

Kvalita pekárenské pšenice v ČR ze sklizně 2023 v desetiletém srovnání

(Quality of the 2023 Czech bread wheat harvest in a ten-year comparison)

Polišenská Ivana, Jirsa Ondřej
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn: Agrotest fyto, s.r.o. v Kroměříži každoročně sleduje za podpory MZe sklizňovou kvalitu obilovin v ČR, a to již více než 20 let. Víceletá řada dat umožňuje meziroční srovnání a zhodnocení vlivu počasí na kvalitu pšenice a žita, a ve spolupráci s Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským také ječmene. Sledování je založeno na analýzách náhodně vybraných vzorků obilovin z celé ČR. V roce 2023 splnilo požadavky na jakost pekárenské pšenice ve čtyřech hodnocených parametrech současně (objemová hmotnost, číslo poklesu, obsah bílkovin a sedimentační test) pouze 35,2 % hodnocených vzorků, což je nejméně za posledních 10 let. Nízký byl zejména obsah bílkovin a jejich kvalita. Hodnoty čísla poklesu a objemové hmotnosti byly velmi dobré u pšenice sklizené před trvalými dešti v první dekádě srpna, u pšenice sklizené po deštích došlo k jejich výraznému zhoršení.

Klíčová slova: pšenice, kvalita, výnos

Abstract: Agrotest fyto, s.r.o. in Kroměříž has been monitoring the harvest quality of cereals in the Czech Republic for more than 20 years with the support of the Ministry of Agriculture. The multi-year data series enables year-to-year comparison and evaluation of the influence of weather on the quality of wheat and rye, and in cooperation with the Research Institute of Brewing and Malting also barley. The monitoring is based on analyses of randomly selected samples of cereals from across the country. In 2023, only 35.2 % of the samples assessed met the quality requirements for baking wheat in the four parameters assessed simultaneously (bulk density, falling number, protein content and sedimentation test), which is the lowest in the last 10 years. Protein content and quality were particularly low. The values for the falling number and bulk density were very good for wheat harvested before the steady rains in the first decade of August, but deteriorated significantly for wheat harvested after the rains.

Key Words: wheat, quality, yield

Úvod

Počasí má významný vliv na výnos i na kvalitu pšenice

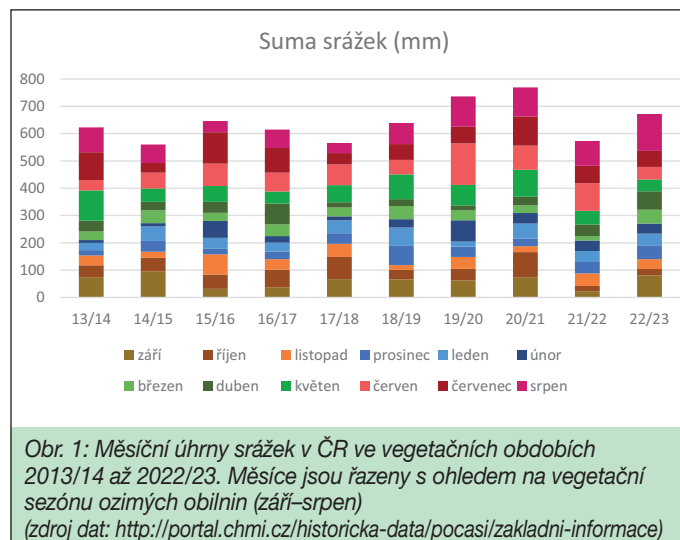
Podzim roku 2022, kdy byly zakládány porosty ozimé pšenice pro sklizeň 2023, byl charakterizován chladným a vlhkým měsícem září a teplým a suchým říjnem (www.chmi.cz). Měsíc listopad i prosinec byly teplotně i srážkově přibližně na úrovni normálu. Celkově byla zima 2022/2023 na území ČR velmi teplá, proto v průběhu zimních měsíců intenzivně probíhal růst kořenové soustavy ozimých obilnin a pokračovalo jejich odnožování. Vegetativnímu růstu prospíval i průběh jarního počasí. V březnu byly teploty oproti normálu o něco vyšší, srážky byly přibližně na úrovni normálu. V dubnu nastoupilo chladné počasí doprovázené velmi hojnými srážkami, které dále vegetativní růst obilnin podporovalo. Měsíc květen byl naopak na srážky skoupý a stejně tak červen (Obr. 1). Během měsíce června již rostliny trpěly významně suchem, a to zejména na jižní Moravě, v Polabí a Poohří. Pozitivní bylo, že díky suchému počasí se na porostech téměř nevyskytovala klasová fuzária. Termín začátku sklizně nijak nevybočoval (Obr. 2), postup sklizňových prací se však v posledním červencovém týdnu kvůli ochlazení a dešti zpomalil, a nakonec vydatné srážky téměř zcela přerušily žně na celém území ČR, a to až do konce první dekády měsíce srpna. Na zralých, stále ovlhčených porostech se začaly hojně vyskytovat obilné černě a pánovaly oprávněné obavy o kvalitu. V polovině srpna srážky ustaly a nastoupilo teplé bezsrážkové období, které umožnilo sklizeň dokončit.

