

# Kvalita potravinářské pšenice a žita ze sklizně 2014

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 proporcionalitě počtu analyzovaných vzorků z jednotlivých okresů a krajů České republiky k tamním plochám pěstování.

## Charakteristika vegetační sezóny

Zima 2013/14 byla velmi teplá a pro ozimé obiloviny příznivá. Většina porostů proto vstupovala do jarní vegetační sezóny roku 2014 ve velmi dobrém stavu a vegetace byla oproti jiným ročníkům uspíšena o 14 dní až měsíc. Poté však srážky v průběhu jarních měsíců přicházely pouze sporadicky. Zejména na některých místech jižní Moravy se vyskytl významný nedostatek vláhy. Rostliny obilovin začaly trpět suchem, zejména na stanovištích s lehkými půdami. Srážková bilance byla v tomto období velmi rozdílná i na vzdálenost několika kilometrů, vzhledem k lokálním bouřkám. Vyšší úhrny srážek byly na Olomoucku a hlavně pak v oblasti Beskyd. Úrodu obilovin zejména jihomoravských zemědělců zachránily až deště v květnu. Některá místa ČR pak potrápily přívalové srážky či kroupy s následným polehnutím porostů. Žně začaly proti průměru téměř o jeden až dva týdny dříve. Bouřkové počasí v červenci a srpnu vedlo k pozdržení průběhu žni s negativním dopadem na kvalitu později sklizeného obilí, což se projevilo hlavně na vzorcích sklizených po prvním srpnovém týdnu.

Výnosy byly v roce 2014 dosahovány převážně vysoké, místy až rekordní: podle zářijového odhadu ČSÚ činil průměrný výnos pšenice 6,5 t/ha. Pro srovnání, pro rok 2013 konečné údaje uvádí 5,7 t/ha pro rok 2012 postižený suchem 4,3 t/ha. Bouřkové počasí v červenci a srpnu však kromě pozdržení žni mělo i negativní dopad na kvalitu, což se projevilo hlavně na vzorcích sklizených po 10. srpnu.

## Počty vzorků a metodika hodnocení

Celkem bylo ze sklizně 2014 hodnoceno 575 vzorků pšenice seté (z 98 % se jednalo o ozimé odrůdy), sklizených v rozmezí od 7. 7. do 9. 9. a 35 vzorků žita sklizených v rozmezí od 18. 7. do 7. 9. Základním požadavkem je, aby vzorky nebyly upravovány, tj. byly přímo od kombajnu. U nečištěných vzorků je stanovován podíl pří-

- Číslo poklesu – metodika podle ČSN EN ISO 3093.
- Obsah N-látek – metodika podle ICC standard č. 167.
- Sedimentační index (Zeleného test) – metodika podle ČSN EN ISO 5529.
- Obsah příměsí a nečistot – metodika podle ČSN 46 1011-6 (2002).

měsí a nečistot a je možno tak vyhodnotit také např. kontaminaci námelem. Před zkouškami dalších kvalitativních parametrů jsou vzorky upravovány 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 – metodika podle ČSN EN ISO 7971-3.

Ve vzorcích pšenice i žita byl analyzován také obsah fuzáriových mykotoxinů deoxynivalenolu (DON) a zearalenonu (ZEA), které jsou v současné době limitovány v potravinách a v surovinách 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 RIDASCREEN®FAST DON, RIDASCREEN®DON, RIDASCREEN®FAST ZEA a RIDASCREEN® ZEA (výrobce R-Biopharm, Darmstadt, Německo).

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

Parametr	Pšenice pekárenská		Pšenice pečivářská	
Vlhkost (%)	nejvýše	14,0	nejvýše	14,0
Objemová hmotnost (kg·hl <sup>-1</sup> )	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 mlynářskému zpracování.

