



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE

Mykotoxikologická kvalita ovsa

Ing. Hana Pejsarová

České Budějovice

2023

Autoreferát disertační práce

Doktorand: Ing. Hana Pejsarová
Studijní program: Fytotechnika
Studijní obor: Speciální produkce rostlinná
Název práce: Mykotoxikologická kvalita ovsa

Školitel: doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ph.D.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta zemědělská a technologická
Katedra rostlinné výroby

Oponenti: prof. Ing. Ivana Capouchová, CSc.
Česká zemědělská univerzita
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra agroekologie a rostlinné produkce

doc. Dr. Ing. Jaroslav Salava
Výzkumný ústav rostlinné výroby
Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Ing. Martin Žabka, Ph.D.
Výzkumný ústav rostlinné výroby
Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Obhajoba disertační práce se koná dne 21.12.2023 v 10:00 hodin v zasedací místnosti Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

S disertační prací se lze seznámit na studijním oddělení Zemědělské a technologické fakulty JU v Českých Budějovicích.

Abstrakt

Za jedno z nejvážnějších onemocnění obilovin způsobující vysoké ekonomické ztráty jsou celosvětově považovány fuzariózy. Jejich výskyt je významně ovlivněn klimatickými podmínkami i agrotechnickými zásahy. Toxiny produkované mikroskopickými houbami především z rodu *Fusarium* sp. jsou častým kontaminantem pšenice, kukuřice, ječmene, žita i ovsa. Cílem této práce bylo proto získat poznatky o vlivu faktorů (odrůda, ročník a předplodina) na mykotoxikologickou kvalitu ovsa. Na deseti odrůdách ovsa, pěstovaných v letech 2009 až 2012 na pokusném pozemku Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích byla sledována přítomnost houbových patogenů a hladina vybraných mykotoxinů (HT-2, T-2, DON, NIV a D3G). Mezi porovnávané odrůdy byly zahrnuty čtyři nahé odrůdy (Abel, Avenuda, Izak, Saul) a šest pluchatých odrůd (Atego, Flämingsprofi, Neklan, Pogon, Salo, Veli). Odrůdy nahého ovsa byly prokazatelně méně napadány houbami z rodu *Fusarium* a také méně kontaminovány všemi sledovanými mykotoxiny v porovnání s odrůdami pluchatého ovsa.

Dalšími faktory, které byly zahrnuty do pokusu, byly předplodina a ročník, které měly rozhodující vliv na výskyt fuzárií na ovsu i produkci mykotoxinů na ovsu. Porovnávána byla citlivost jednotlivých odrůd k napadení, hladina jednotlivých mykotoxinů v zrna, růstové charakteristiky ovsa hodnocené v průběhu vegetace a parametry technologické kvality.

Klíčová slova: oves; *Fusarium*; předplodina; odrůda

Abstract

Fusarium head blight is considered to be one of the most serious cereal diseases causing high economic losses worldwide. Their occurrence is significantly influenced by climatic conditions and agrotechnical interventions. Toxins produced by microscopic fungi, especially from the genus *Fusarium* sp., are common contaminants of wheat, corn, barley, rye and oat. The aim of this work was therefore to obtain knowledge about the influence of factors (variety, season and pre-crop) on the mycotoxicological quality of oats. The presence of fungal pathogens, mainly from the genus *Fusarium*, and the level of selected mycotoxins (HT-2, T-2, DON, NIV and D3G) were observed on ten varieties of oats grown from 2009 to 2012 on the experimental plot of the University of South Bohemia in České Budějovice. The compared varieties included four naked varieties (Abel, Avenuda, Izak, Saul) and six hulled varieties (Atego, Flämingsprofi, Neklan, Pogon, Salo, Veli). Naked varieties were significantly less attacked by genus *Fusarium* and also less contaminated with all monitored mycotoxins than hulled varieties.

