České pivo, 40,7 % vzorků ostatních sladovnických odrůd jarního ječmene, 4,9 % vzorků sladovnických odrůd ozimého ječmene a 2,5 % nesladovnických odrůd. Analyzované vzorky ozimého ječmene byly sklizeny v období od 7. 7. do 15. 7. 2023 a vzorky jarního ječmene byly sklizeny od 4. 7. do 25. 8. 2023.

Soubor vzorků obsahoval 26 odrůd (19 jarních, 7 ozimých). Nejvíce zastoupeny byly odrůdy Bojos (20,6 %), Overture (18,1 %), Laudis 550 (10,7 %), LG Stamgast (9,9 %), LG Tosca (9,5 %), Manta (5,3 %), RGT Planet (4,9 %), KWS Irina (4,9 %), Francin (3,7 %) a LG Slovan (1,6 %). Z ozimých odrůd byla nejvíc zastoupena odrůda SY Tepee (2,9 %).

U vzorků byly podle ČSN 46 1100-5 hodnoceny parametry:

- přepad zrna nad sítím 2,5 mm;
- zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné – zrna mechanicky poškozená, zrna fyziologicky poškozená, zrna tepelně poškozená, zlomky zrn a zrna zelená;

- damaged grains, physiologically damaged grains, thermally damaged grains, broken grains and green grains;
- Grain admixtures partly usable for malting – grains without hulls (naked), grains with black tips, grains with ash, impurities and non-removable impurities.

The germination capacity of barley using hydrogen peroxide was determined according to the EBC 3.5.2 method (EBC Analysis Committee, 2009). The water, nitrogen and starch content were determined by spectrometer Thermo Scientific FT-NIR Antaris II (Nicolet CZ, Prague, Czech Republic) equipped with an interferometer, an integrating sphere working in diffuse reflection and InGaAs detector. Approximately 5 g of ground barley samples were placed on the rotary sample-cup spinner, and 64 interferometer sub-scans in ranges from 12000 to 3800 cm^{-1} , with a resolution of 2 cm^{-1} were applied for the collection of each spectrum sample by means of the software Results Integration. The Falling Number, as a sign of sprouting, was determined by Perten Falling Number 1700 (O.K. servis BioPro, Prague, Czech Republic) by the method according to ČSN 56 6637. Seven grams of ground sample were weighed into a glass tube and 25 ml of deionised water was added. The content was shaken vigorously to produce a homogeneous suspension. A viscometer stirrer is inserted into the tube and the tube is placed in the water bath of the apparatus, at which point the measurement starts immediately and automatically. The time countdown starts at 0, after 5 seconds the automatic stirring starts and after 60 seconds the stirring is stopped. The viscometer stirrer is released and falls under its own weight through the viscous suspension. When the stirrer has finished the prescribed distance, the instrument stops the countdown and the measurement is complete. The resulting time is indicated in seconds on the instrument display.

3 Results

The average sieving fractions above 2.5 mm was 87.2%, ranging from 37.9% to 99.1%. The requirements for sieving fractions above 2.5 mm values (minimum 85%) were not satisfied by 34% of the samples. The highest average sieving fractions above 2.5 mm value was found for barley samples originating from the Prague (97.7%), Liberec (96.1%) and Ústí nad Labem (94.4 %) regions, while the lowest values were observed in samples from the South Moravian (78.2%), Vysočina (79.4%) and Zlín (84.0%) regions (Figure 1).

- zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné – zrna bez pluch, zrna s nahnědlou špičkou, zrna s osinou, dále nečistoty a neodstranitelné příměsi.

