



Quality of malting barley grain in the Czech Republic, crop 2024

Kvalita sladovnického ječmene z České republiky, sklizeň 2024

Rastislav Boško*, Markéta Garčárová, 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

As part of the quality monitoring of malting barley from the 2024 harvest, the qualitative parameters of 239 samples of spring barley were evaluated in accordance with the ČSN 46 1100-5 standard. The submitted samples were characterised by a low protein content (10.2%) and good values of sieving above the 2.5 mm sieve. A favourable feature was the low proportion of grain admixtures, a high average Falling number, and excellent germination capacity of the barley grain. Based on the results, it can be concluded that the quality of the 2024 malting barley harvest appears to be favourable.

Keywords: malting barley; quality; grain; crop 2024

Abstrakt

V rámci monitoringu kvality sladovnického ječmene ze sklizně 2024 byly hodnoceny kvalitativní parametry u 239 vzorků jarního ječmene podle normy ČSN 46 1100-5. Zasláné vzorky se vyznačovaly nízkým obsahem dusíkatých látek (10,2 %) a dobrými hodnotami přepadu zrna nad sítím 2,5 mm. Příznivý byl nízký obsah zrnových příměsí, vysoké průměrné číslo poklesu a také vysoká klíčivost zrna ječmene. Na základě výsledků lze konstatovat, že kvalita sladovnického ječmene sklizně 2024 se jeví jako příznivá.

Klíčová slova: sladovnický ječmen; kvalita; zrno; sklizeň 2024

1 Introduction

According to the data from the [Czech Statistical Office \(2025\)](#), spring barley in the Czech Republic was grown on an area of 189,994 hectares in 2024, with an average yield of 5.42 t/ha, while winter barley was grown on 127,125 hectares with an average yield of 5.05 t/ha. Compared to 2023, the spring barley cultivation area decreased by 2,399 hectares, continuing the trend of declining spring barley acreage. Yields, cultivation areas, and the quantities of harvested barley in individual regions, based on the final data of the Czech Statistical Office for 2024, are presented in [Table 1](#).

1 Úvod

Podle údajů [ČSÚ \(2025\)](#) byl v České republice v roce 2024 pěstován jarní ječmen na ploše 189 994 ha při průměrném výnosu 5,42 t/ha a ozimý ječmen na ploše 127 125 ha při průměrném výnosu 5,05 t/ha. Oproti roku 2023 došlo ke snížení pěstitelské plochy jarního ječmene o 2399 ha a pokračuje tak trend snižování osevních ploch jarního ječmene. Výnosy, pěstební plochy a množství sklizeného ječmene v jednotlivých krajích na základě definitivních údajů ČSÚ za rok 2024 jsou uvedeny v [tabulce 1](#).

Table 1 Estimated barley harvest according to the Czech Statistical Office (as of 30 September 2024)**Tabulka 1** Odhad sklizně ječmene dle ČSÚ (podle stavu k 30. 9. 2024)

Region / Kraj	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	127 125	5.05	642 094	189 994	5.42	1 029 434
Prague / Hl. m. Praha	258	5.46	1 408	591	5.87	3 470
Central Bohemian Středočeský	26 927	5.08	136 692	32 701	5.52	180 458
South Bohemian Jihočeský	16 093	4.92	79 195	12 736	5.06	64 411
Plzeň / Plzeňský	18 196	4.99	90 716	6 858	5.05	34 649
Karlovy Vary Karlovarský	1 844	4.93	9 089	1 948	5.09	9 915
Ústí nad Labem / Ústecký	8 680	5.23	45 397	11 127	5.48	61 014
Liberec / Liberecký	2 498	5.02	12 539	1 476	5.05	7 456
Hradec Králové Královéhradecký	6 647	5.18	34 455	7 250	5.37	38 946
Pardubice / Pardubický	6 318	5.10	32 223	13 826	5.25	72 524
Vysočina / Vysočina	14 261	4.88	69 653	22 898	5.09	116 588
South Moravian Region Jihomoravský	13 967	5.23	73 101	24 005	5.49	131 675
Olomouc / Olomoucký	3 518	5.14	18 088	34 495	5.76	198 531
Zlín / Zlínský	3 467	5.10	17 698	8 399	5.76	48 340
Moravian-Silesian Region Moravskoslezský	4 449	4.91	21 840	11 686	5.26	61 459

2 Materials and methods

Growers from across the Czech Republic sent 250 barley samples, comprising 22 varieties – 16 spring and 6 winter. The most represented varieties were Bojos (20.0%), Overture (15.2%), LG Tosca (10.4%), Manta (9.2%), Laudis 550 (8.8%), Spitfire (6.8%), RGT Planet (6.8%), LG Stamgast (4.8%), KWS Thalís (4.0%), Lexy (2.4%), LG Tuplak (2.4%), and SY Tepee (2.0%).

For quality assessment, 239 samples of spring barley were analysed. The analysed samples were harvested in the South Moravian Region (35 samples), Moravian-Silesian Region (30 samples), Vysočina Region (24 samples), Olomouc Region (23 samples), Pilsen Region (23 samples), Pardubice Region (19 samples), South Bohemian Region (18 samples), Central Bohemian Region (18 samples), Zlín Region (17 samples), Hradec Králové Region (11 samples), Ústí nad Labem Region (8 samples), Liberec Region (7 samples), and Karlovy Vary Region (6 samples) during the period from 19 June to 21 August 2024. Varieties recommended by the Research Institute of Brewing and Malting for the production of beer with PGI “Czech Beer” accounted for 45% of the evaluated spring barley samples.

2 Materiál a metody

Pěstitelé z celé České republiky zaslali 250 vzorků ječmene zahrnujících 22 odrůd – 16 jarních a 6 ozimých. Nejvíce zastoupeny byly odrůdy Bojos (20,0 %), Overture (15,2 %), LG Tosca (10,4 %), Manta (9,2 %), Laudis 550 (8,8 %), Spitfire (6,8 %), RGT Planet (6,8 %), LG Stamgast (4,8 %), KWS Thalís (4,0 %), Lexy (2,4 %) a SY Tepee (2,0 %).

