

Kvalita potravinářské pšenice a žita ze sklizně 2015

V Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o. a Agrotestu fyto, s.r.o. se sledování kvality potravinářské pšenice a žita na sklizňových vzorcích provádí již řadu let. To umožňuje zhodnotit kvalitu sklizně nejen podle aktuálních požadavků na kvalitu, ale také z hlediska vlivů počasí, měnící se odrůdové skladby i dlouhodobého vývoje. Díky kontaktům s pěstiteli ze všech regionů České republiky jsme schopni sledování provést na dostatečně velkém a zároveň reprezentativním souboru vzorků obilovin. Vzorkovací plán je založen na proporcionální počtu analyzovaných vzorků z jednotlivých okresů a krajů České republiky k tamním plochám pěstování.

Charakteristika vegetační sezóny

Počasí začátku podzimu 2014 charakterizoval srážkově i teplotně nadnormální měsíc září. Průměrný měsíční srážkový úhrn v ČR činil 96 mm, zatímco dlouhodobý úhrn (1961-1990) činí 52 mm, tj. srážky byly na úrovni 185 % normálu. Říjen byl srážkově normální a teploty byly 2 °C nad dlouhodobým normálem (Obr. 1). Toto příznivé počasí pro vývoj ozimů pokračovalo, porosty byly k začátku zimního období dobře vzešlé a zapojené. Následovala velmi teplá zima, která byla sice o něco chladnější než zima předcházející, ale i tak se řadí mezi nejteplejší na našem území. Pokračovalo počasí pro ozimy příznivé, leden – březen byly teplotně nadprůměrné a s výjimkou února srážkově normální. V následujících měsících se však začal prohlubovat srážkový deficit započatý v únoru (pouze 32% normálu) a tento trend trval po celý zbytek vegetační sezóny obilovin. Srážky přicházely často spíše jen ve formě lokálních přeháněk. V podmínkách akutního nedostatku srážek se do značné míry projevila různá schopnost různých typů půdy zadržet omezenou vláhu. Význam půdního typu byl přitom značný a mů-

že být příčinou zejména výnosových rozdílů mezi jednotlivými lokalitami. Červenec a srpen byly mimořádně teplotně nadnormální. Srážkově byl červenec podnormální, srpen, díky srážkám, které spadly ve dnech 16.–18. 8., normální. Žně začaly na jižní Moravě již v první dekádě července, rychle následovaly v dalších částech republiky. Jejich průběh byl díky horkému a suchému počasí bezproblémový a rychlý. V době přechodu studené fronty doprovázené srážkami přes naše území v začátku druhé poloviny srpna žně na značné části území skončily.

Původní pesimistické předpovědi obecně podprůměrných výnosů způsobených suchem se nenaplnily. Naopak, výnosy byly většinou dosahovány nadprůměrné, místy až téměř na úrovni výnosové rekordního roku 2014. Podle doprovodných údajů od pěstitelů činil průměrný výnos analyzovaného souboru 547 vzorků pšenice 7,2 t/ha. Pro srovnání: v rekordním roce 2014 šlo o 7,7 t/ha, v roce 2013 6,5 t/ha, což lze považovat za výnos standardní, v roce 2012 postiženém suchem to bylo 5,3 t/ha. ČSÚ udává letos pro celou ČR 6,42 t/ha (zářijový

odhad ČSÚ), konečné údaje z roku 2014 činí 6,51 t/ha, z roku 2013 5,67 t/ha a z roku 2012 4,32 t/ha.

Počty vzorků a metodika hodnocení

V laboratoři Agrotestu fyto, s.r.o. v Kroměříži bylo ze sklizně 2015 hodnoceno celkem 567 vzorků pšenice seté (z 97 % ozimé odrůdy), sklizených od 2. 7. do 30. 8. 2015 a 40 vzorků žita sklizených v rozmezí od 21. 7. do 10. 8. 2015. Vzorky se neupravovaly, tj. byly přímo od kombajnu. U nečištěných vzorků je stanovován podíl příměsí a nečistot, a tím lze vyhodnotit také např. kontaminaci námelem. Před zkouškami dalších kvalitativních parametrů se vzorky upravují v souladu s používanými metodikami. Kvalita získaných vzorků byla hodnocena podle ČSN 46 1100-2 (2001) pro pšenici setou (Tab. 1) a ČSN 46 1100-4 (2001) pro žito (Tab. 2).