Dále byla stanovena klíčivost ječmene v peroxidu vodíku podle metodiky EBC 3.5.2 (EBC Analysis Committee, 2009). Obsah vody, dusíkatých látek a škrobu byl stanoven spektrometrem Thermo Scientific FT-NIR Antaris II (Nicolet CZ, Prague, Czech Republic) vybaveného interferometrem, integrační koulí pracující v difuzním odrazu a detektorem InGaAs. Přibližně 5 g pomletého vzorku bylo umístěno na rotační zařízení sample-cup spinner a pomocí softwaru Results Integration bylo použito 64 dílčích snímků interferometru v rozsahu 12000–3800 cm^{-1} s rozlišením 2 cm^{-1} . Číslo poklesu, jako znak porostlosti, bylo stanoveno přístrojem Perten Falling Number 1700 (O.K. servis BioPro, Prague, Czech Republic) podle metody ČSN 56 6637. Do zkumavky bylo naváženo 7 g pomletého vzorku a přidá se 25 ml deionizované vody. Obsah se intenzivně třepe, aby vznikla homogenní suspenze. Do zkumavky se vloží viskozimetrické míchadlo a zkumavka se vloží do vodní lázně přístroje, kdy měření začne ihned automaticky. Odpočítávání času začne na hodnotě 0, po 5 sekundách začne automatické míchání a po 60 sekundách je míchání ukončeno. Viskozimetrické míchadlo je uvolněno a propadá vlastní vahou zmazovatělou suspenzí. Až míchadlo urazí předepsanou dráhu, přístroj zastaví odpočítávání a měření je dokončeno. Výsledný čas je uváděn v sekundách na displeji přístroje.

3 Výsledky

Průměrná hodnota přepadu na síť 2,5 mm byla 87,2 % v rozsahu od 37,9 do 99,1 %. Požadavkům na hodnoty přepadu (min. 85 %) nevyhovělo 34 % vzorků. Nejvyšší průměrná hodnota přepadu byla zjištěna u vzorků ječmene pocházejících z kraje hl. m. Prahy (97,7 %),

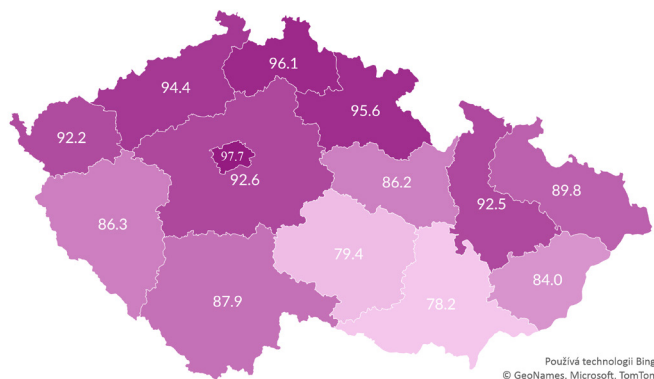


Figure 1 Average sieving fractions above 2.5 mm by region (%)
Obrázek 1 Průměrný přepad zrna nad sítí 2,5 mm podle krajů (%)

Grain admixtures unusable for malting include barley grains that are degraded from a malting point of view, which are unlikely to germinate. The average content of grains admixtures unusable for malting in the samples analysed was found to be 1.5%. The requirement of the standard (maximum 3%) was not met by 6% of the samples. The largest proportion of grains admixtures unusable for malting is made up of broken grains and physiologically damaged grains. Visibly sprouted grains were found in 0.2% of the samples.

The category of grain admixtures partly usable for malting includes defects and damage which do not deprive the barley grain of its germination capacity but may cause problems in malting. The average content of grains admixtures partly usable for malting was found to be 3.8% and 17% of the samples did not comply with the requirements of the standard (maximum 6%). As for the category grain admixtures partly usable for malting, the largest proportion is accounted for by grains with black tips and grains with the awn.

The mean, median, minimum and maximum values of the monitored parameters are shown in Table 2.

The average moisture content of the barley grain was favourable and reached an average value of 11.4%. All samples met the moisture content requirement of the standard. The average germination capacity of barley grain was 98.3%. The minimum germination requirement (minimum 96%) was not met by 5% of the samples.

The average nitrogenous substances content was 10.5% and the required range of 10–12% nitrogen content was not met by 48% of the samples, with the majority of non-compliant samples (36%) having a nitrogenous substances content below 10%. The lowest content of nitrogenous substances was found in the Zlín and Olomouc regions (9.6%), in the Hradec Králové and Liberec regions (9.8%), while the highest content of nitrogenous substances was found in the Karlovy Vary (12.3%), Ústí nad Labem and Plzeň regions (11.5%) (Figure 2).

The average starch content was 64.0% with a range of 60.5% to 68.1%. The highest average starch content was found in samples from the Olomouc (65.9%), Hradec Králové (65.1%) and Moravia-Silesia (65.3%) regions, the lowest in samples from the Ústí nad Labem and Plzeň regions (62.7%) (Figure 3).