Pro hodnocení kvality ječmene bylo použito 239 vzorků jarního ječmene. Analyzované vzorky byly sklizeny v kraji Jihomoravském (35 vzorků), Moravskoslezském (30 vzorků), Vysočina (24 vzorek), Olomouckém (23 vzorků), Plzeňském (23 vzorků), Pardubickém (19 vzorků), Jihočeském (18 vzorků), Středočeském (18 vzorků), Zlínském (17 vzorků), Královéhradeckém (11 vzorků), Ústeckém (8 vzorků), Libereckém (7 vzorků), Karlovarském (6 vzorků) v rozmezí od 19.6. do 21.8.2024. Odrůdy doporučené Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským a.s. pro výrobu piva s CHZO „České pivo“ tvořily 45 % z hodnoceného souboru jarního ječmene.

In the accredited testing laboratory of the Malting Institute Brno, samples were evaluated according to ČSN 46 1100-5:

- Sieving fractions above 2.5 mm sieve;
- Grain admixtures unusable for malting – mechanically 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 the awn, impurities and non-removable impurities;
- Moisture content, germination capacity in hydrogen peroxide, and protein content;
- Additionally, hectolitre weight, starch content, and Falling number were evaluated beyond the standard.

On Sartorius Entris analytical balances (Sartalex, Ústí nad Labem, Czech Republic), 100 g of barley samples were weighed. The samples were then sorted using a Sortimat Pfeuffer laboratory sorter (Pawlica, Prague, Czech Republic) with sieves featuring elongated rounded openings of 2.8 mm, 2.5 mm, and 2.2 mm. Impurities retained above the 2.5 mm sieve were visually evaluated according to ČSN 46 1100-5. After removing broken grains from the sieve, germination capacity in hydrogen peroxide was determined according to EBC 3.5.2 methodology (EBC Analysis Committee, 2009). Hectolitre weight was measured using a GAC 2100 BI moisture meter (Mezos, Hradec Králové, Czech Republic). Moisture, protein, and starch contents were measured with a Thermo Scientific FT-NIR Antaris II spectrometer (Nicolet CZ, Prague, Czech Republic), equipped with an interferometer; integrating sphere working in diffuse reflectance, and an InGaAs detector. Approximately 5 g of ground sample was placed in a rotating sample-cup spinner; and 64 interferometer sub-scans were performed in the range of $12,000\text{--}3,800\text{ cm}^{-1}$ with a resolution of 2 cm^{-1} using Results Integration software. Falling number, as an indicator of sprouting, was determined with a Perten Falling Number 1700 device (O.K. servis BioPro, Prague, Czech Republic). Depending on the moisture content, approximately 7 g of ground sample was weighed into a test tube, 25 ml of deionized water was added. The contents were thoroughly shaken to form a homogeneous suspension. A viscometric stirrer was inserted into the tube, which was then placed into the water bath of the device, where measurement began automatically. After 5 seconds, stirring started and was terminated after 60 seconds. The stirrer was then released and allowed to fall through the gelatinized suspension by its own weight. Once the stirrer covered the prescribed distance, the measurement was completed, and the result was displayed in seconds (according to ČSN 56 6637).

V akreditované zkušební laboratoři Sladařský ústav Brno byly vzorky hodnoceny podle ČSN 46 1100-5:

- 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;
- zrnové příměsi sladařsky částečně využitelné – zrna bez pluch, zrna s nahnědlou špičkou, zrna s osinou, dále nečistoty a neodstranitelné příměsi;
- vlhkost, klíčivost v peroxidu vodíku, obsah dusíkatých látek;
- mimo normu byla dále hodnocena objemová hmotnost, obsah škrobu a číslo poklesu.

Na analytických váhách Sartorius Entris (Sartalex, Ústí nad Labem, Česká republika) bylo naváženo 100 g vzorku ječmene. Poté byl vzorek tříděn na laboratorní třídiče Sortimat Pfeuffer (Pawlica, Praha, Česká republika) na sítích s podlouhlými zakulacenými otvory širokými 2,8 mm, 2,5 mm a 2,2 mm. Příměsi, které zůstaly v přepadu nad sítím 2,5 mm, byly vizuálně hodnoceny podle normy ČSN 46 1100-5. Po odstranění zlomků zrn z přepadu nad sítím byla stanovena klíčivost ječmene v peroxidu vodíku podle metodiky EBC 3.5.2 (EBC Analysis Committee, 2009). Objemová hmotnost byla měřena vlhkoměrem GAC 2100 BI (Mezos, Hradec Králové, Česká republika). Obsah vody, dusíkatých látek a škrobu byl měřen spektrometrem Thermo Scientific FT-NIR Antaris II (Nicolet CZ, Praha, Česká republika) vybaveným 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 provedeno 64 dílčích snímků interferometru v rozsahu $12\,000\text{--}3\,800\text{ cm}^{-1}$ s rozlišením 2 cm^{-1} . Číslo poklesu, jako znak porostlosti, bylo stanoveno přístrojem Perten Falling Number 1700 (O.K. servis BioPro, Praha, Česká republika). V závislosti na obsahu vody ve vzorku bylo do zkumavky naváženo přibližně 7 g pomletého vzorku a přidáno 25 ml deionizované vody. Obsah byl intenzivně protřepáván, aby vznikla homogenní suspenze. Do zkumavky bylo vloženo viskozimetrické míchadlo a zkumavka byla vložena do vodní lázně přístroje, kde měření začalo automaticky. Po 5 sekundách začalo automatické míchání, které bylo po 60 sekundách ukončeno. Míchadlo bylo poté uvolněno a necháno propadat vlastní vahou zmazovatělou suspenzí. Jakmile míchadlo urazilo předepsanou dráhu, měření bylo dokončeno a výsledný čas byl zobrazen na displeji přístroje v sekundách (ČSN 56 6637).