Podle standardizované metodiky byly hodnoceny následující ukazatele obilního zrna:

- Objemová hmotnost – ČSN EN ISO 7971-3.
- Číslo poklesu – ČSN EN ISO 3093.
- Obsah N-látek – ICC standard č. 167.
- Sedimentační index (Zelenyho test) – ČSN EN ISO 5529.
- Obsah příměsí a nečistot – ČSN 46 1011-6 (2002).

Ve vzorcích pšenice i žita byl analyzován také obsah fuzáriových mykotoxinů deoxynivalenolu (DON) a zeara-

Tabulka 1. Požadavky ČSN 46 1100-2 (2001) na zrno potravinářské pšenice.

Parametr	Pšenice pekárenská		Pšenice pečivářenská	
Vlhkost (%)	nejvýše	14,0	nejvýše	14,0
Objemová hmotnost (kg/hl)	nejméně	76,0	nejméně	76,0
Číslo poklesu (s)	nejméně	220	nejméně	220
Obsah dusíkatých látek (%)	nejméně	11,5	nejméně	11,5
Sedimentační index (ml)	nejméně	30	nejvýše	25
Příměsí a nečistoty celkem (%)	nejvýše	6,0	nejvýše	6,0
Zlomky zrn (%)	nejvýše	3,0	nejvýše	3,0
Zrnové příměsí (%)	nejvýše	5,0	nejvýše	5,0
z toho tepelně poškozená zrna (%)	nejvýše	0,5	nejvýše	0,5
Porostlá zrna (%)	nejvýše	2,5	nejvýše	2,5
Nečistoty (%)	nejvýše	0,5	nejvýše	0,5

Tabulka 2. Požadavky ČSN 46 1100-4 (2001) na zrno žita určeného k mlyn- skému zpracování.

Parametr	Požadavek	
Vlhkost (%)	nejvýše	14,5
Objemová hmotnost (kg/hl)	nejméně	70,0
Číslo poklesu (s)	nejméně	120
Příměsi a nečistoty celkem (%)	nejvýše	12,0
Zlomky zrn (%)	nejvýše	5,0
Zrnové příměsi (%)	nejvýše	5,0
z toho tepelně poškozená zrna (%)	nejvýše	1,5
Porostlá zrna (%)	nejvýše	4,0
Nečistoty (%)	nejvýše	3,0

lenoňu (ZEA), které jsou v současnosti limitovány v potravinách a v surovi- nách pro potravinářskou výrobu. Byla použita kvantitativní imunochemická metoda ELISA s limitem kvantifikace

(LOQ) pro DON 20 µg/kg, pro ZEA 2 µg/kg. Byly použity kity RIDAS- GREEN® FAST DON, RIDASCREEN® DON, RIDASCREEN® FAST ZEA a RI- DASCREEN® ZEA (výrobce R-Bio-

pharm, Darmstadt, Německo). Vyhod- nocení bylo provedeno podle součas- ně platné legislativy, nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. Maximální obsah DON v nezpracovaných potravinář- ských obilovinách (s výjimkou kukuřice a ova) je podle tohoto nařízení 1250 µg/kg, maximální obsah ZEA 100 µg/kg.