The impact of season, pre-crop or variety on the presence *Fusarium* species and production of mycotoxins was focused. The susceptibility of individual varieties to infestation, the level of individual mycotoxins in the grain, the growth characteristics of oats evaluated during vegetation and the parameters of technological quality were compared.

Key words: oat; *Fusarium*; pre-crop; variety

1. Úvod.....	6
2. Metodika	9
3. Cíle práce	11
3.1. Hypotézy	11
4. Výsledky a diskuse.....	12
5. Závěr	18
6. Seznam použité literatury.....	20
7. Seznam tabulek a obrázků.....	22
8. Životopis	23

1. Úvod

Obiloviny patří k nejvíce pěstovaným kulturním plodinám na světě. Oves byl dlouhou dobu druhořadou obilovinou, která se pěstovala v oblastech méně příznivých pro pěstování pšenice, ječmene či kukuřice. Přestože byl oves považován za plodinu méně napadanou chorobami a škůdci, patogeny způsobující houbová onemocnění se na rostlinách ovesa běžně vyskytují, jen jejich napadení nemusí být okem viditelné.

Mikroskopické houby rodu *Fusarium* jsou celosvětově rozšířeným polyfágním druhem, který je původcem onemocnění polních plodin, zeleniny, okrasných rostlin i lesních dřevin. Onemocnění vyvolané houbami tohoto rodu se obecně označuje jako fuzariózy. Fuzariózy se mohou na hostitelské rostlině projevovat různým způsobem, jejich přítomnost negativně ovlivňuje kvantitativní i kvalitativní parametry infikovaných plodin. Napadené rostliny se vyznačují nižším výnosem, zrno je svraštělé a má nižší HTZ. Dalším rizikem je produkce sekundárních metabolitů – mykotoxinů, které negativně ovlivňují jakost zrna a jsou pro lidské zdraví škodlivé.

Rod oves (*Avena* L.) zahrnuje cca 70 druhů, které se řadí do dvou 2 sekcí, sekce *Avenastrum* Koch. a sekce *Euavena* Griebbs, která se ještě dělí na 2 podsekcce: *Aristulatae* Malz. (zahrnující druhy diploidní ($2n = 14$) a tetraploidní ($2n = 28$)) a druhá podsekcce *Denticulatae* Malz. (zahrnuje druhy hexaploidní ($2n = 42$)). Skupina hexaploidních druhů zahrnuje nejvýznamnější kulturní druhy, oves setý (*Avena sativa*), oves byzantský (*Avena byzantina*) a oves nahý (*Avena nuda*) (Ladizinsky, 2012).

V současnosti je ve státní odrůdové knize ČR registrováno 22 odrůd ovesa setého jarního a 10 odrůd ovesa nahého. Většina odrůd pochází z české šlechtitelské stanice firmy Selgen a.s. (ÚKZUZ, 2023).

Oves nahý je z hlediska agroekologických požadavků náročnější než pluchaté, u nás pěstované odrůdy. Za nejlepší předplodiny ovesa lze považovat okopaniny, jeteloviny nebo zaorané travní porosty a luskoviny. Pokud je oves zařazen po obilninách, je nejvhodnější předplodinou ozimá pšenice setá po okopanině, méně žito (Moudrý, 2003).

Oves stejně jako jiné obilniny může být napadán množstvím patogenů, které ho mohou infikovat přes zrno nebo půdu. Nejdůležitější onemocnění ohrožující oves jsou prašná sněť ovesná (*Ustilago avenae* (Pers.) Rostr.) a rez korunkatá syn. ovesná (*Puccinia*

coronata Cda var. *avenae*), případně rez travní (*Puccinia graminis* Pers.), kde se poškození objevuje zejména na listech. Napadené mohou být i laty. Zde se objevují také fuzariózy způsobené houbami rodu *Fusarium* (Twaružek et al., 2013). U ovsy byly dále pozorovány tyto onemocnění – padlí travní (*Erysiphe graminis* DC) a hnědá skvrnitost ovsy (*Pyrenophora avenae* S. Ito & Kurib.) (ÚKZUZ, 2014-2023).