The average value of the Falling Number was 226 s, ranging from 62 to 399 s. The harvest started first in South Moravia, where the average value of the Falling Number was 341 s, while the lowest values of the Falling Number were in the Vysočina (119 s) and Karlovy Vary (123 s) regions, which did not have time to harvest before the rains (Figure 4).

Libereckého (96,1 %) a Ústeckého (94,4 %), nejnižší u vzorků z kraje Jihomoravského (78,2 %), Vysočina (79,4 %) a Zlínského (84,0 %) (Obr. 1).

Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné zahrnují zrna ječmene, které jsou z hlediska sladařského znehodnocena, která s velkou pravděpodobností nevyklíčí. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných 1,5 % a požadavku normy (max. 3 %) nevyhovělo 6 % vzorků. U zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných tvoří největší podíl zlomky zrn a fyziologicky poškozená zrna. Viditelně porostlá zrna byla nalezena v průměru u 0,2 % vzorků.

Do kategorie zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné patří vady a poškození, které zrna ječmene nezbavují schopnosti klíčit, ale mohou způsobovat problémy při sladování. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných 3,8 % a požadavkům normy (max. 6 %) nevyhovělo 17 % vzorků. U zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných připadá největší podíl na zrna se zahnědlou špičkou a zrna s osinou.

Průměrné hodnoty, medián, minimální a maximální hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce 2.

Průměrná vlhkost zrna ječmene byla příznivá a dosáhla průměrné hodnoty 11,4 %. Požadavku normy na vlhkost vyhověly všechny vzorky. Průměrná klíčivost zrna ječmene dosáhla hodnoty 98,3 %. Požadavkům na minimální klíčivost (min. 96 %) nevyhovělo 5 % vzorků.

Průměrný obsah dusíkatých látek byl 10,5 % a požadovanému rozsahu 10–12 % obsahu dusíkatých látek nevyhovělo 48 % vzorků, přičemž v nevyhovujících vzorcích převažují vzorky (36 %) s obsahem dusíkatých látek nižším než 10 %. Nejnižší obsah dusíkatých látek byl nalezen ve Zlínském a Olomouckém kraji (9,6 %), v Královéhradeckém a Libereckém (9,8 %). Nejvyšší obsah dusíkatých látek naopak v kraji Karlovarském (12,3 %), Ústeckém a Plzeňském (11,5 %) (Obr. 2).

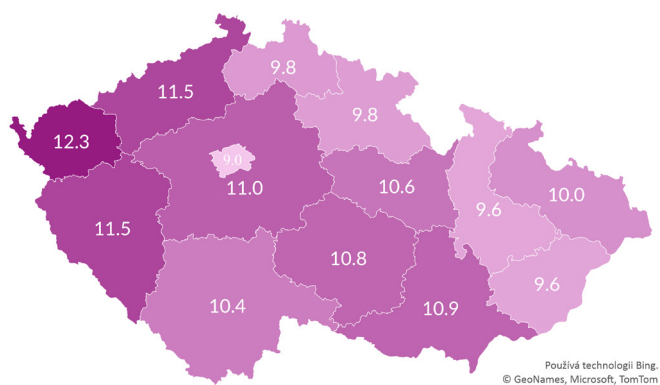


Figure 2 Average nitrogenous substances content of barley grain by regions (%)

Obrázek 2 Průměrný obsah dusíkatých látek v zrně ječmene podle krajů (%)

Table 2 Results of the quality evaluation of barley from the 2023 harvest
Tabulka 2 Výsledky hodnocení kvality ječmene ze sklizně 2023