3 Results

The average sieving fractions above 2.5 mm sieve was 89.2%, ranging from 56.8% to 99.7%. According to the standard requirement (minimum 85%), 23% of samples did not meet the criteria. The highest average sieving fractions was observed in barley samples from the Ústí nad Labem Region (97.5%), Moravian-Silesian Region (94.8%), and Karlovy Vary Region (93.5%), while the lowest sieving fraction was recorded in samples from the Pilsen Region (83.9%), South Bohemian Region (84.4%), and Liberec Region (87.5%) (Figure 1).

Grain admixtures unusable for malting include barley grains that are devalued for malting purposes and are unlikely to germinate. The average content of unusable grain admixtures in the analysed samples was 1.2%, with 3% of samples exceeding the standard requirement of a maximum of 3%. Among the unusable admixtures, broken grains represented the largest proportion.

Grain admixtures partly usable for malting include defects and damage that do not deprive the barley grain of its ability to germinate but may cause problems during malting. The average content of partly usable grain admixtures in the analysed samples was 4%, with 17% of samples exceeding the standard requirement of a maximum of 6%. The largest proportions among the partly usable admixtures were grains with black tips, grains without hulls (naked), and grains with the awn.

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

3 Výsledky

Průměrná hodnota přepadu na síť 2,5 mm byla 89,2 % v rozsahu od 56,8 do 99,7 %. Požadavkům normy na hodnotu přepadu (min. 85 %) nevyhovělo 23 % vzorků. Nejvyšší průměrná hodnota přepadu byla zjištěna u vzorků ječmene pocházejících z Ústeckého kraje (97,5 %), Moravskoslezského (94,8 %) a Karlovarského (93,5 %), nejnižší u vzorků z kraje Plzeňského (83,9 %), Jihočeského (84,4 %) a Libereckého (87,5 %) (obrázek 1).

Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné zahrnují zrna ječmene, která jsou z hlediska sladařského znehodnocena a proto s velkou pravděpodobností nevyklíčí. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných 1,2 % a požadavku normy (max. 3 %) nevyhovělo 3 % vzorků. U zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných tvoří největší podíl zlomky zrn.

Do kategorie zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné patří vady a poškození, které zrno ječmene nezbavují schopnosti klíčit, ale mohou způsobovat problémy při sladování. U analyzovaných vzorků byl zjištěn průměrný obsah zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných 4,0 % a požadavkům normy (max. 6 %) nevyhovělo 17 % vzorků. U zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných připadá největší podíl na zrna se zahnědlou špičkou, zrna bez pluch (nahá) a zrna s osinou.

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

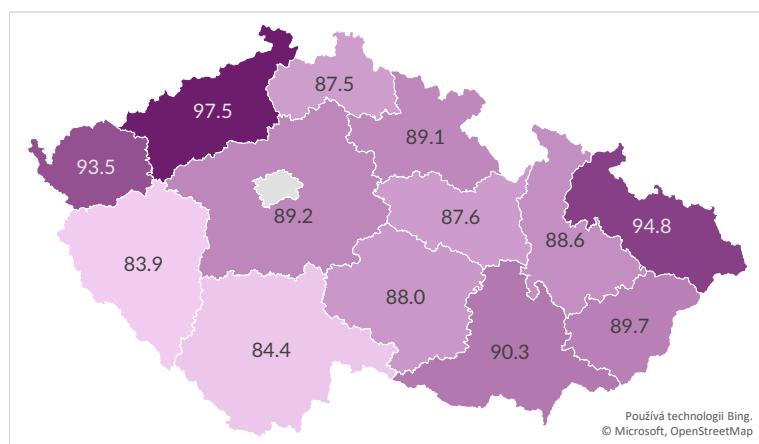


Figure 1 Average sieving fractions above 2.5 mm by region (%)

Obrázek 1 Průměrný přepad zrna nad sítí 2,5 mm podle krajů (%)

Table 2 Results of the quality evaluation of barley from the 2024 harvest
Tabulka 2 Výsledky hodnocení kvality ječmene ze sklizně 2024

	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	%	89.2	90.3	56.8	99.7
3.2	Admixtures / Příměsi	%	5.2	4.8	1.0	13.3
3.3	Grain admixtures unusable for malting Zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné	%	1.2	1.0	0.1	4.1
3.4	Mechanically damaged grains Zrna mechanicky poškozená	%	0.2	0.2	0.0	2.0
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	2.0
3.5a	Sprouted grains / Zrna porostlá	%	0.0	0.0	0.0	0.0
3.5b	Grains with split / Zrna s rozpraskem	%	0.0	0.0	0.0	2.0
3.6	Thermally damaged grains / Zrna tepelně poškozená	%	0.1	0.0	0.0	0.5
3.6a	Grains with change of hulls colour Zrna se změnou barvy pluchy	%	0.0	0.0	0.0	0.5
3.6b	Grains concaved by drying / Zrna sušením vydutá	%	0.0	0.0	0.0	0.4
3.7	Biologically damaged grains / Zrna biologicky poškozená	%	0.0	0.0	0.0	0.1
3.8	Broken grains / Zlomky zrn	%	0.8	0.7	0.0	3.8
3.9	Green grains / Zrna zelená	%	0.1	0.1	0.0	0.9
3.10	Grain admixtures partly usable for malting Zrnové příměsi částečně sladařsky využitelné	%	4.0	3.6	0.7	12.4
3.11	Grains without hulls (naked) / Zrna bez pluch (nahá)	%	1.4	0.8	0.0	9.1
3.12	Grains with black tips / Zrna se zahnědlými špičkami	%	1.6	1.1	0.0	8.4
3.13	Grains with the awn / Zrna s osinou	%	1.0	0.5	0.0	7.2
3.14	Impurities / Nečistoty	%	0.2	0.0	0.0	5.9
3.15	Foreign seeds / Cizí semena	%	0.1	0.0	0.0	5.9
3.15a	Harmful impurities / Škodlivé nečistoty	%	0.0	0.0	0.0	0.0
3.15b	Other seed / Zrna ostatních plodin	%	0.0	0.0	0.0	0.2
3.15c	Non-removable impurities / Neodstranitelné nečistoty	%	0.1	0.0	0.0	5.9
3.16	Foreign substances / Cizí látky	%	0.1	0.0	0.0	0.7
3.16a	Organic impurities / Organické nečistoty	%	0.0	0.0	0.0	0.5
3.16b	Anorganic impurities / Anorganické nečistoty	%	0.0	0.0	0.0	0.7
	Hectolitre weight / Objemová hmotnost	kg	65.9	66.1	53.7	72.7
	Moisture content / Obsah vody	%	11.4	11.3	9.9	13.7
	Protein content / Obsah dusíkatých látek	%	10.2	10.2	8.0	13.8
	Starch content / Obsah škrobu	%	64.5	64.5	59.8	68.1
	Germination capacity / Klíčivost	%	98.7	99.0	93.0	100.0
	Falling Number / Číslo poklesu	s	302	311	102	372