Výnosy pšenice sklizně 2023 jsou ve srovnání s posledními roky nadprůměrné. Podle konečného údaje Českého statistického úřadu (ČSÚ) výnos pšenice v roce 2023 činil 6,44 t/ha, čímž se tato sklizeň zařadila hned za výnosové rekordní roky 2014 (6,51 t/ha) a 2016 (6,50 t/ha) (Obr. 3). V grafu jsou znázorněny i výnosy založené na údajích od pěstitelů, které doprovázejí vzorky poskytované laboratoří Agrotestu pro účely monitoringu kvality. Tyto hodnoty jsou vždy o něco vyšší než údaje z ČSÚ.

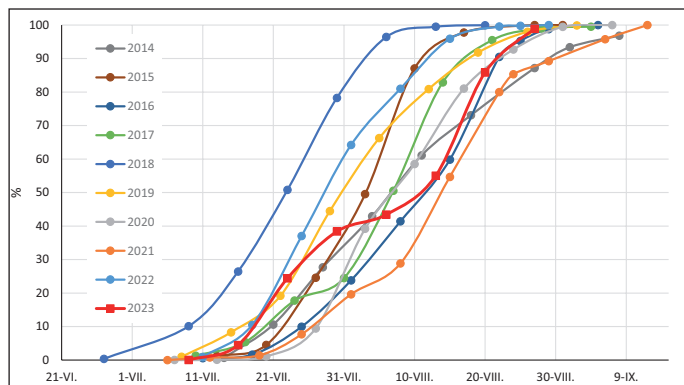
Materiál a metody

Monitoring kvality potravinářských obilovin v ČR

Vzorky obilovin pro sledování kvality sklizně jsou získávány přímo od pěstitelů. Cílem je, aby jejich počty z jednotlivých krajů a okresů odpovídaly přibližně osevním plochám. Kvalita pšenice je hodnocena v akreditované laboratoři Agrotestu fyto s.r.o. v Kroměříži podle požadavků ČSN 46 1100-2 (2001) pro pšenici setou-pekárenskou, tj. je stanovena objemová hmotnost (požadavek min 76 kg/hl), číslo poklesu (min 220 s), obsah N-látek (min 11,5 %) a sedimentační index (Zeleného test, min 30 ml), dále vlhkost (max 14 %) a podíl příměsí a nečistot (max 6 %). U vzorků jsou na základě sdělení od pěstitelů známy údaje o odrůdě, místě pěstování, hnojení dusíkem (kg N/ha), datu sklizně a výnosu.