Nejvýznamnější chorobou obilnin způsobenou druhy z rodu *Fusarium* je fuzarióza klasu (angl. *Fusarium head blight* = head scab = *Fusarium ear blight* = ear scab), jejímž původcem je nejméně 17 druhů hub tohoto rodu (Salava et al., 2010). Zástupci tohoto rodu napadají druhy čeledí *Poaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Chenopodiaceae*, *Linaceae*, *Asteraceae*, ale i některé druhy zeleniny a okrasných rostlin. Jejich význam je nemalý. Celosvětově způsobují ročně ztráty na produkci obilovin ve výši asi 1 mld. dolarů (Kalabus, 2010; Polišenská et al., 2009). Navíc zhoršují parametry technologické jakosti, jako jsou nižší HTZ a horší pekařské či sladovnické vlastnosti (narušení tvorby lepku při napadení má za následek špatné kynutí těsta) (Bezdíčková, 2008).

Z taxonomického hlediska je rod *Fusarium* zařazen v doméně *Eukaryota*, říši *Fungi*, oddělení *Ascomycota*, třídě *Sordariomycetes*, podtřídě *Hypocreomycetidae* a řádu *Hypocreales*. Rod *Fusarium* obsahuje cca 150 druhů, které se vyskytují v přírodě na substrátech rostlinného původu (Hýsek et Vach, 2006; Šrobárová et Šliková, 2015).

Houbový patogen přezimuje na rostlinných zbytcích v půdě ve formě mycelia, tudíž zdrojem primární infekce, která nastává v dalším vegetačním období, je právě půda a napadené osivo (Agrios, 1978).

Prvním příznakem napadení fuzárií v klasech jsou drobné nevýrazné vodnaté skvrnky na pluchách a plevách. Při postupujícím vývinu patogena se za příznivých podmínek (dostatečné vlhkosti) brzy začnou na napadeném pletivu tvořit růžové až rumělkové povlaky a vrstvy konidií, které jsou zřetelným příznakem napadení. Prorůstáním houby osou klásku dochází k přerušení cévních svazků a následnému zblednutí jednotlivých klásků a v případě napadení klasového větene nakonec celé části klasu nad místem infekce (Horčíčka et al., 2015).

Za optimálního průběhu počasí pro rozvoj infekce se na povrchu napadených orgánů vytváří mycelium (Širučková et Kroutil, 2007). Mycelium je rychle rostoucí, bledé

(bělavé až krémové) nebo světle žluté, hnědavé, narůžovělé, načervenalé, nafialovělé nebo fialkové (Samson et al., 1996). Napadená zrna jsou drobná, svraštělá a při silné infekci porostlá právě myceliem.

Zástupci rodu *Fusarium* se řadí mezi významné patogeny hospodářských plodin. *Fusaria* kontaminují široké spektrum zemědělských plodin, zejména obilovin (kukuřice, pšenice, ječmen, oves, žito). Znehodnocení těchto komodit je spojeno zejména s přítomností *F. graminearum*, *F. culmorum* a *F. moniliforme* (Radová-Sypecká et Hajšlová, 2004). Své mykotoxiny, sekundární metabolity mikroskopických hub toxické pro bakteriální, rostlinné, houbové nebo živočišné buňky, mohou produkovat do rostlin ještě před jejich sklizní a pak během skladování. Přítomný toxin může přetrvávat v dané komoditě i po vymizení houbového mycelia (Radová-Sypecká et Hajšlová, 2004). Jeden druh *Fusarium* spp. je schopen produkovat více různých mykotoxinů a na jedné rostlině se může vyskytovat i více druhů *Fusarium*. Může pak docházet k synergickému efektu, kdy se negativní toxické účinky jednotlivých mykotoxinů na lidský organismus zesilují (Polišenská et al., 2009).