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

Vyhodnocení bylo provedeno podle současně platné legislativy, nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. Maximální obsah DON v nepracovaných potravinářských obilovinách (s výjimkou kukurice a ovsa) 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 550 vzorků (96 %) pekárenských pšeníc, tj. jakostní třídy E, A, B. Z tohoto počtu bylo 249 vzorků sklizeno v Čechách a 301 na Moravě. Kromě krajů s velmi nízkým podílem osevních ploch pšenice (Karlovarský, Liberecký a Hlavní město Praha) byl získán dostatečný počet vzorků pro statistické vyhodnocení. Celkem bylo v souboru zastoupeno 82 odrůd pekárenských pšeníc. K nejvíce zastoupeným odrůdám patřily ozimé odrůdy Tobak (73 vzorků), Genius (54 vzorků), Bohemia (37), Potenzial (31), Mulan (28), Pannonia NS (18), Dagmar (15), Evina (15), Matchball (12), Turandot (12) a Bodyček (12). Těchto jedenáct odrůd tvořilo 56 % z 550 analyzovaných vzorků pekárenské pšenice.

Požadavky na jakost pekárenské pšenice splnilo ve čtyřech hodnocených parametrech (bez příměsí a nečistot) 58 % vzorků; 51 % vzorků sklizených v Čechách a 63 % vzorků sklizených na Moravě. Pro srovnání, v roce 2013 to bylo v průměru pro celou ČR 76 % vzorků. Nejproblematičtějším parametrem byl v letošním roce obsah N-látek. Průměrná hodnota všech vzorků pšenice byla 12,1 %, rozptýl hodnot byl však značný: minimální hodnota 7,3 %, maximální 16,9 % (Tab. 3). Na Moravě byl průměrný obsah N-látek vyšší (12,4 %) než v Čechách (11,8 %). V rámci celé ČR na obsah bílkovin vyhovělo 68 % vzorků (Tab. 4). Nízký dosahovaný obsah N-látek souvisí zejména s charakteristickým rysem letošní sklizně obilovin – s vysokými výnosy. Podíl vyhovujících vzorků na kvalitu bílkovin (Zelenyho test; vyhovělo 86 % vzorků) je možno označit za mírně horší průměr předchozích let, a tedy za druhý obecně nejčastěji problémový parametr. Naopak podíly vzorků vyhovujících na číslo poklesu (vyhovělo 89 % vzorků) a objemovou hmotnost (vyhovělo 87 % vzorků) se pohybují nad úrovní průměru předchozích let (Tab. 4). Prů-

měrná hodnota obsahu N-látek byla v roce 2014 nejnižší za celé hodnocené období od roku 2007, nejbližší je rok 2011 s průměrným obsahem N-látek na úrovni 12,2 % (Tab. 5).

Mezi jednotlivými kraji byly v kvalitě pšenice značné rozdíly. Tyto rozdíly jsou znázorněny na Obr. 1 až 4 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 průměrnou hodnotu. Odlehle hodnoty jsou vyznačeny kolečky. Horizontální přerušovaná červená linie pak vyznačuje požadavek normy.

Na Moravě požadavkům normy na obsah N-látek vyhovělo 73 % vzorků, nejlépe jsou na tom z hlediska N-látek vzorky z krajů Jihomoravského (vyhovělo 89 %) a Zlínského (vyhovělo 84 %), nejhůře z Moravskoslezského (vyhovělo 51 % vzorků). Výsledky pro české kraje ukazují, že obsah N-látek je nižší než na Moravě, normě v Čechách vyhovělo 62 % vzorků. Patrné jsou rozdíly v obsahu N-látek i mezi jednotlivými kraji: Nejvíce na obsah N-látek vyhověly vzorky v Ústeckém