Kvalita pšenice

Ze všech vzorků pšenice seté bylo na kvalitu samostatně hodnoceno 521 vzorků (92 %) pekárenských pšeníc, tj. jakostní třídy E, A, B. Z toho se 188 vzorků sklídilo v Čechách a 333 na Moravě. Kromě krajů s velmi ní- zkým podílem osevních ploch pšenice (Karlovarský, Liberecký a Hlavní měs- to Praha) se získal dostatečný počet vzorků pro statistické vyhodnocení. Celkem bylo v souboru zastoupeno 90 odrůd pekárenských pšeníc. K nejvíce zastoupeným odrůdám patřily ozimé odrůdy Tobak (61 vzorků), Genius (38

Tabulka 3. Hodnocení kvality pekárenské pšenice ze sklizně 2015

	ČR				Čechy				Morava			
	OH	NL	SEDI	FN	OH	NL	SEDI	FN	OH	NL	SEDI	FN
	(kg/hl)	(%)	(ml)	(s)	(kg/hl)	(%)	(ml)	(s)	(kg/hl)	(%)	(ml)	(s)
Průměr	82,2	12,5	40	351	82,4	12,3	40	361	82,1	12,6	40	345
Medián	82,4	12,6	39	360	82,5	12,5	40	367	82,4	12,7	39	355
Min	72,5	9,1	17	78	74,7	9,3	23	78	72,5	9,1	17	78
Max	86,7	17,1	70	442	86,7	15,6	70	442	86,0	17,1	70	432

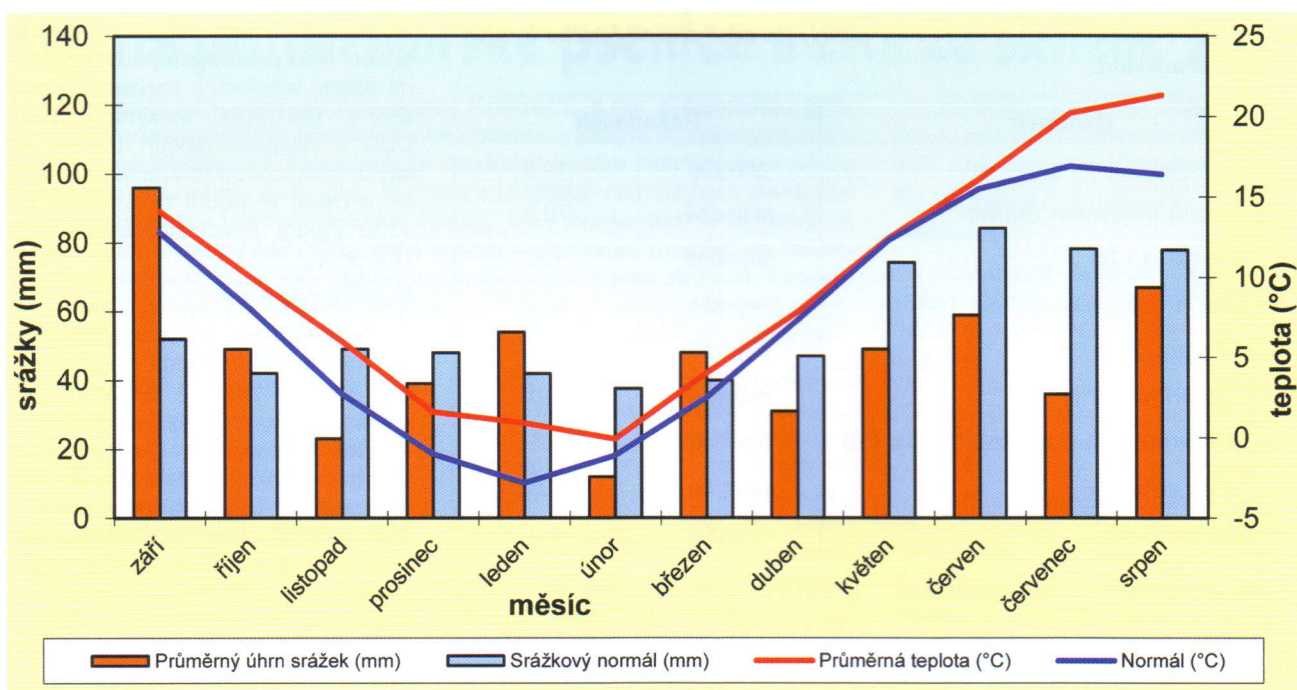
OH objemová hmotnost, NL N-látky v sušině, SEDI Zeleného sedimentační index, FN číslo poklesu