Převládající skupinou mykotoxinů, která kontaminací obilnin a kukuřice v Evropě způsobuje velmi významné škody, jsou trichotheceny. Tyto toxické produkty metabolismu *Fusarií* ohrožují celosvětově zdraví lidí a zvířat (Brodacz, 2005).

Houby rodu *Fusarium* produkují pouze toxiny skupiny A a B (Radová-Sypecká et Hajšlová, 2014). K nejvýznamnějším trichothecenům typu A patří dle Thrane (1989) HT-2 toxin a T-2 toxin, typu B nivalenol (NIV), deoxynivalenol (DON), 3-Acetyldeoxynivalenol (3-ADON).

V rámci Evropské Unie se otázkou mykotoxinů zabývá Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA). Problematiku mykotoxinů upravuje Nařízení komise (ES) č. 1881/2006, ze dne 19.12.2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách. Konkrétně toto nařízení pro nezpracovaná zrna ovsa specifikuje maximální limit deoxynivalenolu, který je stanoven na hodnotu 1.750 µg/kg. Maximální limit HT-2 a T-2 toxinu v obilovinách a výrobcích z nich zatím není legislativně daný, je známa pouze orientační hodnota pro souhrn toxinů T-2 a HT-2 toxinů, po jejímž překročení, by měla být provedena šetření. Tato navržená hodnota je dle Doporučení komise č. 2013/165/EU u nezpracovaného ovsa 1.000 µg/kg.

2. Metodika

Pokus byl založen na pozemku Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích v letech 2008-2012. Maloparcelkový polní pokus byl založen bezezbytkovým secím strojem Hege ve dvou opakováních a po třech předplodinách (řepka, obilovina-oves, kukuřice), o rozloze parcelky 2,5 m² (10 řádků s roztečí 12,5 cm). Porovnávanými odrůdami byly 4 nahé (Abel, Avenuda, Izak a Saul) a 6 pluchatých odrůd (Atego, Flämingsprofí, Neklan, Pogon, Salo, Veli), přičemž švédská odrůda Salo a finská odrůda Veli byly označeny jako náchylné na fuzariózy. V pokusu nebyly aplikovány herbicidy, fungicidy, ani insekticidy.

V průběhu vegetace byly sledovány a hodnoceny fenologické fáze vzejití a metání, napadení chorobami a prvky produktivity porostu. Mezi hodnocenými znaky bylo napadení chorobami, příznaky fuzariózy na latách, stupeň polehání a počet plodných stébel.

Sklizeň byla provedena počátkem srpna (4.-10.8.) pomocí maloparcelkového kombajnu Wintersteiger Elite se staženým vzduchem v plné zralosti porostu. Každá odrůda byla sklizena odděleně. Před sklizní bylo z každé parcely ručně ostříháno 30 lat pro účely rozborů laty.

Po sklizni byl sledován výnos sklizeného zrna, vlhkost sklizeného zrna, hmotnost tisíce zrn (HTZ), podíl zrna na síť 1,8 mm pro odrůdy nahého a 2 mm pro odrůdy pluchatého ovsa, podíl pluchatých zrn u odrůd nahého ovsa, pluchatost zrna u odrůd pluchatých a vizuální hodnocení napadení zrn fuzárií.

Z každé parcely byl odebrán vzorek min. 500 g pro laboratorní analýzy mykotoxinů. V roce 2010 a 2012 nebyly provedeny analýzy mykotoxinů u některých odrůd z důvodu malého množství vzorku následkem zničení úrody havrany.

K určení kontaminace zrna mikroskopickými houbami metodou morfologických znaků byly vzorky připraveny izolací ze zrn jednotlivých odrůd. Mikroskopické houby byly kultivovány na živných médiích v Petriho miskách a několikrát přečištěny, s cílem získat čisté kultury. Jako živná média byl použit bramborovo-dextrózový agar (PDA) a ovesný agar (OA).