Tabulka 3. Hodnocení kvality pekárenské pšenice ze sklizně 2014

	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)
<b>Průměr</b>	78,9	12,1	42	306	78,7	11,8	40	311	79,1	12,4	43	302
<b>Medián</b>	78,9	12,0	40	320	78,6	11,9	38	327	79,1	12,4	40	317
<b>Min</b>	69,4	7,3	11	62	69,4	7,3	11	62	71,1	9,2	20	62
<b>Max</b>	85,1	16,9	74	438	84,8	16,4	68	438	85,1	16,9	74	408

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

Tabulka 4. Procentuální podíl vzorků pšenice sklizené v ČR v roce 2014 vyhovujících ČSN 46 1100-2, pekárenská pšenice, srovnání s předchozími lety.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Objemová hmotnost</b>	86	86	75	59	88	75	96	87
<b>N-látky</b>	90	71	80	87	71	90	83	68
<b>Zelenyho test</b>	83	71	91	92	90	97	90	86
<b>Číslo poklesu</b>	89	92	98	73	70	84	97	89

Tabulka 5. Průměrné hodnoty parametrů pšenice sklizené v ČR v roce 2014 ve srovnání s předchozími lety.

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

Tabulka 6. Průměrné hodnoty parametrů žita sklizeného v letech 2007–2014.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Objemová hmotnost (kg·hl <sup>-1</sup> )	75,6	75,3	73,7	71,4	75,0	74,2	75,3	73,8
Číslo poklesu (s)	233	223	237	121	111	181	250	154

Tabulka 7. Procentuální podíl vzorků žita vyhovujících ČSN 46 1100-4 v letech 2005–2014.

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

kraji (76 %) a také v krajích Středočeském (70 %) a v Plzeňském (67 % vzorků). Nejméně na obsah N-látek vyhověly vzorky v krajích Královéhradeckém (44 %), Jihočeském (45 % vzorků) a Pardubickém (58 %). Lepší byla na Moravě také kvalita bílkovin: na Moravě normě vyhovělo na Zeleného test 89 % vzorků, zatímco v Čechách 83 %. Přibližně stejná kvalita v Čechách a na Moravě byla s ohledem na objemovou hmotnost (vyhovělo: české kraje 88 %, moravské kraje 87%). Velký rozdíl není ani v čísle poklesu (vyhovělo: české kraje 90 %, moravské kraje 87 %). Tyto parametry byly ovlivněny spíše lokálně. Nejméně vyhovující objemovou hmotnost a číslo poklesu měly vzorky z Moravskoslezského kraje. Značné rozdíly v kvalitě se vyskytly i v rámci jednotlivých krajů. Jejich příčinou jsou zejména výkyvy počasí v jednotlivých regionech, zejména deště v srpnu při pozdější sklizni, které vedly k výskytu porostlých zrn a snížení čísla poklesu, případně dalších parametrů.

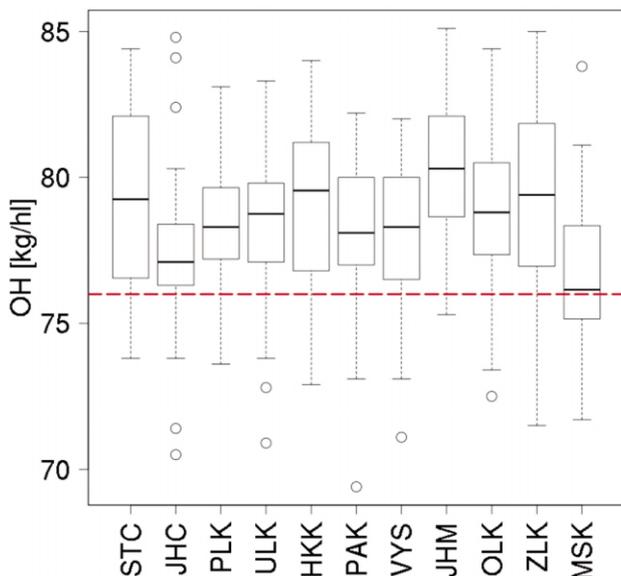
Přítomnost příměsí a nečistot nemusí významně snižovat pekárenskou