Tabulka 4. Procentuální podíl vzorků pšenice, sklizené v ČR v roce 2015, vyhovujících ČSN 46 1100-2, pekárenská pšenice, srovnání s předchozími lety.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	(%)								
Objemová hmotnost	86	86	75	59	88	75	96	87	99
N-látky	90	71	80	87	71	90	83	68	78
Zeleného test	83	71	91	92	90	97	90	86	87
Číslo poklesu	89	92	98	73	70	84	97	89	98

Tabulka 5. Průměrné hodnoty parametrů pšenice sklizené v ČR v roce 2015 ve srovnání s předchozími lety.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Objemová hmotnost (kg/hl)	78,5	79,4	77,5	76,5	78,8	77,8	80,9	78,9	82,2
N-látky (%)	13,1	12,3	12,5	12,9	12,2	13,7	12,7	12,1	12,5
Zeleného test (ml)	42	38	43	41	45	51	42	42	40
Číslo poklesu (s)	320	328	329	272	255	296	338	306	351



Obr. 1. Srovnání průměrné měsíční teploty a měsíčního úhrnu srážek v ČR ve vegetačním období 2014/2015 s normálními hodnotami.

vzorků), Bohemia (37), Dagmar (24), Matchball (22), Patras (19), Julie (18), JB Asano (16), Pannonia NS (16), Potenzial (15). Těchto deset odrůd tvořilo 51 % z 521 analyzovaných vzorků pekárské pšenice.

Požadavky na jakost pekárské pšenice splnilo ve čtyřech hodnocených parametrech (tj. bez příměsí a nečistot) pro celou ČR 73 % vzorků; 68 % vzorků sklizených v Čechách a 77 % vzorků sklizených na Moravě. Pro srovnání, v roce 2014 činil podíl vyhovujících vzorků celkově méně (58 %), rozdíl mezi Čechami a Moravou byl naopak mírně vyšší: vyhovělo 51 % vzorků sklizených v Čechách a 64 % vzorků sklizených na Moravě.

Výsledky hodnocení kvality pekárské pšenice sklizně 2015 v rámci

celé ČR (Tab. 3 a 4) ukazují na výborné hodnoty objemové hmotnosti (vyhovělo 99 % vzorků) a celkově velmi dobrá čísla poklesu (vyhovělo 98 % vzorků). Proti tomu stojí celkově spíše průměrné hodnoty obsahu bílkovin (N-látky: vyhovělo 78 % vzorků) a jejich kvality (Zelenýho test: vyhovělo 87 % vzorků). Ve srovnání s loňským rokem (Tab. 4 a 5) je situace lepší ve všech parametrech, zejména v objemové hmotnosti.

Rozdíly mezi jednotlivými kraji jsou znázorněny na Obr. 2 až 6 pomocí tzv. krabicových grafů. Grafy jsou konstruovány tak, aby obdélníková oblast zahrnovala polovinu všech zjištěných hodnot daného parametru, a silná horizontální čára v obdélníku značí střední hodnotu (50 % vzorků). Odlehle

hodnoty jsou označeny kolečky. Horizontální přerušovaná červená linie pak vyznačuje požadavek normy.