	Parameter / Znak	Units / Jednotky	Average / Průměr	Median / Medián	Min	Max
3.1.	Sieving fractions above 2.5 mm / Přepad zrna nad sítím 2,5 mm	%	87.2	89.9	37.9	99.1
3.2	Admixtures / Příměsi	%	5.3	4.5	0.4	21.1
3.3	Grain admixtures unusable for malting / Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné	%	1.5	1.2	0.0	17.3
3.4	Mechanically damaged grains / Zrna mechanicky poškozená	%	0.2	0.2	0.0	1.9
3.4a	Grains with the removed germ / Zrna s vyraženým klíčkem	%	0.2	0,1	0.0	1.9
3.4b	Mechanically damaged grains / Zrna mechanicky poškozená	%	0.0	0.0	0.0	0.3
3.4c	Grains damaged by pests / Zrna poškozená škůdci	%	0.0	0.0	0.0	0.1
3.5	Physiologically damaged grains / Zrna fyziologicky poškozená	%	0.2	0.0	0.0	15.2
3.5a	Sprouted grains / Zrna porostlá	%	0.2	0.0	0.0	15.2
3.5b	Grains with split / Zrna s rozpraskem	%	0.0	0.0	0.0	0.1
3.6	Thermally damaged grains / Zrna tepelně poškozená	%	0,0	0.0	0.0	0.8
3.6a	Grains with change of hulls colour / Zrna se změnou barvy pluchy	%	0.0	0.0	0.0	0.4
3.6b	Grains concaved by drying / Zrna sušením vydutá	%	0.0	0.0	0.0	0.7
3.7	Biologically damaged grains / Zrna biologicky poškozená	%	0.0	0.0	0.0	0.2
3.8	Broken grains / Zlomky zrn	%	0.9	0.8	0.0	2.9
3.9	Green grains / Zrna zelená	%	0.1	0.0	0.0	1.5
3.10	Grain admixtures partly usable for malting / Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné	%	3.8	3.1	0.2	15.8
3.11	Grains without hulls (naked) / Zrna bez pluch (nahá)	%	0.7	0.4	0.0	5.4
3.12	Grains with black tips / Zrna se zahnědlými špičkami	%	0.5	0.2	0.0	7.4
3.13	Grains with the awn / Zrna s osinou	%	2.7	1.9	0.0	15.5
3.14	Impurities / Nečistoty	%	0.1	0.0	0.0	0.8
3.15	Foreign seeds / Cizí semena	%	0.0	0.0	0.0	0.6
3.15a	Harmful impurities / Škodlivé nečistoty	%	0.0	0.0	0.0	0.1
3.15b	Other seed / Zrna ostatních plodin	%	0.0	0.0	0.0	0.0
3.15c	Non-removable impurities / Neodstranitelné nečistoty	%	0.0	0.0	0.0	0.6
3.16	Foreign sunstances / Cizí látky	%	0.0	0.0	0.0	0.8
	Moisture content / Vlhkost	%	11.4	11.4	10.1	13.1
	Germination capacity / Klíčivost	%	98.3	99.0	90.0	100.0
	Nitrogenous substances content / Obsah dusíkatých látek	%	10.5	10,5	7.8	13.7
	Specific weight / Objemová hmotnost	kg.hl ⁻¹	67.0	66.8	56.8	75.5
	Starch content / Obsah škrobu	%	64.0	64.1	60.5	68.1
	Falling Number / Pádové číslo	s	243	271	62	399

4 Discussion

The summer of 2023 was mainly characterised by alternating cold and very warm episodes. In mid-July, temperatures were record high, while in early August they dropped to record lows. Despite this, the summer of 2023 was among the ten warmest in the last 50 years as measured at most meteorological stations. The winter barley harvest started at the end of June, the spring barley harvest started in early July, later than the year before, and harvest progress showed local variations. At the end of July, 34% of the area had been harvested, i.e. 65.9 thousand ha. Rainfall in the first decade of August delayed harvesting for about two weeks. At the end of August, 98.9 % of the spring barley area had been harvested with production reaching 952 thousand tonnes at an average yield of 4.95 t/ha. From the results of the samples analysed, it is shown that the 2023

Průměrný obsah škrobu byl 64,0 % při rozsahu 60,5 % až 68,1 %. Nejvyšší průměrný obsah škrobu byl zjištěn u vzorků pocházejících z Olomouckého (65,9 %), Moravskoslezského (65,3 %) a Královéhradeckého (65,1 %) a nejnižší u vzorků z kraje Ústeckého a Plzeňského (62,7 %) (Obr. 3).