Ze sklizně 2023 bylo analyzováno celkem 490 vzorků pšenice ze všech významných oblastí pěstování. Odrůdové zastoupení bylo velmi široké (89 odrůd), k nejčastějším patřily Viriato, LG Absalon, Julie a Ponticus. Jarní odrůdy činily 2,2 % z celkového počtu vzorků. Ze základního souboru 490 vzorků bylo na kvalitu samostatně hodnoceno 412 vzorků pekářských pšeníc (odrůdy kategorie E, A, B) a výsledky uváděné v tomto článku se vztahují k tomuto výběru. Hodnoceny jsou průměrné hodnoty jednotlivých technologických znaků a podíl vzorků vyhovujících požadavkům na jejich minimální hodnotu. Výsledky roku 2023 jsou srovnány s výsledky od roku 2014, tj. hodnoceno je posledních 10 let.

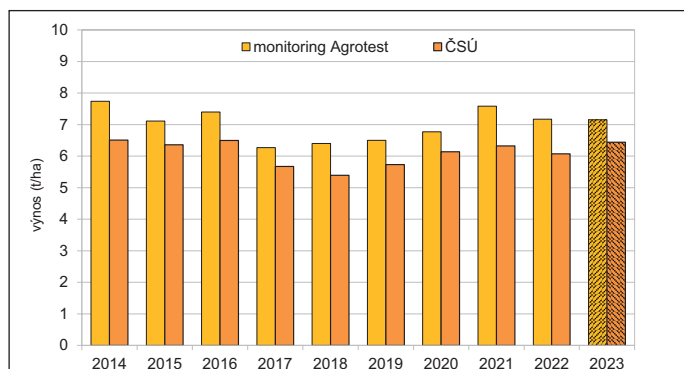


Obr. 2: Časový postup sklizně pšenice v ČR (podíl sklizených ploch v %) v letech 2014–2023. Data: SZIF

Výsledky a diskuse

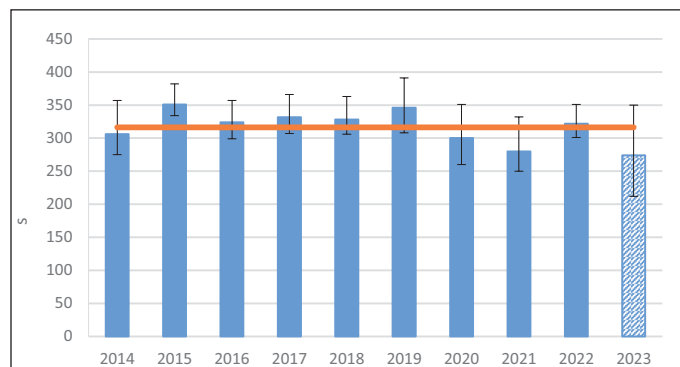
Číslo poklesu

Sklizně pšenice roku 2023 byla kvůli průběhu počasí z hlediska čísla poklesu problémová a hodnoty se lišily podle data sklizně. Celkově požadavku normy (min 220 s) vyhovělo 74 % vzorků, přičemž vyšší podíl vyhovujících vzorků byl z Čech (81 % vzorků, průměr 295 s) než z Moravy (68 % vzorků, průměr 260 s). Nejméně vyhověla pšenice v kraji Královéhradeckém, Moravskoslezském a Zlínském. Průměrná hodnota roku 2023 (274 s) (Obr. 4) i podíl vyhovujících vzorků jsou nejnižší za posledních 10 let, dosud bylo nejnižší číslo poklesu v roce 2021 (průměr 280 s, podíl vyhovujících vzorků 82 %). Naopak nejvyšší bylo v roce 2015 (průměr 351 s), kdy vyhovělo 96 % vzorků, ovšem výborné a v zásadě srovnatelné bylo také v letech 2019 (průměr 346 s, vyhovělo 96%) i 2016–2018 a 2022, kdy vyhovělo shodně