kvalitu zrna, protože před mlýnským zpracováním zrno prochází čištěním. Hodnocené vzorky byly odebrány nečištěné, čemuž odpovídá i vysoký podíl nečistot – na tento parametr nevyhovělo 48 % vzorků, v celkovém obsahu příměsí a nečistot nevyhovělo 19 % vzorků. Z příměsí byl nejvýznamnější podíl zlomků zrn (nevyhovělo 35 %). Výskyt nevyhovujícího podílu porostlých zrn byl v Čechách zjištěn u 1,2 % a na Moravě u 2,3 % vzorků pekárenské pšenice. Vyšší výskyt námele v pšenici z roku 2013 se v letošním roce neopakoval. Sklerocia námele byly zjištěny pouze ve 2 vzorcích pšenice, jeden pocházel ze Zlínského a jeden z Jihomoravského kraje, v množství 0,04 a 0,06 %. Maximální limit pro obsah sklerocií námele v potravinářských obilovinách činí 0,05 %.

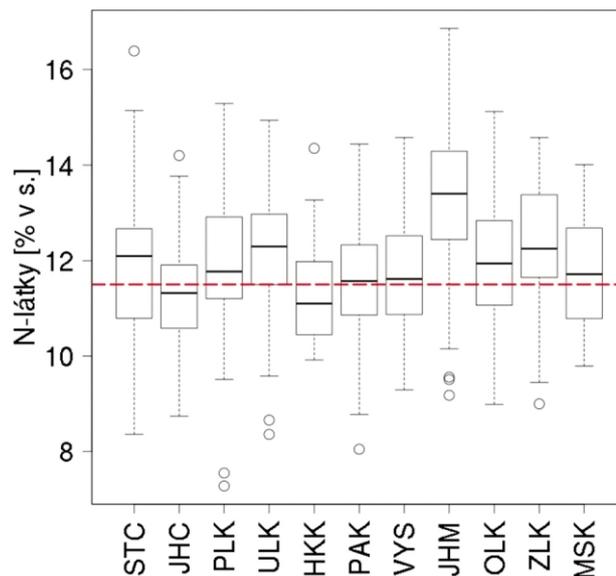
#### Kvalita žita

Celkem bylo analyzováno 35 vzorků žita, z toho bylo 14 vzorků sklizeno v Čechách a 21 na Moravě. Nejvíce zastoupena byla oblast Vysočiny, Královéhradeckého a Olomouckého kraje. Odrůdová skladba čítala 13 odrůd, nejvíce zastoupenou byla odrůda