The average moisture content of barley grain was favourable, reaching 11.4% on average. All samples met the standard requirement for moisture content. The average germination capacity of barley grain reached 98.7%. Only 1% of samples did not meet the germination capacity requirement (minimum 96%).

Průměrný obsah vody v zrně ječmene byl příznivý a dosáhl průměrné hodnoty 11,4 %. Požadavku normy na obsah vody vyhověly všechny vzorky. Průměrná klíčivost zrna ječmene dosáhla hodnoty 98,7 %. Požadavku na klíčivost (min. 96 %) nevyhovělo 1 % vzorků.

The average protein content was 10.2%, but 48% of samples did not meet the required range according to the standard (10–12%). As many as 47% of samples had a protein content below 10%. The lowest protein content was found in the Karlovy Vary Region (8.9%), Liberec Region, and Moravian-Silesian Region (9.6%). Conversely, the highest protein content was recorded in the Hradec Králové Region (11.2%), South Bohemian Region (10.9%), and Ústí nad Labem Region (10.6%) (Figure 2).

Průměrný obsah dusíkatých látek byl 10,2 % a požadovanému rozsahu dle normy (10–12 %) nevyhovělo 48 % vzorků. Až 47 % vzorků mělo obsah dusíkatých látek nižší než 10 %. Nejnižší obsah dusíkatých látek byl nalezen v kraji Karlovarském (8,8 %), Libereckém a Moravskoslezském (9,6 %). Nejvyšší obsah dusíkatých látek naopak v kraji Královéhradeckém (11,2 %), Jihočeském (10,9 %) a Ústeckém (10,6 %) (obrázek 2).

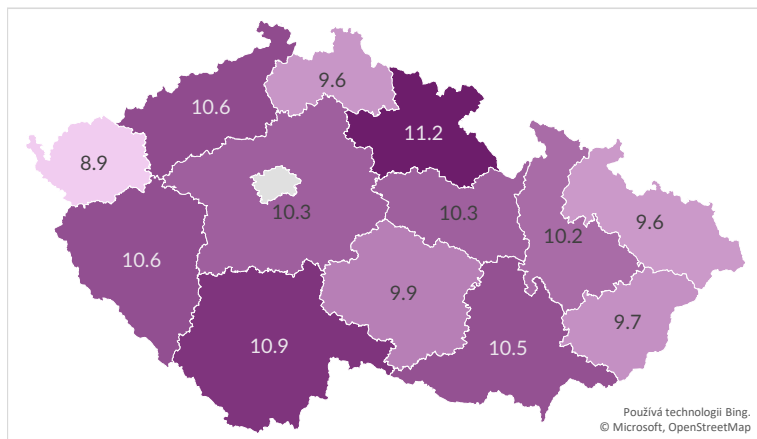


Figure 2 Average protein content of barley grain by regions (%)

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

The average starch content was 64.5%, ranging from 59.8% to 68.1%. The highest average starch content was found in samples from the Karlovy Vary Region (66.5%), Pardubice Region (65.7%), and Zlín Region (65.3%), while the lowest was recorded in samples from the Hradec Králové Region (62.6%), Central Bohemian Region (62.8%), and Ústí nad Labem Region (63.6%) (Figure 3).

Průměrný obsah škrobu byl 64,5 % při rozsahu 59,8 % až 68,1 %. Nejvyšší průměrný obsah škrobu byl zjištěn u vzorků pocházejících z kraje Karlovarského (66,5 %), Pardubického (65,7 %) a Zlínského (65,3 %) a nejnižší u vzorků z kraje Královéhradeckého (62,6 %), Středočeského (62,8 %) a Ústeckého (63,6 %) (obrázek 3).

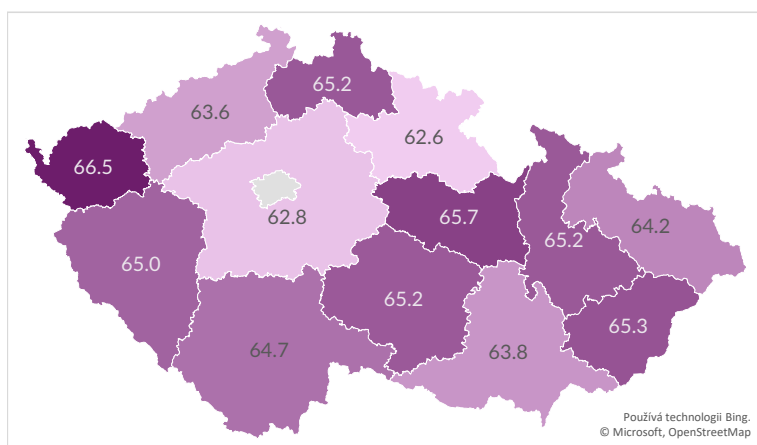


Figure 3 Average starch content in barley grain by regions (%)

Obrázek 3 Průměrný obsah škrobu v zrně ječmene podle krajů (%)