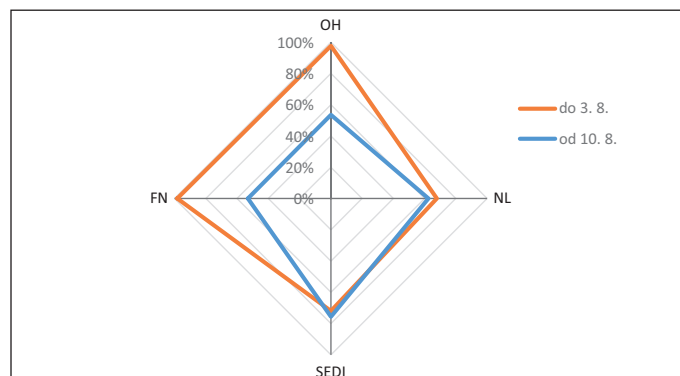
Obr. 3: Výnos pšenice v ČR v letech 2014 až 2023 podle údajů u vzorků z monitoringu a ČSÚ. Horizontální příčka je na úrovni desetiletého průměru. Úsečka ve sloupci udává rozpětí poloviny hodnot (pouze u vzorků z monitoringu).

97 % vzorků a průměrné hodnoty se pohybovaly v úzkém rozmezí 324–328 s. V 6 z celkem 10 hodnocených let tedy dosažení dostatečného čísla poklesu nepředstavovalo větší problém.



Obr. 4: Průměrné hodnoty čísla poklesu pšenice v ČR v letech 2014 až 2023. Horizontální příčka je na úrovni desetiletého průměru. Úsečka ve sloupci udává rozpětí poloviny hodnot.

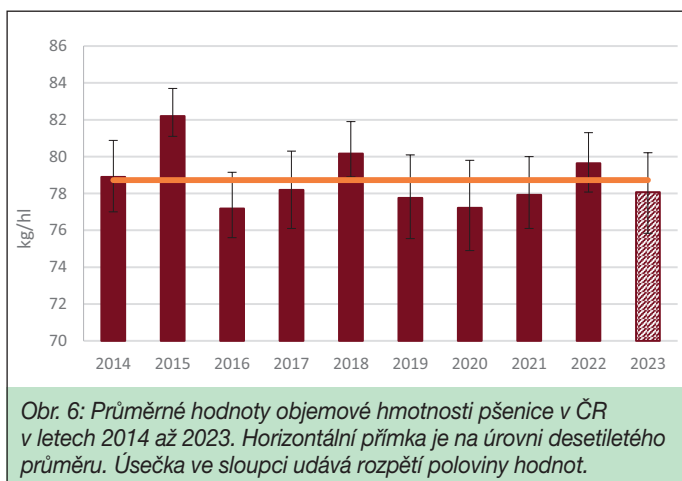
Číslo poklesu závisí velmi výrazně na počasí, a to zejména na srážkách v předsklízňovém období. Záleží jak na jejich množství, tak na rozložení, a tedy na době, po kterou jsou klasy vlhké. Vliv má i teplota, protože ovhččení zrna za vyšších teplot má na číslo poklesu méně nepříznivý dopad než v případě srážek v období ochlazení nebo po výrazném poklesu nočních teplot. Jednotlivé odrůdy se mezi sebou mohou ve stabilitě čísla poklesu výrazně odlišovat. Určitý vliv má i hnojení dusíkem, tento vliv však není přímý a roli hraje více faktorů. Vyšší úroveň dusíkatého hnojení může způsobit poléhání, které samo o sobě vede ke snížení čísla poklesu, na druhou stranu vyšší dávky dusíku mohou prodloužit dobu dozrávání a bylo zjištěno, že pozvolné delší dozrávání za optimálních podmínek vede k vyšším hodnotám čísla poklesu. Klíčovou roli ovšem hraje vždy počasí. Tak tomu bylo také v roce 2023, kdy sklizeň byla na celém území ČR doprovázená častými srážkami a začátkem srpna musela být přerušena nadobro. Srpnový úhrn srážek roku 2023 je nejvyšší za sledovaných 10 let, úhrn srážek měsíců července a srpna je druhý nejvyšší po roce 2021 (Obr. 1). Z údajů o datu sklizně u vzorků ze sklizně 2023 vyplývá, že z celkem 412 analyzovaných vzorků pšenice bylo do začátku období trvalých srážek (do 3. 8. včetně) sklizeno 171 vzorků, po 10. 8. (včetně) 213 vzorků a u 28 bylo datum sklizně mezi těmito daty nebo nebylo uvedeno. Průměrné číslo poklesu pšenice sklizené do 3. 8. bylo 339 s a vyhovělo 98 % vzorků, u pšenice sklizené po 10. 8. to bylo 223 s a vyhovělo 53 % vzorků) (Obr. 5).