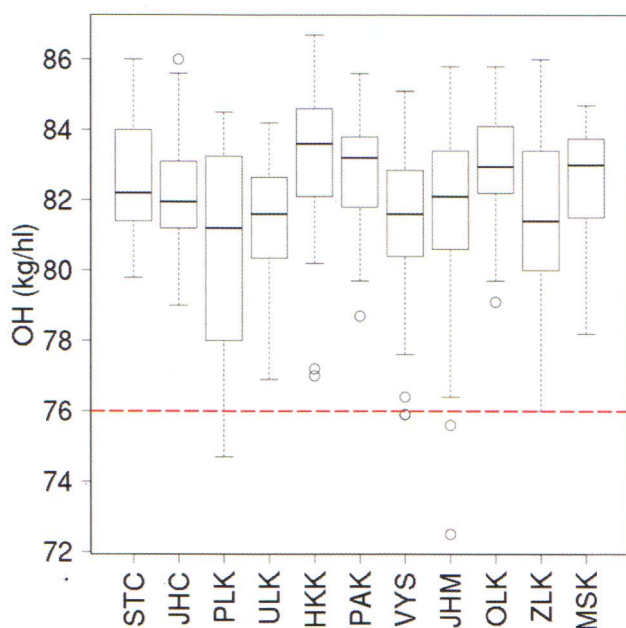
V českých krajích požadavkům normy na obsah N-látek vyhovělo 73 % vzorků. Jsou zřejmé rozdíly v obsahu N-látek mezi jednotlivými kraji: V Čechách nejvíce obsahu N-látek vyhověly vzorky v Ústeckém kraji (82 %), dále v krajích Pardubickém (79 %) a Středočeském (79 %). Nejméně pak vyhověly vzorky v kraji Jihočeském (55 %), ze všech krajů zde byl také nejnižší průměrný obsah N-látek. Na Moravě požadavkům normy na obsah N-látek vyhovělo 80 % vzorků, nejlépe jsou na tom z hlediska N-látek vzorky z krajů Olomouckého (92 %) a Jihomoravského (90 %), nejhůře z kraje Vysočina (68 % vzorků).

Tabulka 6. Průměrné hodnoty parametrů žita sklizeného v letech 2007–2015.

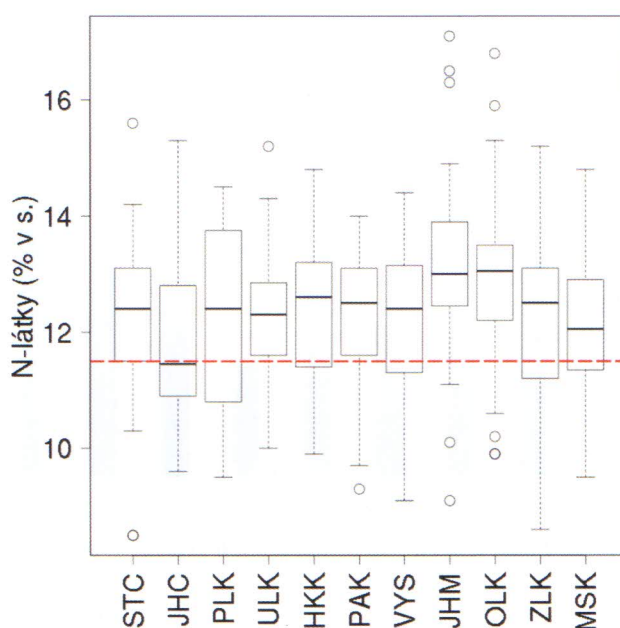
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Objemová hmotnost ($\text{kg}\cdot\text{hl}^{-1}$)	75,6	75,3	73,7	71,4	75,0	74,2	75,3	73,8	76,9
Číslo poklesu (s)	233	223	237	121	111	181	250	154	255

Tabulka 7. Procentuální podíl vzorků žita vyhovujících ČSN 46 1100-4 v letech 2007–2015.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Objemová hmotnost	100	98	93	71	100	95	100	91	98
Číslo poklesu	98	92	100	42	34	84	100	60	98



Obr. 2. Objemová hmotnost v pšenici pro jednotlivé kraje.



Obr. 3. Obsah N-látek v pšenici pro jednotlivé kraje.

O něco lepší byla na Moravě také kvalita bílkovin: normě vyhovělo na Zeleného test 89 % vzorků, zatímco v Čechách 85 %. Rozdíly jsou však také v rámci Čech – v Jihočeském kraji splnilo Zeleného test 71 % vzorků, ve Středočeském 92 %.