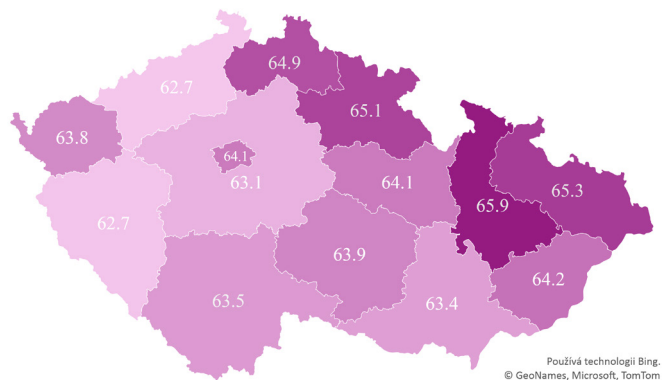


Figure 3 Average starch content in barley grain by regions (%)
Obrázek 3 Průměrný obsah škrobu v zrně ječmene podle krajů (%)

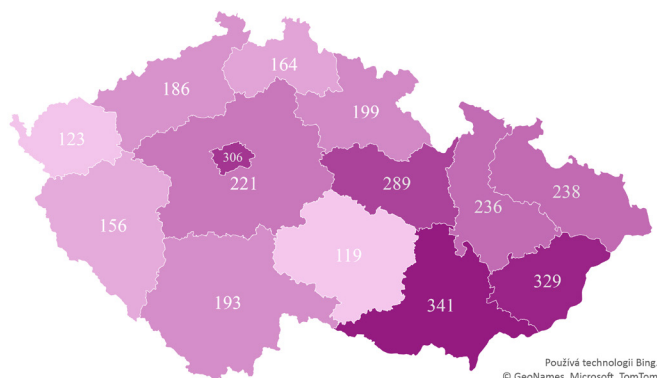


Figure 4 Average value of the Falling Number by regions (s)
Obrázek 3 Průměrná hodnota čísla poklesu v zrně ječmene podle krajů (s)

crop year is characterised by a rather lower nitrogenous substances content in the grain, with a relatively wide range of values from 7.8% to 13.7% (Table 3). The predominant number of samples that did not comply with ČSN 46 1100-5 in this attribute were samples with a lower nitrogenous substances content. Due to extreme temperatures, the grain quality was jeopardised because of a reduced grain yield and shortened grain filling phase (Nesvadba et al., 2023). These were reflected in the less favourable sieving fractions above the 2.5 mm, which averaged 87.2 %, in 2022. The average sieving fractions above 2.5 mm was 92.2% and it has been the lowest record since 2018. The lower content of grain admixtures unusable for malting is favourable. Regarding the grain admixtures unusable for malting, broken grains were the

Průměrná hodnota čísla poklesu byla 226 s v rozsahu hodnot od 62 do 399 s. Sklizeň začala nejdříve na jižní Moravě, kde průměrná hodnota čísla poklesu byla 341 s a naopak nejnižší hodnota čísla poklesu byla v kraji Vysočina (119 s) a Karlovarském (123 s), kde se nestihlo sklídit před deštěm (Obr. 4).

4 Diskuze

Léto v roce 2023 bylo specifické hlavně střídáním chladných a velmi teplých epizod. V polovině července byly teploty rekordně vysoké, naopak na počátku srpna klesly k hodnotám rekordně nízkým. I přesto patří léto 2023 na většině meteorologických stanic mezi deset nejteplejších za posledních 50 let.

Sklizeň ozimého ječmene začala na konci měsíce června, sklizeň jarního ječmene začala na počátku července, což je později, než v minulém roce a postup sklizně vykazoval lokální rozdíly. Koncem července bylo sklizeno 34 % ploch, tj. 65,9 tis. ha. Srážky koncem srpna pozastavily sklizeň zhruba na dva týdny. Koncem srpna byly plochy jarního ječmene sklizeny na 98,9 % ploch, kdy produkce dosáhla 952 tis. tun při průměrném výnosu 4,95 t/ha. Z výsledků analyzovaných vzorků je zřejmé, že sklizňový ročník 2023 je charakteristický spíše nižším obsahem dusíkatých látek v zrně s poměrně širokým rozsahem hodnot od 7,8 % do 13,7 % (Tab. 3). Převládající množství vzorků, které nevyhověly normě ČSN 46 1100-5 v tomto znaku byly vzorky s nižším obsahem dusíkatých látek. Vlivem extrémních teplot byla kval-

most frequent. Grains with awn or grains without hulls (naked) were responsible for the grain admixtures partly usable for malting.

ita zrna ohrožena z důvodu snížení výnosu a zkrácení fáze plnění zrna (Nesvadba et al., 2023). To se odrazilo na méně příznivém přepadu zrna nad sítím 2,5 mm, který v průmě-

Table 3 Average barley quality values in the Czech Republic in the period 2018–2023