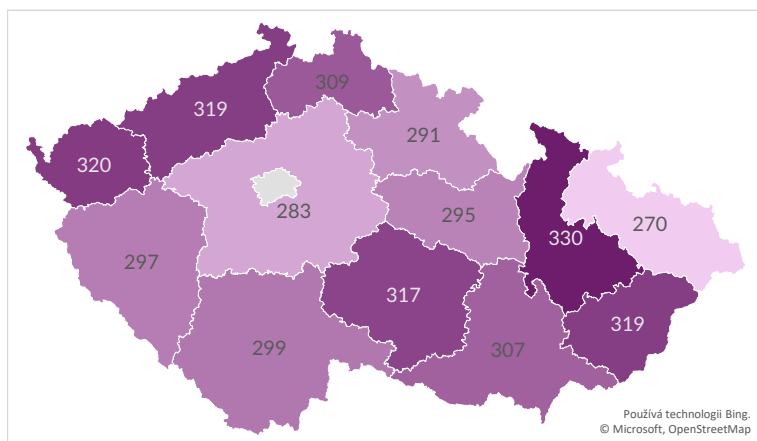


Figure 4 Average value of the Falling Number by regions (s)

Obrázek 4 Průměrná hodnota čísla poklesu v zrně ječmene podle krajů (s)

The summary of quality parameters for both spring and winter barley varieties, including hectolitre weight, density, protein content, Falling number, sieving fractions above 2.5 mm sieve, grain admixtures unusable for malting (GAUM), and grain admixtures partly usable for malting (GAPUM), is presented in [Table 3](#).

Přehled parametrů kvality u jarních i ozimých odrůd ječmene jako je objemová hmotnost, obsah škrobu a dusíkatých látek, číslo poklesu, přepad zrna nad sítím 2,5 mm, zrnové příměsi sladařsky nevyužitelné (ZPSN) a zrnové příměsi částečně sladařsky nevyužitelné (ZPČSV) jsou uvedeny v [tabulce 3](#).

Table 3 Overview of selected parameters in all barley varieties

Tabulka 3 Přehled vybraných parametrů v odrůdách všech zaslaných vzorků ječmene

Variety / Odrůda	n		Specific weight Objemová hmotnost	Starch content Obsah škrobu	Protein content Obsah N-látek	Falling number Číslo poklesu	Sieving 2.5 mm Přepad	GAUM / ZPSN	GAPUM / ZPČSV
Amidala	1		64.2	65.7	9.6	297.0	89.9	1.0	6.8
Bojos	50	\bar{x}	68.1	64.7	10.8	302.2	88.4	1.2	3.5
		min	61.5	60.2	9.3	206.0	69.2	0.2	0.7
		max	72.7	68.0	13.1	355.0	99.7	3.9	9.5
Francin	4	\bar{x}	69.1	64.5	10.5	306.0	96.0	1.8	5.2
		min	66.6	62.5	9.2	279.0	91.2	1.0	2.2
		max	71.5	67.3	11.1	326.0	99.6	3.4	8.5
KWS Amadora	1		68.7	63.5	9.4	298.0	93.4	0.6	2.3
KWS Ariane	2	\bar{x}	64.1	62.1	12.0	309.5	94.7	1.5	7.2
		min	63.1	61.8	11.4	286.0	93.0	1.4	5.7
		max	65.1	62.4	12.5	333.0	96.4	1.5	8.6
KWS Thalís	10	\bar{x}	64.7	65.6	9.0	303.0	89.2	0.9	5.5
		min	62.2	62.8	8.1	231.0	77.8	0.2	1.4
		max	67.3	67.1	9.8	339.0	95.5	1.9	11.3
Laudis 550	22	\bar{x}	67.7	64.6	10.7	318.6	88.8	1.1	3.9
		min	65.1	62.6	8.7	260.0	66.3	0.5	1.1
		max	70.5	66.9	12.0	357.0	99.1	2.0	8.6

Lexy	6	\bar{x}	64.0	63.9	9.5	163.8	95.3	1.3	5.6
		min	62.6	63.0	8.6	102.0	93.4	0.8	3.0
		max	65.6	65.1	10.4	231.0	98.0	2.4	7.6
LG Flamenco	1		64.7	66.5	10.2	332.0	75.6	2.0	4.2
LG Slovan	5	\bar{x}	63.3	65.4	10.2	306.8	91.0	1.2	4.3
		min	61.6	62.8	9.6	246.0	85.1	0.3	1.5
		max	65.7	66.3	11.1	368.0	97.1	2.5	8.4
LG Stamgast	12	\bar{x}	66.8	64.1	10.4	324.0	89.7	1.3	4.4
		min	61.8	61.7	9.3	279.0	78.9	0.6	1.0
		max	71.8	66.1	11.4	372.0	97.2	2.3	8.4
LG Tosca	26	\bar{x}	64.9	64.9	9.3	292.7	87.4	1.3	4.1
		min	61.6	62.0	8.0	173.0	56.8	0.2	0.9
		max	71.0	68.1	11.0	351.0	97.2	3.0	8.4
LG Triumph	1		62.4	63.0	10.8	272.0	95.5	1.3	16.4
LG Tuplak	6	\bar{x}	66.0	65.6	9.3	334.3	86.8	1.2	4.1
		min	62.8	64.4	8.8	312.0	81.9	0.2	1.1
		max	69.7	67.8	10.0	353.0	95.1	2.8	8.2
Manta	23	\bar{x}	67.3	64.8	10.0	308.9	88.5	1.0	3.7
		min	63.5	61.3	8.8	231.0	74.1	0.1	0.8
		max	69.6	66.9	11.7	361.0	98.7	1.8	6.5
Overture	38	\bar{x}	64.1	63.6	10.5	303.5	89.0	1.2	4.9
		min	58.7	60.8	8.7	192.0	77.5	0.3	1.2
		max	71.3	65.7	12.8	339.0	97.0	3.5	12.4
RGT Planet	17	\bar{x}	63.9	64.6	10.2	320.7	89.5	1.1	2.8
		min	60.9	63.7	8.9	248.0	81.1	0.2	1.1
		max	68.8	66.2	11.1	351.0	98.9	3.2	6.4
Sandra	1		66.9	61.4	11.8	321.0	95.3	1.2	3.5
Spitfire	17	\bar{x}	64.0	64.4	10.2	280.9	93.2	1.6	2.8
		min	53.7	59.8	8.3	134.0	85.6	0.3	1.1
		max	69.5	67.8	13.8	344.0	99.2	4.1	7.5
SU Ellen	1		60.7	64.6	9.9	282.0	85.4	1.0	27.8
SY Tepee	5	\bar{x}	65.4	65.3	10.1	290.4	84.6	1.2	3.4
		min	64.0	64.3	8.6	168.0	67.1	0.7	1.8
		max	67.1	66.2	10.9	331.0	94.4	1.9	7.4
Valerie	1		68.0	63.3	10.7	295.0	93.1	2.7	7.4