Přibližně stejná kvalita v Čechách a na Moravě byla s ohledem na objemovou hmotnost (vyhovělo: české kraje 98 %, moravské kraje 99 %) a stejná pro číslo poklesu (vyhovělo shodně 98 % pro české i moravské kraje). Průměrné hodnoty objemové

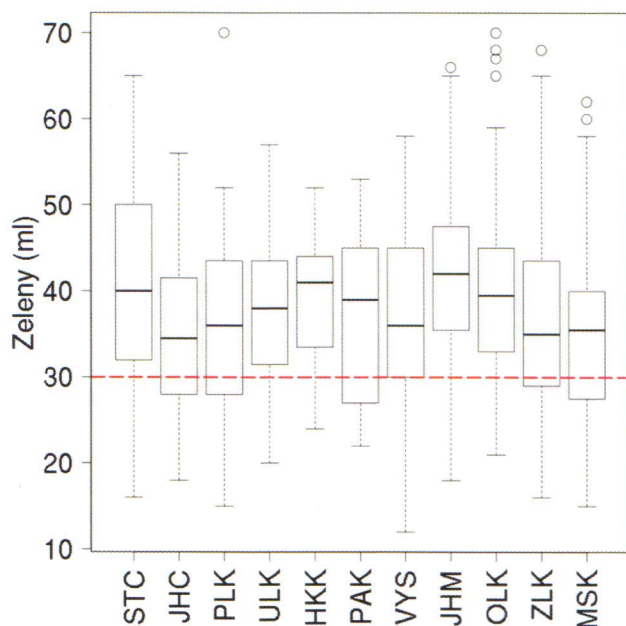
hmotnosti i čísla poklesu jsou ve všech krajích vysoko nad požadavky normy.

Přítomnost příměsí a nečistot nemusí významně snižovat pekárenskou kvalitu zrna, protože před mlýnským zpracováním procházejí čištěním. Jelikož hodnocené vzorky byly odebírány nečištěné, odpovídá tomu i vysoký podíl příměsí a nečistot – 50 % vzorků neodpovídalo některé z limitovaných kategorií, v celkovém obsahu příměsí a nečistot nevyhovělo 19 % vzorků. Z příměsí byl nejvýznamnější podíl zlomků zrn (nevyhovělo 43,4 %). Je-

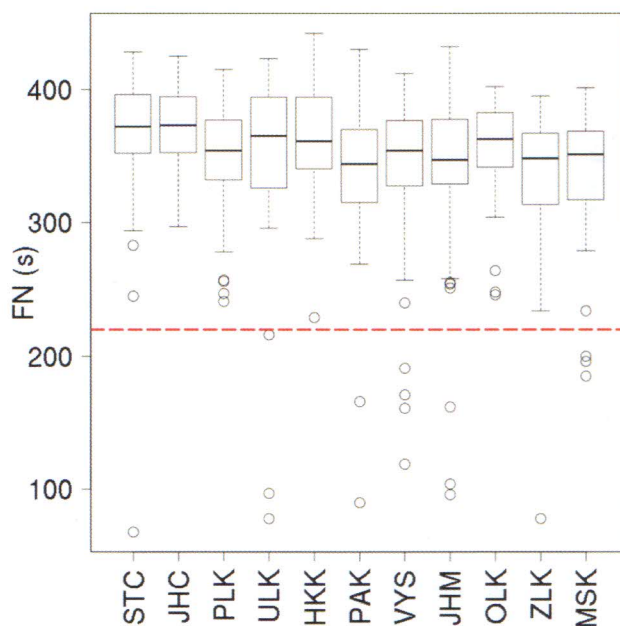
jich výskyt je v přímé souvislosti s velmi nízkou vlhkostí zrna při sklizni, kdy zrna jsou křehká a lámavá. Porostlá zrna se naopak v letošním roce prakticky nevyskytovala.