Pro určení druhů z rodu *Fusarium* byly misky uloženy pod UV světlem se střídáním „black light“ (blízké UV, 310-360 nm) pro ideální sporulaci hub. Kultivace probíhala různě dlouhou dobu dle rychlosti růstu houby (7,10,14,21,28 dní) při teplotě 25°C. Na narostlých koloniích byla hodnoceno zbarvení svrchní a spodní strany kolonie. Z mikroskopických znaků byly hodnoceny velikost a tvar konidií, způsob jejich tvorby, tvar bazální a apikální buňky a přítomnost či absence chlamydospor. Identifikace byla provedena podle několik odborných publikací: *The Fusarium Laboratory Manual* (Leslie et Summerell, 2006), *The Genus Fusarium – a Pictorial Atlas* (Gerlach et Nirenberg, 1982), *FusKey* (Seifert, 1996) a *Introduction to Food-borne Fungi* (Samson et al., 1996).

Přítomnost mikroskopických hub byla ověřena pomocí metody PCR a následně byly stanoveny fuzáriové mykotoxiny pomocí analytické metody HPLC/MS/MS v laboratořích VŠCHT.

Získané hodnoty u odrůd, použitých ve všech pokusných letech, byly statisticky vyhodnoceny v programu Statistica 12, metodou analýzy rozptylu s následným Schéffeho testem, mykotoxiny byly porovnány pomocí Kruscal Wallisova testu.

3. Cíle práce

Hlavním cílem této práce bylo získat poznatky o vlivu faktorů (odrůda, ročník a předplodina) na mykotoxikologickou kvalitu ovsa.

3.1. Hypotézy

1. Nahý oves je méně kontaminován houbami rodu *Fusarium* a mykotoxiny než oves pluchatý.
2. Základní morfologické parametry rostliny ovsa jsou v korelaci s výskytem fuzarióz na ovsu.
3. Parametry technologické kvality jsou negativně ovlivněny napadením houbami rodu *Fusarium*.
4. Mezi jednotlivými odrůdami je rozdíl v intenzitě napadení houbami rodu *Fusarium*.
5. Předplodiny mají rozhodující vliv na výskyt fuzarií na ovsu a následnou produkci mykotoxinů.
6. Napadení houbami rodu *Fusarium* je ovlivněno průběhem počasí v době vegetace, zvláště v době kvetení.
7. Kontaminace mykotoxiny není závislá na intenzitě napadení houbami rodu *Fusarium*.

4. Výsledky a diskuse

Během vegetace byl na rostlinách ovsa zjištěn pouze ojedinělý výskyt houbových chorob, napadení bylo max. do 7 %. Zaznamenán byl výskyt *Pyrenophora avenae* či *Fusarium* sp. na odrůdách pluchatého ovsa, u nahých odrůd bylo zjištěno napadení pouze houbovým patogenem z rodu *Fusarium*.

Z povrchu obilek byly izolovány následující rody mikroskopických hub: *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Gliocladium* sp., *Penicilium* sp., *Paecilomyces* sp., *Acremonium* sp., *Beauveria* sp., *Trichothecium* sp., *Trichoderma* sp., *Cladosporium* sp. a sterilní mycelium, které i přes kultivaci ve vhodných podmínkách, nesporulovalo. Velmi podobné spektrum fytopatogenních hub bylo zachyceno při pokusech Wang et al. (2021) s ovsem v Číně. Stejně tak vyzdvihl *Alternaria* spp. a *Fusarium* spp. ve svých pokusech Fernandez et al. (2008).