Obr. 5: Podíl vzorků pšenice podle data sklizně (do 3. 8. 2023, po 10. 8. 2023) vyhovujících požadavkům na jednotlivé kvalitativní parametry podle ČSN 46 1100-2 pro pšenici pekářskou

Objemová hmotnost (OH)

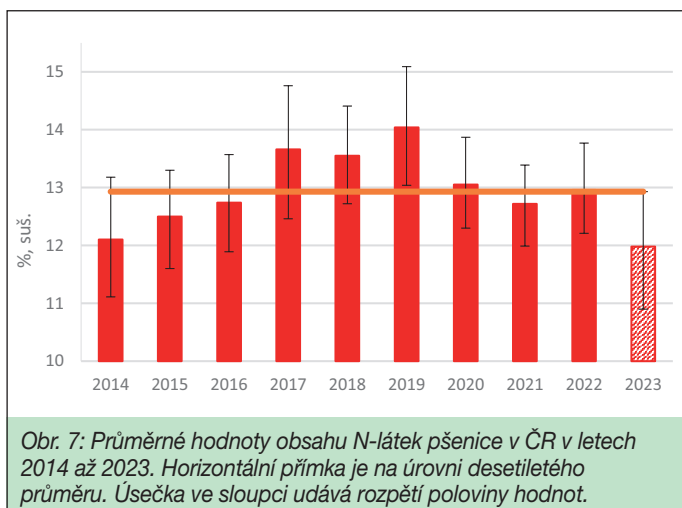
Požadavku normy na OH min 76 kg/hl vyhovělo ze sklizně 2023 73 % vzorků při průměrné hodnotě 78,1 kg/hl (Obr. 6). Průměr let 2014–2023 je 78,7 kg/hl, průměrný podíl vyhovujících vzorků 83,9 %. Z tohoto pohledu je tedy sklizeň 2023 mírně podprůměrná. V jednotlivých letech se průměrné hodnoty pohybovaly v rozsahu od 77,2 kg/hl (2016 a 2020) do 82,2 kg/hl (2015). S průměrnou hodnotou úzce souvisí podíl vyhovujících vzorků, ten byl nejmenší v roce 2020 (vyhovělo 66 % vzorků), nízký byl také v roce 2016 (69 %). Naopak v roce 2015 s rekordně vysokou OH (průměr 82,2 kg/hl) vyhovělo 99 % vzorků, velmi dobrá byla OH také v roce 2018 (průměr 80,2 kg/hl, vyhovělo 95 % vzorků).



Obr. 6: Průměrné hodnoty objemové hmotnosti pšenice v ČR v letech 2014 až 2023. Horizontální příčka je na úrovni desetiletého průměru. Úšečka ve sloupci udává rozpětí poloviny hodnot.

Na nižší OH pšenice sklizené v roce 2023 se, stejně jako na čísle poklesu, podepsalo zejména vlhké počasí v období sklizně. Zatímco vzorky pšenice sklizené do 3. 8. vyhověly požadavku na min 76 kg/hl téměř všechny (98 %), ze vzorků sklizených po 10. 8. vyhověla jen o něco málo více než polovina (Obr. 5). Průběh počasí ovlivňuje výslednou OH zrna nejen ve stadiu zralosti, ale v celém období plnění zrna. Negativní vliv má zejména vlhké počasí s nízkou intenzitou slunečního svitu, které navíc podporuje i napadení klasů fuzárií (*Fusarium* spp.) a také polehnutí porostu, což obojí dále OH snižuje. Všechny tyto nepříznivé vlivy se např. projeví na velmi nízké OH ve sklizni roku 2020.