Kvalita žita

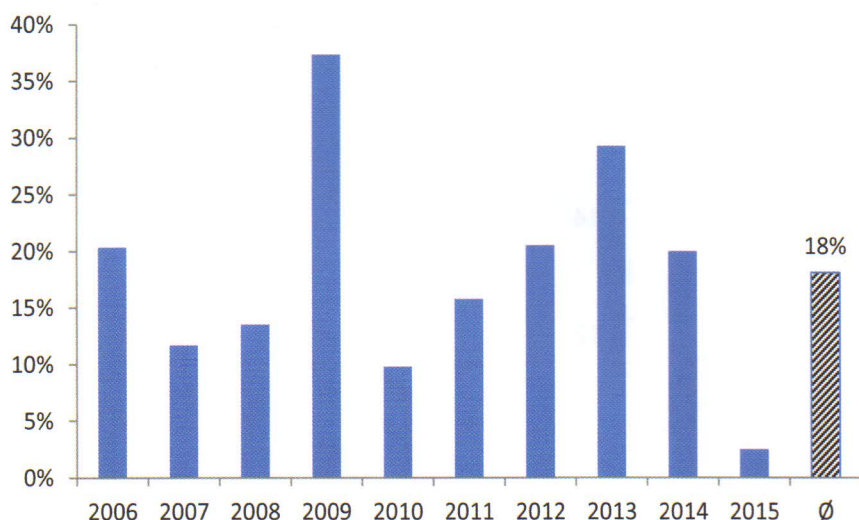
Celkem bylo analyzováno 40 vzorků žita, z toho se 17 vzorků skládalo v Čechách a 23 na Moravě. Nejvíce se prezentovala oblast Vysočiny a jižní Moravy. Odrůdová skladba čítala 19 odrůd, nejvíce zastoupenou se stala odrůda SU Stakkato (6 vzorků), Askari



Obr. 4. Zeleného sedimentační index pro jednotlivé kraje.



Obr. 5. Číslo poklesu v pšenici pro jednotlivé kraje.



Obr. 6. Podíl vzorků žita obsahujících sklerocia námele v jednotlivých letech a průměr za celé období

a Gonello. Požadavky ČSN 461100-4 (2001) splnilo ve třech sledovaných parametrech současně (objemová hmotnost, číslo poklesu, celkový obsah příměsí a nečistot) 78 % vzorků žita. Podíl vyhovujících vzorků žita byl v Čechách vyšší (82 %), než na Moravě (74 %). Bez hodnocení příměsí a nečistot vyhovělo 95 % vzorků. Průměrné hodnoty sledovaných parametrů uvádí Tab. 6. V rámci celé ČR 98 % vzorků splnilo číslo poklesu požadavek ČSN (120 s) a stejně tak i objemová hmotnost žita v 98 % případů splnila požadavek ČSN (70 kg/hl). V celkovém obsahu příměsí a nečistot vyhovělo 80 % vzorků – v několika případech byl zaznamenán vyšší obsah scvrklých zrn a příměsí jiných obilovin. Nevyhovující podíl porostlých zrn se nezjistil. Námel nevyhověl pouze v jednom případě. Letošní podíl vzorků s obsahem námele (2,5 %) tak patří k nejnižším od začátku sledování v roce 2006 (Obr. 6).

Hodnocení fuzáriových mykotoxinů

Obsah DON v pšenici byl v roce 2015 velmi nízký: u 90 % analyzovaných vzorků byl pod limitem kvantifikace (tj. menší než 20 µg/kg). Limitu pro potravinářské obiloviny (1250 µg/kg) vyhověly všechny vzorky pšenice, nejvyšší zjištěný obsah DON činil 201 µg/kg. Šlo o pšenici pěstovanou po kukuřici, z Plzeňského kraje, obsah ZEA u tohoto vzorku činil < 2 µg/kg. Ve srovnání s výsledky od roku 2010 šlo o nejnižší úroveň kontaminace, a to jak podle průměru, mediánu, podílu pozitivních vzorků, i maximální zjištěné hodnoty. Také obsah ZEA byl v roce 2015 u pšenice velmi nízký: 97 % vzor-

ků bylo na obsah ZEA negativní (tj. obsah ZEA byl pod limitem kvantifikace, který je pro ZEA 2 µg/kg). Maximální obsah ZEA činil 13 µg/kg. Limitu pro potravinářské obiloviny na obsah ZEA (100 µg/kg) vyhověly tedy všechny vzorky pšenice. Také obsah DON v zru žita je letos možno hodnotit jako nízký. Limitu pro potravinářské obiloviny vyhověly všechny vzorky žita, maximální zjištěná hodnota DON činila 91 µg/kg.