Tabulka č. 1 Přehled vizuálně zaznamenaného napadení lat jednotlivých odrůd nahého ovsa houbami z rodu *Fusarium* (% výskytu na 30 latách) a výskyt patogenů *Fusarium* sp. v jednotlivých ročnících po jednotlivých předplodinách

Odrůda	Ročník				průměr± sd
	2009	2010	2011	2012	
	průměr± sd	průměr± sd	průměr± sd	průměr± sd	
Abel	4,7	1±1,1	0,8	/	2,2±2,2
		<i>F.aven</i> (O), <i>F.equi</i> (K)	<i>F.aven</i> (K)		
Avenida	/	1,9	0,1	1,8±2,3	1,3±1,0
			<i>F.gram</i> (K)	<i>F.gram</i> (O)	
Izak	0,2	4,4±3,5	/	/	2,3±3,0
		<i>F.poa</i> e (Ř,O)	<i>F.poa</i> e (O)	<i>F.aven</i> (O), <i>poae</i> (O)	
Saul	/	/	/	3,5	3,5
				<i>F.aven</i> (Ř)	
Průměr	2,5	2,4±2,3	0,5	2,7±2,3	2,3±2,1
Předplodina					
Řepka	0,2	4,6±3,3	/	3,5	2,8±2,3
Obilovina	4,7	1,4±0,8	/	3,4±0	3,2±1,6
Kukuřice	/	0,2	0,5±0,5	0,2	0,3±0,1

F. equi = *F. equiseti*, *F. aven* = *F. avenaceum*, *F. spor* = *F. sporotrichioides*, *F. gram* = *F. graminearum*, *F. tric* = *F. tricinctum*

O= obilovina, Ř= řepka, K= kukuřice

Co se týká hub rodu *Fusarium* byly na obilkách jednotlivých odrůd identifikovány tyto druhy: *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. sporotrichioides*, *F. tricinctum*.

Nejvíce vzorků (14) bylo pozitivních na přítomnost *F. poae*.

Tabulka č. 2 Přehled vizuálně zaznamenaného napadení lat jednotlivých odrůd pluchatého ovsa houbami z rodu *Fusarium* (% výskytu na 30 latách) a výskyt patogenů *Fusarium* sp. v jednotlivých ročnících po jednotlivých předplodinách

Odrůda	Ročník				průměr± sd
	2009	2010	2011	2012	
	průměr± sd	průměr± sd	průměr± sd	průměr± sd	
Atego	/	1,9	1,8	2,5	2,1±0,4
		<i>F. poae</i> (O), <i>equi</i> (K)	<i>F. equi</i> (Ř)		
Flämingsprofi	4,7±1,3	7,2	3±3,2	1,3	4,0±2,5
	<i>F. poae</i> (Ř,O)	<i>F. equi</i> (K)	<i>F. poae</i> (Ř)	<i>F. equi</i> (K)	
Neklan	/	2,5	/	1,3	1,9±0,8
		<i>F. aven</i> (O)		<i>F. spor</i> (Ř), <i>poae</i> (K)	
Pogon	2,1	3,2	/	0,3	1,9±1,5
		<i>F. aven</i> (K)		<i>F. poae</i> (K)	
Salo	0,6±0,6	3,2±0,3	5,8	4,6±5,7	3,5±2,2
	<i>F. poae</i> (Ř,O), <i>tric</i> (Ř)	<i>F. aven</i> (Ř), <i>poae</i> (K)	<i>F. aven</i> (O), <i>equi</i> (K)	<i>F. aven</i> (O,K)	
Veli	/	3±0,1	2,4±3	4±4	3,1±0,8
			<i>F. aven</i> (Ř), <i>poae</i> (O)	<i>F. gram</i> (Ř), <i>equi</i> (O), <i>aven</i> (K)	
Průměr	2,5±1	3,5±0,2	3,2±3,1	2,3±4,8	2,8±1,4
Předplodina					
Řepka	2,9±2,4	3,2±0,4	1±0,4	1,5±0,3	2,1±1,1
Obilovina	3,8	2,8±0,3	4,7±1,9	5,3±1,9	4,1±1,1
Kukuřice	0,1	4,1±2,8	0,2	0,9±0,8	1,3±1,9

F. equi = *F. equiseti*, *F. aven* = *F. avenaceum*, *F. spor* = *F. sporotrichioides*, *F. gram* = *F. graminearum*, *F. tric* = *F. tricinctum*

O= obilovina, Ř= řepka, K= kukuřice

Ročník byl určujícím faktorem z hlediska hodnocení délky juvenilní fáze, počtu plodných stébel, stupně polehnutí, výnosu, počtu i hmotnosti zrn na latu, HTZ a vyrovnanosti u odrůd nahého i pluchatého ovsa.