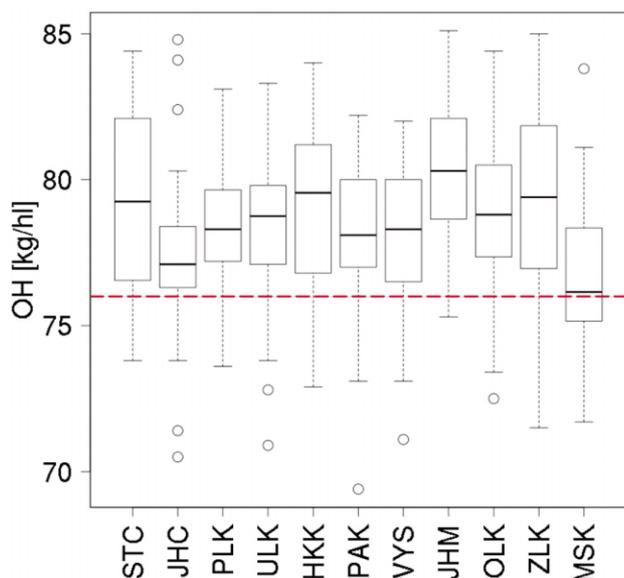
Askari a Dańkowskie Diament (obě 6 vzorků), dále Gonello a Herakles (obě 4 vzorky). Požadavky ČSN 461100-4 (2001) splnilo ve třech sledovaných parametrech současně (objemová hmotnost, číslo poklesu, celkový obsah příměsí a nečistot) 43 % vzorků žita. Podíl vyhovujících vzorků žita byl v Čechách (50 %) vyšší, než na Moravě (38 %). Bez hodnocení příměsí a nečistot vyhovělo 60 % vzorků. Průměrné hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v Tab. 6. Nejproblématictějším parametrem bylo ve sklizni žita 2014 číslo poklesu, které vyhovělo pouze pro 60 % vzorků (Tab. 7) i když průměrná dosažená hodnota čísla poklesu 154 s je vyšší, než požadavek ČSN (120 s). Objemová hmotnost žita splnila požadavek ČSN (70 kg/hl) v 91 %. V celkovém obsahu příměsí a nečistot vyhovělo 91 % vzorků, což ukazuje, že zrno nebylo významně znečištěno. Největším problémem v tomto ohledu byla porostlá zrna, a to zejména ve vzorcích z Čech, kdy u 7,1 % vzorků byl podíl porostlých zrn vyšší, než povoluje norma. Pět vzorků žita obsahovalo sklerocia ná-



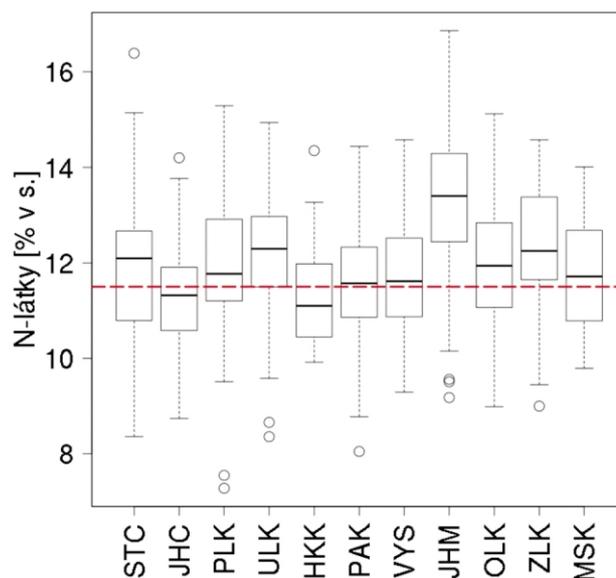
Obr. 1. Objemová hmotnost v pšenici pro jednotlivé kraje



Obr. 2. Obsah N-látek v pšenici pro jednotlivé kraje



Obr. 3. Zeleného sedimentačního indexu pro jednotlivé kraje



Obr. 4. Číslo poklesu v pšenici pro jednotlivé kraje

mele, u 3 vzorků obsah přesáhl limit pro potravinářské obiloviny ve výši 0,05 % (obsahy u těchto vzorků: 0,07 %; 0,12 %; 0,26 %). Letošní podíl vzorků s obsahem námele (20 %) je na úrovni průměru předcházejících let od začátku sledování v roce 2006 (Obr. 5).

#### Hodnocení fuzáriových mykotoxinů

Obsah DON u pšenice byl v roce 2014 celkově nízký: u 67 % analyzovaných vzorků byl pod limitem kvantifikace (tj. menší než 20 µg/kg), 90 % analyzovaných vzorků pšenice mělo obsah DON menší než 88 µg/kg (90% percentil). Limitu pro potravinářské obiloviny (1250 µg/kg) vyhověly všechny vzorky pšenice, nejvyšší zjištěný obsah DON činil 498 µg/kg. Ve srovnání s výsledky od roku 2010 se jedná o nejnižší úroveň kontaminace. Také obsah ZEA byl v roce 2014 u pšenice nízký: u 89 % vzorků byl obsah ZEA pod limitem kvantifikace (menší než 2 µg/kg). Maximální obsah ZEA či-

nil 29 µg/kg, limitu pro potravinářské obiloviny (100 µg/kg) vyhověly tedy všechny vzorky pšenice. Mezi jednotlivými oblastmi ČR nebyly zjištěny významnější rozdíly. Také obsah DON v zrna žita je v letošním roce možno hodnotit jako nízký. Limitu pro potravinářské obiloviny vyhověly všechny vzorky žita, maximální zjištěná hodnota DON činila 48 µg/kg.