For varieties with a low number of samples, statistical analysis was not performed due to the insufficient sample size, which would not allow for reliable conclusions. For varieties with a sufficient number of samples, data normality was first assessed using the Shapiro-Wilk test. A p-value >0.05 indicated no statistically significant deviation from a normal distribution, allowing the data to be considered normally distributed. Subsequently, Tukey's test was applied to compare individual groups. This test did not reveal any statistically significant differences among the varieties in the monitored parameters, suggesting that within the analysed dataset, no systematic differences were observed between the individual varieties in the examined characteristics.

U odrůd s nízkým počtem vzorků nebyla data podrobena statistické analýze, protože by nebylo možné získat spolehlivé závěry. U odrůd s dostatečným počtem vzorků byla nejprve ověřena normalita dat pomocí Shapiro-Wilkova testu. Výsledná hodnota $p > 0,05$ znamenala, že nebyl prokázán statisticky významný rozdíl oproti normálnímu rozdělení, a data tak mohla být považována za normálně rozdělená. Následně byl použit Tukeyho test, který umožňuje porovnání mezi jednotlivými skupinami. Tento test neodhalil žádné statisticky významné rozdíly mezi odrůdami ve sledovaných parametrech, což naznačuje, že v rámci analyzovaného souboru nebyly zjištěny systematické rozdíly mezi jednotlivými odrůdami v daných vlastnostech.

4 Discussion

The year 2024 was marked by unusual weather conditions, as reported by the Czech Hydrometeorological Institute (ČHMÚ, 2024). The winter season was the warmest in 17 years and also the wettest in recorded history. Summer 2024 (June–August) was the hottest on record, with a deviation of +0.69 °C from the long-term average of 1991–2020, surpassing even the record-breaking summer of 2023 (+0.66 °C), according to the Copernicus Climate Change Service (2024). The early arrival of spring accelerated plant growth by several weeks, affecting barley crops. Spring frosts impacted barley during the stem elongation phase, delaying development and causing partial crop damage. Above-average rainfall in the following months led to lodging of the crops, increasing the risk of pre-harvest sprouting (PHS). However, based on falling number analysis, only 5% of barley samples showed signs of sprouting—a significant improvement from 2023, when up to 54% of samples were affected (Boško and Psota, 2024; MZe, 2024). The harvest of spring barley began in the South Moravian and Zlín Regions during the 25th week, a week earlier than in 2023. By the end of July, nearly 70% of spring barley had been harvested in Moravia. However, extreme summer temperatures were accompanied by frequent thunderstorms and heavy rainfall, complicating harvest efforts in some areas. By mid-August, the harvest was nearly complete, covering a total area of 189,994 hectares, with an average yield of 5.42 t/ha, producing 1,029,434 tonnes of barley. A notable feature of this year's harvest was the lower nitrogen content in the grain, ranging from 8.0% to 13.8%. Additionally, the proportion of grain admixtures unusable for malting was the lowest since 2018. The most common grain admixtures unusable for malting were broken grains, while grain admixtures partly usable for malting mainly consisted of grains with black tips, grains without hulls (naked), or grains with

4 Diskuze

Rok 2024 byl z hlediska počasí velmi atypický, jak uvádí ČHMÚ (2024). Zimní sezona byla nejteplejší za posledních 17 let a zároveň srážkově nejbohatší v celé historii měření. Léto 2024 (červen–srpen) se zapsalo jako dosud nejteplejší, s odchylkou +0,69 °C od dlouhodobého průměru 1991–2020, čímž překonalo i rekordní léto 2023 (+0,66 °C) podle údajů Copernicus Climate Change Service (2024). Brzký nástup jara urychlil vegetační vývoj rostlin o několik týdnů, což mělo dopad i na ječmen. Jarní mrazy zasáhly ječmen ve fázi sloupkování, zpomalily jeho vývoj a částečně poškodily porosty. Nadprůměrné srážky v dalších měsících vedly k poléhání porostů, což zvýšilo riziko porůstání zrna. Přesto podle výsledků analýzy čísla poklesu bylo jen 5 % vzorků ječmene porostlých, což je výrazný pokles oproti roku 2023, kdy bylo porostlých až 54 % vzorků (Boško a Psota, 2024; MZe, 2024). Sklizeň jarního ječmene začala letos v Jihomoravském kraji a Zlínském kraji v 25. týdnu, tedy o týden dříve než v roce 2023. Do konce července bylo na Moravě sklizeno téměř 70 % jarního ječmene. Nicméně, extrémní letní teploty provázely časté bouřky s přívalovými srážkami, které komplikovaly sklizeň v některých oblastech. Do poloviny srpna byla sklizeň téměř u konce s celkovou plochou 189 994 ha a průměrným výnosem 5,42 t/ha a sklidilo se tak 1 029 434 t. Významným rysem letošní sklizně je nižší obsah dusíkatých látek v zrna, přičemž hodnoty se pohybovaly v rozmezí 8,0 % až 13,8 %. 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 vyskytovala zrna se zahnědlou špičkou nebo zrna bez pluch (nahá) a zrna

Table 4 Average quality values of spring barley according to ČSN in the Czech Republic in the period 2020–2024 (%)

Tabulka 4 Průměrné hodnoty jakostních ukazatelů jarního ječmene dle ČSN normy v ČR v období 2020–2024 (%) (Psota, 2024)

	2024	2023	2022	2021	2020
n	239	243	241	264	252
Moisture content / Obsah vody	11.4	11.4	11.8	12.9	12.6
Sieving fractions above 2.5 mm Přepad nad sítím 2,5 mm	89.2	87.2	92.2	90.6	85.2
Grain admixtures unusable for malting Zrnové příměsí sladařsky nevyužitelné	1.2	1.5	1,8	1.6	1.8
Grain admixtures partly usable for malting Zrnové příměsí částečně sladařsky využitelné	4.0	3.8	5.8	4.9	9
Protein content / Obsah dusíkatých látek	10.2	10.5	11.3	10.9	11.6
Germination capacity / Klíčivost	98.7	98.3	98.2	98.2	98.2
Compliance samples according to ČSN Vyhovující vzorky dle normy ČSN	28	26	23	34	14

the awn (Table 2). The average quality indicators for spring barley according to the ČSN standard in the Czech Republic for the period 2020–2024 are presented in Table 4.