Závěr

Celkový podíl vyhovujících vzorků pšenice ve všech parametrech (bez parametru „obsah příměsí a nečistot“) ze sklizně 2015 je 73 %. V roce 2014 to bylo 58 %, v roce 2013 76 %. Kvalitu pšenice z letošní sklizně je možno na základě kritérií obsažených v ČSN 46 1100-2 (2001) hodnotit jako velmi dobrou. Výborná byla zejména objemová hmotnost. Průměr z dosud analyzovaných vzorků – 82,2 kg/hl, což je nejvyšší dosažená hodnota v řadě sledovaných let od roku 2005. Jediným rokem, kdy průměrná objemová hmotnost ještě přesáhla 80 kg/hl, se stal rok 2013 (80,9 kg/hl). Objemová hmotnost byla vysoká v Čechách i na Moravě, a vyhověly téměř všechny vzorky bez ohledu na to, kde se sklídily. Čísla poklesu byla dosahována jako obecně vysoká, v některých případech až příliš (350-400s). Z hlediska kvality je nejproblematictější parametrem sklizně pšenice 2015 obsah bílkovin a jejich kvalita. V těchto parametrech se odráží také největší rozdíl mezi vzorky pocházejícími z Čech a z Moravy. V obsahu N-látek vyhovuje o 7 % více vzorků sklizených na Moravě (80 %) než v Čechách (73 %). V roce 2014 byl rozdíl

obdobný (Morava 73 %, Čechy 63 %), průměrný obsah bílkovin však byl obecně ještě nižší. V roce 2013 byl mezi Čechami a Moravou rozdíl podobný (Morava 86 %, Čechy 78 %) a obsah bílkovin byl celkově vyšší. Také kvalita vyjádřená Zeleného testem je o něco lepší na Moravě (vyhovuje 89 % vzorků), než v Čechách (85 %), a obdobně tomu bylo v roce 2014 (na Moravě vyhovělo 89 %, v Čechách 83 %). Celkově na základě hodnot Zeleného testu vyhovuje letos 87 % vzorků, což je přibližně stejné jako v loňském roce (86 %), avšak průměrná hodnota Zeleného testu je v letošním roce nižší (40,0 ml), což je dosud nejnižší ročníková hodnota od roku 2005. Průměr od roku 2005 je 43,2 ml, v roce 2014 to bylo 42 ml.

Zřetelně se v letošním roce projevíly specifické kvalitativní vlastnosti jednotlivých odrůd pšenice, zejména s ohledem na schopnost dosáhnout určité úrovně obsahu a kvality bílkovin, což potvrzuje důležitost výběru odrůdy a respektování jejich požadavků.

Žitné zrna sklizené v roce 2015 ve srovnání s výsledky předcházejících sklizní má velmi dobrou kvalitu, podíl vyhovujících vzorků v objemové hmotnosti i čísle poklesu je vysoký, podobně jako v roce 2013. Kvalita žita byla obdobná v Čechách i na Moravě. V Čechách vyhověly všechny vzorky na číslo poklesu a jeden vzorek zde nevyhověl na objemovou hmotnost, naopak na objemovou hmotnost na Moravě vyhověly všechny vzorky a jeden vzorek zde nevyhověl na číslo poklesu.

Úroveň kontaminace pšenice a žita fuzáriovými mykotoxiny DON a ZEA je ve sklizni 2015 velmi nízká, ojedinělé výskyty partií obilovin s vyšším obsahem však zcela vyloučit nelze.

Poděkování

Poděkování patří zejména všem pěstitelům obilovin posílajících dobrovolně vzorky pro účely tohoto monitoringu. Finančně bylo sledování kvality sklizně roku 2015 podpořeno příspěvkem MZe (Smlouva o dílo č. 419/2015-17221), částečně financování pocházelo z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace (rozhodnutí MZe ČR č. RO0211 ze dne 28. 2. 2011) a projektu QJ1510204.

ONDŘEJ JIRSA, IVANA POLIŠENSKÁ, SLAVOJ PALÍK, IRENA SEDLÁČKOVÁ
Agrotest fyto, s.r.o., Kroměříž