Tabulka 3 Průměrné hodnoty kvality ječmene v ČR v období 2018–2023 (Psota, 2023)

	2023	2022	2021	2020	2019	2018
n	243	241	264	252	255	262
Moisture content / Vlhkost	11.4	11.8	12.9	12.6	12.6	11.9
Sieving fractions above 2.5 mm/ Přepad	87.2	92.2	90.6	85.2	83.5	92.1
Grain admixtures unusable for malting / Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné	1.5	1.8	1.6	1.8	1.9	2.5
Grain admixtures partly usable for malting / Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné	3.8	5.8	4.9	9	3.7	6.1
Nitrogenous substances content / Obsah dusíkatých látek	10.5	11.3	10.9	11.6	11.4	12.5
Germination capacity / Klíčivost	98.3	98.2	98.2	98.2	98.5	98.6
Compliance samples according to ČSN / Vyhovující vzorky podle normy ČSN	25.5	23.2	34.1	13.5	22.0	16.0

According to the German Malting Barley Association (Braugersten-Gemeinschaft, 2023), 1.5 million tonnes were harvested in Germany in 2023, of which only around 50% is of malting quality. Barley shows considerable heterogeneity in nitrogenous substances content and sieving fractions above 2.5 mm. The average nitrogenous substances content is 10.6% and the content of sieving fractions above 2.5 mm is 86.5%. The barley lots harvested after the rains are grey in colour and sprouted, which is identical to the situation in the Czech Republic. The situation is similar in Poland, where nitrogen values vary by region. In the north of the country, 10–15%, in the central part 60% and in the south 80–85% of harvested barley are suitable for malting (Wiescirolniczne, 2023). According to the Lower Austrian Chamber of Agriculture (Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2023), the growing areas of eastern Austria have produced a large crop with a high malting quality compared to the EU. The very warm and dry summer had an impact on the low specific weight of the barley. The extreme weather also affected the Slovak malting barley harvest. According to the opinion of the Association of Cereal Growers the quality of production of densely sown cereals was adversely affected by the wet weather in the second half of the harvest. The rains in the more northern regions caused lodging of crops, fungal disease infestation and sprouting (Obilninari, 2023). The situation was similar in Hungary, where heavy rains and winds meant that the quality of the barley harvest had to be reduced (Agrárszektor, 2023).

ru činil 87,2 % a v roce 2022 92,2 %. Příznivý je nižší obsah zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných, který je nejnižší od roku 2018. U zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných se nejvíce vyskytovaly zlomky zrn. U zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných se nejvíce vyskytovaly zrna s osinou nebo zrna nahá.

Podle německého Spolku sladovnického ječmene (Braugersten-Gemeinschaft, 2023) bylo v Německu v roce 2023 sklizeno 1,5 milion tun, z čeho jen přibližně 50 % má sladovnickou kvalitu. Ječmen vykazuje značnou heterogenitu v obsahu dusíkatých látek a přepadu. Průměrná hodnota dusíkatých látek je 10,6 % a přepad 86,5 %. Partie ječmene, které byly sklizené po deštích mají šedou barvu a jsou porostlá, což je totožné se situací v České republice. Podobné je to i v Polsku, kde se hodnoty dusíkatých látek liší podle regionů. Na severu krajiny je vhodných 10–15 %, v centrální části 60 % a na jihu 80–85 % sklizeného sladovnického ječmene (Wiescirolnicze, 2023). Podle dolnorakouské Zemědělské komory (Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2023) se v pěstitelských oblastech východního Rakouska vyprodukovala, v porovnání s EU, velká úroda s vysokou sladovnickou kvalitou. Velmi teplé a suché léto se podepsalo na nízké hektolitrové hmotnosti ječmene. Extrémní počasí se podepsalo i na slovenské úrodě sladovnického ječmene. Podle stanoviska Sdružení pěstitelů obilovin se na kvalitě produkce hustě setých obilovin negativně projevil vlhký průběh počasí v druhé polovině sklizně. Deště v severnějších regionech způsobili poléhání porostů, napadání houbovými chorobami a porostlost (Obilninari, 2023). Podobná situace byla i v Maďarsku, kde se museli kvůli silným deštím a větru spokojit se zhoršenou kvalitou úrody (Agrárszektor, 2023).