According to the Statistical Office of the Slovak Republic (Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2024), the spring barley sowing area in 2024 was 75,865 hectares. The average yield was 4.60 t/ha, resulting in a total harvest of 349,221 tonnes. Samples from Slovakia analysed at accredited laboratory – Malting Institute Brno showed an average protein content of 9.8%, with a sieving fraction above 2.5 mm sieve of 84.9%. The winter barley grown area was 50,890 hectares, with an average yield of 5.05 t/ha, resulting in a total harvest of 256,959 tonnes. The average nitrogen content of winter barley was 11.6%, but with a greater variation in values, indicating a lower overall quality level.

According to the first report on the malting barley harvest in Germany in September 2024, good barley with heterogeneous quality was produced. Nearly 1.3 million tonnes of barley were harvested. Compared to the previous harvest, the barley was healthy and dry, harvested under favourable weather conditions. Due to abundant rainfall, many tillers were observed, and the dilution effect of available nitrogen resulted in low protein levels in spring barley—averaging 9.9%. For winter barley, the average protein content was 10.8%. The sieving fraction above 2.5 mm sieve for spring barley was above average (91.7%) and average for winter barley (88.0%). The yield of spring barley was 5.1 t/ha, and for winter barley, it was 6.0 t/ha (Braugersten-Gemeinschaft, 2024).

In Austria, spring barley was grown on an area of 24,669 hectares, which is 2,000 hectares more than in 2023. A total of 117,709 tonnes were harvested, with a yield of 4.77 t/ha. Winter barley was grown on 99,767 hectares – the same sowing area as in 2023 – but with a yield of 5.96 t/ha, resulting in 594,917 tonnes harvested, 10% less than in 2023. This decline was due to unfavourable conditions, particularly a wet and cold autumn and spring drought (AgrarMarkt Austria, 2024; Statistik Austria, 2024).

In Poland, the quality of spring barley in 2024 was not rated positively due to variable climatic conditions that negatively impacted crops in different regions. According to the Polish Statistical Office, 1.1 million tonnes of spring barley were harvested with an average yield of 3.83 t/ha, and 1.9 million tonnes of winter barley were harvested with an average yield of 4.68 t/ha (Główny Urząd Statystyczny, 2024).

5 Conclusion

The quality of this year's harvest was influenced by several important factors. One of the most notable characteristics

s osinou (tabulka 2). Průměrné hodnoty jakostních ukazatelů jarního ječmene dle ČSN normy v ČR v období 2020–2024 jsou uvedeny v tabulce 4.

Podle statistického úřadu Slovenské republiky (Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2024) byla v roce 2024 osevní plocha jarního ječmene 75 865 ha. Průměrný výnos byl na úrovni 4,60 t/ha, což vedlo k celkové sklizni 349 221 tun. V AZL – Sladařský ústav Brno byly analyzovány vzorky ze Slovenska a průměrný obsah dusíkatých látek byl 9,8 %, přičemž přepad zrna nad sítím 2,5 mm činil 84,9 %. Osevní plocha ozimého ječmene byla 50 890 ha při průměrném výnosu 5,05 t/ha se sklídilo 256 959 tun. Průměrný obsah dusíkatých látek u ozimého ječmene byl 11,6 %, avšak s větším rozptylem hodnot, což naznačuje spíše nižší úroveň kvality.

Podle první zprávy o sklizni sladovnického ječmene v Německu ze září 2024 byl vyprodukován dobrý ječmen s heterogenní kvalitou. Bylo sklizeno téměř 1,3 milionu tun ječmene. V porovnání s předešlou sklizní byl sklizen zdravý a suchý ječmen za příznivého počasí. Vzhledem k vydatným srážkám bylo mnoho odnoží a kvůli zředovacímu efektu dostupného dusíku byly hodnoty dusíkatých látek jarního ječmene nízké – v průměru 9,9 %. U ozimého ječmene byl průměrný obsah dusíkatých látek 10,8 %. Přepad zrna nad sítím 2,5 mm byl u jarního ječmene nadprůměrný (91,7 %) a u ozimého ječmene průměrných 88,0 %. Výnos jarního ječmene byl 5,1 t/ha a u ozimého ječmene 6,0 t/ha (Braugersten-Gemeinschaft, 2024).

V Rakousku byl jarní ječmen pěstován na ploše 24 669 ha, což je o 2 000 ha víc, než v roce 2023. Sklízeno bylo 117 709 tun s výnosem 4,77 t/ha. Ozimý ječmen byl sice pěstován na 99 767 ha, čili na stejné osevní ploše jako v roce 2023, nicméně při výnosu 5,96 t/ha se sklídilo 594 917 tun, což je o 10 % méně než v roce 2023. Tento pokles byl způsoben nepříznivými podmínkami, zejména vlhkým a chladným podzimem a suchem najaře (AgrarMarkt Austria, 2024; Statistik Austria, 2024).

Kvalita jarního ječmene v Polsku v roce 2024 nebyla hodnocena příliš pozitivně vzhledem na proměnlivé klimatické podmínky, které negativně ovlivnily úrodu v různých regionech. Podle polského statistického úřadu bylo sklizeno 1,1 milionu tun jarního ječmene při průměrném výnosu 3,83 t/ha a 1,9 milionu tun ozimého ječmene při průměrném výnosu 4,68 t/ha (Główny Urząd Statystyczny, 2024).