Obsah bílkovin (NL)



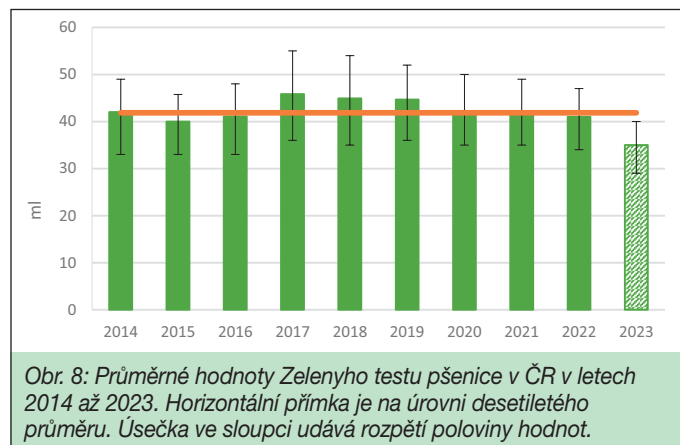
Obr. 7: Průměrné hodnoty obsahu N-láték pšenice v ČR v letech 2014 až 2023. Horizontální příčka je na úrovni desetiletého průměru. Úšečka ve sloupci udává rozpětí poloviny hodnot.

Průměrný obsah NL v pšenici ze sklizně 2023 je 12,0 % (Obr. 7). Požadavku normy (min 11,5 %) vyhovělo 64 % vzorků – v českých krajích to bylo 62 % (průměr 11,8 %), na Moravě 65 % (průměr 12,1%) vzorků. Nejméně vyhověly vzorky z kraje Jihočeského, Pardubického a Moravskoslezského, nejvíce z kraje Plzeňského a Ústeckého. V období předchozích 10 let byl průměrný obsah NL 12,9 %, podíl vyhovujících vzorků 83,9%. Z tohoto srovnání vyplývá, že sklizeň 2023 je s ohledem na obsah bílkovin nejen výrazně podprůměrná, ale že hodnoty jsou vůbec nejnižší za posledních 10 let. Rokem s druhým nejnižším obsahem NL byl rok 2014 (průměr 12,1 %; vyhovělo 68 %). Naopak nejvyšší byl obsah NL v roce 2019 s průměrem 14,0 %, kdy vyhovělo 96,0 % vzorků pšenice, nadprůměrný byl také v letech 2017 (průměr 13,7 %, vyhovělo 89 %) a 2018 (průměr 13,5 %, vyhovělo 94 %).

Obecně mezi obsahem NL v zrnu pšenice a výnosem platí negativní korelační závislost, tj. při vyšších výnosech jsou obsahy NL v zrnu nižší. Potvrzují to v zásadě i naše výsledky. V letech 2017–2019 s podprůměrnými výnosy (Obr. 3) byly obsahy NL vysoké, naopak v roce 2014 s rekordně vysokým výnosem byl obsah NL druhý nejnižší, a to právě po roce 2023. Rok 2023 se určitým způsobem vymyká, protože obsah NL byl ještě nižší než v roce 2014, avšak výnosy 2023 úrovně roku 2014 nedosahovaly. Je zřejmé, že na nízkém obsahu NL se v roce 2023 podílely ještě další vlivy. Jednalo se patrně o kombinaci příznivých podmínek pro vegetativní růst v podzimním, zimním a časném jarním období, kdy rostliny obilnin vytvořily velký objem zelené hmoty a měly vyšší počty odnoží, a následného sucha v květnu a zejména v červnu, kdy rostliny měly nedostatek přístupných živin.

Otázkou je, do jaké míry ovlivnil obsah NL srážky v období sklizně. Z grafu na (Obr. 5) vyplývá, že podíl vyhovujících vzorků byl po srážkách o něco nižší (62 %) než před srážkami (68 %) a o něco nižší byla po srážkách i průměrná hodnota (po srážkách: 11,8 %, před srážkami 12,2 %). Na tomto rozdílu se však mohl odrazit i fakt, že mezi pšenici sklizenou před srážkami tvořily velký podíl vzorky z oblastí s tradičně vysokým obsahem NL (Jižní Morava, Střední Čechy), ve kterých pšenice dříve dozrává a žně tam začaly dříve.