5 Conclusion

The monitored set of barley samples from the 2023 harvest showed that the quality varies significantly by harvest date and location. Regarding the barley harvested after the rainfall, i.e. after 26 July 2023, black mould and visibly and covertly sprouted grains were frequent. Despite the favourable germination values, the risk of loss of germination during storage due to sprouting should be noted. When buying barley from the 2023 harvest, it is necessary to analyse the Falling Number and check the germination capacity regularly.

6 Acknowledgement

This research was funded by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, within Institutional Support MZe-RO1923 and operation programme INTERREG V-A SK-CZ, project number 304011P506.

Thanks to all growers who sent barley samples for the analysis. Growers are invited to participate in the monitoring of the quality of food cereals (wheat, barley, rye) in 2024 and get free information on the quality of their production. For more information, please visit the website of the Agricultural Research Institute Kroměříž, www.vukrom.cz under the tab Advice and services – Cereal quality monitoring.

7 References / Literatura

- Agrárszektor (2023). Meglepő, ami a magyar búzával, árpával történt: ezt sokan nem gondolták volna. <https://www.agrarszektor.hu/noveny/20230807/meglepo-ami-a-magyar-buzaval-arpaval-tortent-ezt-sokan-nem-gondoltak-volna-44637>
- Braugersten-Gemeinschaft (2023). Europabericht für Sommergerste – Stand: November 2023. <https://www.braugerstengemeinschaft.de/press-report/europabericht-fuer-sommergerste-stand-november-2023/>
- ČSN 46 1100-5 (2005). Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnický. Český normalizační institut, Praha.
- ČSN 56 6637 (2012). Objektívni stanovení porostlosti ječmene metodami založenými na aktivitě alfa-amylasy. Český normalizační institut, Praha.
- ČSÚ (2023). Odhady sklizně – operativní zpráva k 30.9.2023. Český statistický úřad. <https://www.czso.cz/csu/czso/odhady-sklizne-operativni-zprava-k-30-9-2023>

5 Závěr

Sledovaný soubor vzorků ječmene ze sklizně 2023 ukázal, že kvalita se výrazně liší, a to podle data sklizně a lokality. U ječmene sklizeného před srážkami, tj. před 26. 7. 2023 byla kvalita dobrá, obsah dusíkatých látek byl příznivý, avšak přepad zrna byl nižší. U ječmene sklizeného po srážkách, tj. po 26. 7. 2023, byl častý výskyt černé plísně a viditelně i skrytě porostlých zrn. I přes příznivé hodnoty klíčivosti je nutné upozornit na riziko ztráty klíčivosti v průběhu skladování, z důvodu porostlosti nebo výskyt skladištních škůdců. Při nákupu ječmene ze sklizně 2023 je nutná analýza pádového čísla a pravidelná kontrola klíčivosti.

6 Poděkování

Výsledky jsou zpracovány za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZe-1923 a operačního programu INTERREG V-A SK-CZ, číslo projektu 304011P506.

Děkujeme všem pěstitelům, kteří zaslali vzorky ječmene k analýzám. Do monitoringu kvality potravinářských obilovin (pšenice, ječmen, žito) je možné se zapojit i roce 2024 a získat zdarma informace o kvalitě vlastní produkce. Více informací na internetových stránkách Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. www.vukrom.cz v záložce Poradenství a služby – Monitoring kvality obilovin.

- EBC Analysis Committee (2009). Analytica-EBC. Verlag Hans Carl Getränke-Fachverlag, Nürnberg.
- Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2023). Braugerste 2023/24 knapp verfügbar. <https://noe.lko.at/braugerste-2023-24-knapp-verfuehrbar-2400+3937424>
- Nesvadba, Z., Psota, V., Hartman, I., Mařík, P. (2023). Grain and malt quality of selected winter barley genetic resources. *Kvasny prumysl*, 69(5), 786–802. <https://doi.org/10.18832/kp2023.69.786>
- Obilninari (2023). Stanovisko Predstavenstva ZPO k situácii po žatve 2023. <https://www.obilninari.sk/2023/09/11/stanovisko-predstavenstva-zpo-k-situacii-po-zatve-2023/>
- Psota, V. (2023). Ječmenářská ročenka. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha.
- Wiescirolniczne (2023). Wyniki produkcji roślinnej są zatrważające. Zobacz te analizy! <https://wiescirolniczne.pl/wyniki-produkcji-roslinnej-sa-zatrwarzajace-zobacz-te-analizy/>