#### Závěr

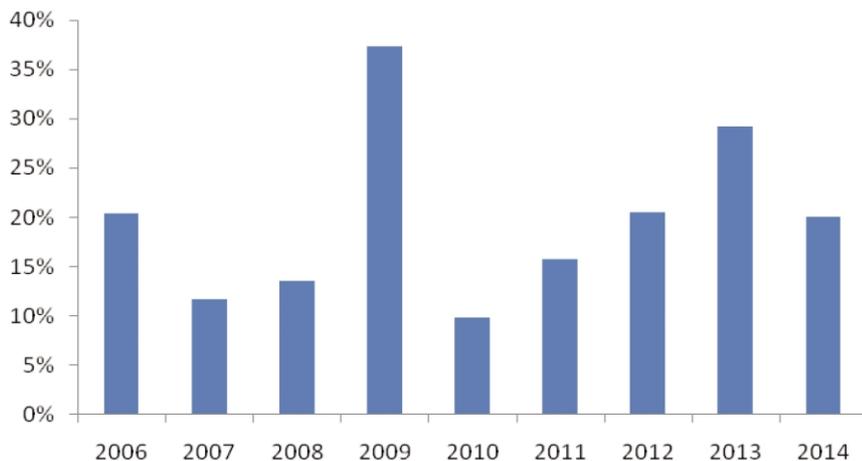
Celkový podíl vzorků vyhovujících požadavkům na kvalitu potravinářské pšenice ze sklizně 2014 v ČR je necelých 60 % ze sklizeného objemu. Nejproblematičtějším parametrem je obsah N-látek, což souvisí hlavně s vysokými dosahovanými výnosy. Na Moravě požadavkům normy na obsah N-látek (min. 11,5 %) vyhovělo 73 % vzorků, v Čechách 62 % vzorků. Pokud bychom zohlednili požadavky některých odběratelů na vyšší obsah N-látek, podíl vyhovujících vzorků by

byl mnohem menší, požadavku na minimální obsah N-látek ve výši 12,5 % by vyhověla pouze třetina vzorků z Čech a polovina vzorků z Moravy. Také kvalita bílkovin byla ve sklizni roku 2014 nižší. Ve srovnání s rokem 2013 je výtěžnost lepku nižší a lepek má vyšší pevnost. Jako téměř ve všech letech byly i v roce 2014 značné regionální rozdíly v kvalitě pšenice mezi jednotlivými kraji a i v rámci krajů. Některé partie pšenice jeví vysoké známky porůstání s vysokou aktivitou amyláz a poškozením škrobu, zejména ze severní Moravy, českomoravského pomezí a jižních Čech. Žitné zrno sklizené v roce 2014 má ve srovnání s výsledky předcházejících pěti sklizní průměrnou objemovou hmotnost i číslo poklesu, 40 % vzorků však mělo nižší číslo poklesu, než požaduje norma. Úroveň kontaminace pšenice a žita fuzáriovými mykotoxiny DON a ZEA je ve sklizni 2014 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 2014 částečně podpořeno příspěvkem MZe (Smlouvy o dílo č. 530/2014-17221 a 531/2014-17221) a částečně financováno z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace (rozhodnutí MZe ČR č. RO0211 ze dne 28.2.2011).

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



Obr. 5. Podíl vzorků žita obsahujících sklerocia námele