5 Závěr

Kvalita letošní sklizně byla ovlivněna několika důležitými faktory. Jedním z nejvýraznějších rysů byl nízký ob-

was the low protein content in the grain, which averaged 10.2% (8.0–13.8%). The protein content and hectolitre weight of the barley exhibited local variations. It is positive that the barley was mostly harvested in a physiologically and biologically undamaged state, indicating its good health condition. The moisture content was low, ensuring long-term storability and reducing the risk of storage mold development and their toxic metabolites, such as ochratoxin A. This year's harvest was also characterized by a high average germination capacity, an important indicator for grain processing during malting. Under optimal storage conditions, the grain will maintain high germination capacity for an extended period. Another positive feature of this year's harvest was the low proportion of grain admixtures unusable for malting, which was the lowest since 2018. The most common impurities were broken grains, which could reduce malt yield, but their proportion was negligible. Among the grain admixtures partly usable for malting, grains with black tips, grains without hulls (naked), and grains with the awns dominated, which have only a minor impact on malt quality. The quality of the grain was relatively uniform across growing regions. Despite the low protein content, this year's barley harvest can be considered positively, with good prospects for its use in the malting industry.

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 SKCZ, 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 2025 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

- AgrarMarkt Austria (2024). Getreideernte 2024: Erntemenge unter den Erwartungen, heimische Qualitäten im europäischen Spitzenfeld <https://www.ama.at/allgemein/presse/presse-2024/getreideernte-2024-erntemenge-unter-den-erwartungen,-heimische-qualitaeten-im-europaeischen-spitzenfeld>
- Boško, R., Psota, V. (2024). Quality of malting barley grain in the Czech Republic, crop 2023: ENG/CZ. *Kvasny prumysl*, 70(1), 865–872. <https://doi.org/10.18832/kp2024.70.865>
- Braugersten-Gemeinschaft (2024). 1. Erntebericht über die Brauger-

sah dusíkatých látek v zru, který v průměru dosahoval 10,2 % (8,0–13,8 %). Obsah dusíkatých látek v zru ječmene a objemová hmotnost vykazovali lokální rozdíly. Je pozitivní, že ječmen byl většinou sklizen ve fyziologicky i biologicky nepoškozeném stavu, což naznačuje jeho dobrou zdravotní kondici. Obsah vody byl nízký, čímž se zajišťuje dlouhodobá skladovatelnost a snižuje se riziko výskytu skladištních plísní a jejich toxických metabolitů, jako je např. ochratoxin A. Letošní sklizeň se vyznačovala také vysokým průměrným číslem poklesu, což je důležitý ukazatel pro zpracování zrna během sladování. Zrno si při optimálních podmínkách skladování udrží vysokou klíčivost po dlouhou dobu. Dalším pozitivním znakem letošní sklizně byl nízký podíl zrnových příměsí sladařsky nevyužitelných, který byl nejnižší od roku 2018. Nejčastěji se vyskytovaly zlomky zrn, které mohou snižovat výtěžnost sladu, avšak jejich podíl byl zanedbatelný. U zrnových příměsí částečně sladařsky využitelných dominovala zrna se zahnědlou špičkou, zrna bez pluch a zrna s osinou, které mají na kvalitu sladu jen mírný dopad. Kvalita zrna byla napříč pěstitelskými oblastmi relativně vyrovnaná. Navzdory nízkému obsahu dusíku může být letošní úroda ječmene hodnocena pozitivně s dobrým výhledem na využití ve sladařském průmyslu.

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 2025 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

- tenernte in Deutschland – Stand: September 2024. <https://www.braugerstengemeinschaft.de/press-report/1-erntebericht-ueber-die-braugerstenernte-in-deutschland-stand-september-2024/>
- Copernicus Climate Change Service (2024). Copernicus: Summer 2024 – Hottest on record globally and for Europe. <https://climate.copernicus.eu/copernicus-summer2024-hottest-record-globally-and-europe>
- ČHMÚ (2024). Tisková zpráva – zima 2023/2024. https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2024/TZ_zima2023_2024_0403.pdf
- ČSN 46 1100-5 (2005). Obiloviny potravinářské – Část 5: Ječmen sladovnícký. Český normalizační institut, Praha.

- ČSN 56 6637 (2012). Objektívni stanovení porostlosti ječmene metodami založenými na aktivitě alfa-amylasy. Český normalizační institut, Praha.
- ČSÚ (2025). Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2024. Český statistický úřad. <https://csu.gov.cz/produkty/final-harvest-figures-2024>
- EBC Analysis Committee (2009). Analytica-EBC. Verlag Hans Carl Getränke-Fachverlag, Nürnberg.
- Główny Urząd Statystyczny (2024). Przedwiniowy szacunek głównych ziemioplodów rolnych i ogrodnicych w 2024 roku <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/uprawy-rolne-i-ogrodnicy/przedwiniowy-szacunek-glownych-ziemioplodow-rolnych-i-ogrodnicych-w-2024-roku,4,23.html>
- Ministerstvo zemědělství (2024). 1. žnové hlášení k 8. 7. 2024 <https://mze.gov.cz/public/portal/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/roslinne-komodity/obiloviny/prubeh-sklizne/sklizen-2024/1-znove-hlaseni-k-8-7-2024>
- Psota, V. (2024). Ječmenářská ročenka. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha. ISBN 978-80-88613-41-1
- Statistik Austria (2024). Feldfrucht- und Dauerwiesenproduktion – vorläufiges Ergebnis 2024. <https://www.statistik.at/statistiken/land-und-forstwirtschaft/pflanzenbau/ackerbau-dauergruenland>
- Štatistický úrad Slovenskej republiky (2024). Druhý odhad úrody 2024. https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/91882401-ac53-4764-9ec6-4295a5ab7321/Priloha_Druhy_odhad_urody_2024.zip?MOD=AJPERES&CVID=p6yMZEg