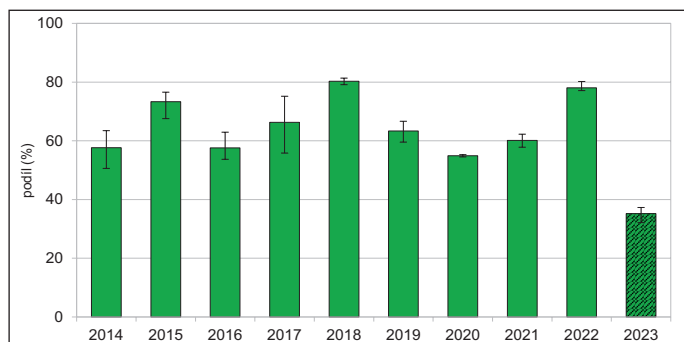
Kvalita bílkovin – Zeleného testu (SEDI)



Obr. 8: Průměrné hodnoty Zeleného testu pšenice v ČR v letech 2014 až 2023. Horizontální příčka je na úrovni desetiletého průměru. Úšečka ve sloupci udává rozpětí poloviny hodnot.

Požadované kvalitě bílkovin hodnocené Zeleného testem (min 30 ml) vyhovělo ze sklizně 2023 73 % hodnocených vzorků pšenice (Obr. 8) při průměru 35 ml. Kvalita bílkovin byla mírně lepší u pšenice sklizené na Moravě (vyhovělo 79 %, průměr 36 ml) než v Čechách (vyhovělo 64 %, průměr 34 ml). Průměr za předchozích 10 let je 42 ml, průměrný podíl vyhovujících vzorků 88 %. Je zřejmé, že v roce 2023 byla kvalita bílkovin výrazně podprůměrná,

a to jak z pohledu podílu vyhovujících vzorků, tak zejména s ohledem na průměrnou hodnotu. Jednalo se o jednoznačně nejnižší hodnoty ve sledované řadě let. Nadprůměrná byla kvalita bílkovin v roce 2017 (průměr 46 ml, vyhovělo 92 %), a také v letech 2018 a 2019 (shodně 45 ml a 90 % vyhovujících vzorků). Jedná se zároveň o ročníky s nadprůměrným obsahem NL a zároveň s podprůměrnými výnosy.



Obr. 9: Podíl vzorků pšenice sklizených v ČR v letech 2018–2023 vyhovujících ČSN 46 1100-2 ve čtyřech parametrech (objemová hmotnost, číslo poklesu, sedimentační test, N-látka). Rozpětí znázorněné úsečkou udává rozdíl mezi Čechami a Moravou.

Sedimentační test je z jednotlivých kvalitativních parametrů nejvíce ovlivněn odrůdou, tj. její geneticky danou kvalitou, silná je ale také jeho souvislost s obsahem N-látek v zrně. Naopak počasí ve stadiu zralosti již kvalitu bílkovin neovlivňuje. Dokládají to i naše výsledky, kdy průměrné hodnoty pšenice sklizené do 3. 8. (36 ml) a po 10. 8. (35 ml) jsou prakticky srovnatelné a podíl vyhovujících vzorků sklizených do 3. 8. je dokonce o něco nižší (72 %) než u vzorků sklizených po 10. 8. (76 %), což však může být způsobeno např. rozdíly v odrůdové skladbě.

Závěrem

Výsledky sklizně 2023 potvrzují známý fakt, že kvalitě pšenice deštivé počasí v období zralosti nesvědčí. Ovlhčení zralého zrna spouští procesy, ke kterým normálně dochází až při klíčení zasetého zrna – zvyšuje se aktivita enzymů, v zrně se začínou rozkládat škroby na cukry a dochází k porůstání. Zejména při opakovaném ovlhčení dochází také ke změnám ve struktuře a v uložení zásobních látek v zrně, což má spolu s nabobtnáním povrchových vrstev zrna a jejich následným svrasknutím negativní vliv na objemovou hmotnost. Zatímco číslo poklesu a objemová hmotnost byly u pšenice sklizené před srážkami velmi dobré a znehodnotily je až několik dní trvající deště, obsah bílkovin a jejich kvalita vyjádřená sedimentačním testem podle Zeleného jsou nízké bez ohledu na datum sklizně. Ve výsledku byl ve sklizni pšenice roku 2023 nejnižší podíl vzorků vyhovujících požadavkům na pekárenskou kvalitu za posledních 10 let (Obr. 9). V ročnících, které svým průběhem počasí nesvědčí dosažení uspokojivé kvality pšenice, se dobře projeví vlastnosti jednotlivých odrůd. V podmínkách roku 2023 byla u některých odrůd pozorována výjimečná stabilita čísla poklesu, kdy i po déle, než týden trvajících srážkách bylo jejich číslo poklesu téměř 300 s, u některých se zase prokázala schopnost dosáhnout výborného obsahu i kvality bílkovin v podmínkách, ve kterých to jiné odrůdy nedokázaly. Tyto vlastnosti se týkaly zejména některých odrůd kvalitativní třídy E.

/recenzováno/

Poděkování

Poděkování patří všem pěstitelům obilovin poskytujících dobrovolně vzorky pro účely tohoto monitoringu. Finančně bylo sledování kvality sklizně roku 2023 podpořeno Ministerstvem zemědělství (Smlouva č. (DMS) 1620-2023-13121 a institucionální podpora MZE-RO1123).

Vliv tepelné úpravy ječmene na obsah β -glukanů a polyfenolických látek (The influence of heat treatment of barley on β -glucans and polyphenols content)

Podloucká Pavlína, Polišenská Ivana, Jirsa Ondřej, Vaculová Kateřina
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, Kroměříž

Souhrn: Ječmen je po pšenici, kukuřici a rýži čtvrtou nejčastěji pěstovanou obilovinou na světě. V poslední době si ječmen opět získává pozornost strávníků pro svůj vysoký obsah β -glukanů a polyfenolů, což jsou látky s pozitivním účinkem na lidský organismus. V této studii byl sledován obsah těchto sloučenin před a po tepelné úpravě (vaření a ohřev v mikrovlnné troubě) u šesti genetických materiálů nahých ječmenů (AF Lucius, AF Cesar, Nudimelanocriton, KM 2975, KM 3189 a KM 2551) určených pro výživu lidí. Z výsledků je patrné, že všechny testované materiály mají významné množství jak β -glukanů, tak polyfenolických sloučenin. Vaření a následný ohřev v mikrovlnné troubě má vliv na obě skupiny sloučenin, nicméně u β -glukanů byla změna statisticky zanedbatelná a pro polyfenoly došlo k mírnému, avšak statisticky významnému poklesu jejich celkového obsahu. Vaření ječmene je tudíž vhodným způsobem přípravy a je zřejmé, že si ječmen plně zaslouží zařazení mezi tzv. funkční potraviny.

Klíčová slova: nahé ječmeny, β -glukany, polyfenoly, vliv tepelné úpravy

Abstract: Barley is the fourth most cultivated cereal crop in the world after wheat, maize and rice. Recently, barley has gained back the attention of consumers for its high content of β -glucans and polyphenols, which are substances with positive effects on human health. The aim of this study was to monitor the content of these compounds before and after thermal treatment (boiling and heating in a microwave oven) in six genetic materials of hull-less barley (AF Lucius, AF Cesar, Nudimelanocriton, KM 2975, KM 3189 and KM 2551) intended for human consumption. The results showed that all tested materials have a significant content of both β -glucans and polyphenolic compounds. Boiling and subsequent heating in the microwave oven had an effect on the content of these compounds, however, for β -glucans the changes were not statistically important and for polyphenols, there was registered a decline in their total content, but this content remained remarkable. Boiling of barley is therefore suitable for the preparation of barley and it is obvious that barley fully deserves to be included among the so-called functional foods.

Key Words: hull-less barley, β -glucans, polyphenols, effect of thermal treatment