Předplodina měla rozhodující vliv na hodnocení délky juvenilní fáze, počtu plodných stébel, stupeň polehnutí, výnos, počtu zrn na latu, HTZ u odrůd nahého i pluchatého ovsa. V případě hodnocení hmotnosti zrn v latě se u obou skupin odrůd a hodnocení vyrovnanosti u odrůd nahého ovsa odlišovala předplodina kukuřice.

Hodnocení vyrovnanosti neprokázalo odlišnosti po jednotlivých předplodinách u odrůd pluchatého ovsa.

Statisticky průkazný rozdíl byl prokázán také v případě jednotlivých odrůd nahého i pluchatého ovsa a hodnocení délky juvenilní fáze, výnosu. U počtu plodných stébel se u nahých odrůd odlišovala jen Abel a Saul u pluchatých odrůd to byla odrůda Salo.

Tabulka č. 3 Hodnocení kvantitativních parametrů u odrůd nahého ovsa

Odrůdy nahého ovsa	Kvantitativní parametry průměr + sd							
	DJF	PPS	SP	Výnos	PZL	HZL	HTZ	Vyrov
Odrůda	(dny)	(ks)	(1-9)	(t.ha ⁻¹)	(ks)	(g)	(g)	(%)
Abel	65,3±0,9c	342±71b	6,8±2,0a	1,77±0,54b	59,5±13,0b	1,55±0,37a	24,12±2,20bc	80,9±5,90a
Avenida	64,5±1,2b	289±64ab	6,8±1,2a	1,85±0,74b	51,5±16,8a	1,49±0,53a	25,09±3,19c	78,84±9,46a
Izak	63,8±1,3a	303±66ab	7,3±0,9b	1,62±0,57a	59,8±17,0b	1,59±0,50a	22,62±2,10a	78,85±5,89a
Saul	65,5±1,5c	263±53a	7,0±1,4a	1,59±0,50a	61,8±16,5b	1,59±0,47a	23,44±2,13ab	80,10±4,57a
Předplodina								
Řepka	64,7±2,7a	318±79b	7,0±1,5b	1,84±0,31b	48,0±11,4a	1,71±0,31b	24,65±3,14b	81,31±6,53b
Obilovina	64,6±3,0a	282±65a	6,2±1,4a	1,94±0,29b	63,0±10,0b	1,67±0,32b	24,44±1,93b	81,70±3,74b
Kukuřice	65,6±3,2b	297±66a	6,7±2,8b	1,35±0,18a	62,8±10,4b	1,29±0,27a	22,36±1,69a	75,00±4,18a
Ročník								
2009	64,4±1,3b	262±48b	7,7±1,0b	2,46±0,25b	73,8±9,9c	2,23±0,32c	22,74±0,94ab	88,13±4,06c
2010	67,1±1,9c	476±51b	7,5±0,8b	1,15±0,80a	46,0±31,5b	1,12±0,81a	23,64±3,30b	67,55±17,12a
2011	66,8±0,8c	326±79c	8,5±1,3b	2,55±0,96b	74,0±13,0c	1,89±0,43b	23,76±2,61b	82,08±1,79b
2012	60,8±0,8a	132±76a	4,0±2,4a	0,68±0,34a	38,8±10,9a	0,97±0,30a	25,13±2,77c	80,93±2,85b

DJF= délka juvenilní fáze, PPS=počet plodných stébel, SP= stupeň polehnutí, PZL= počet zrn na latu, HZL= hmotnost zrn v latě, HTZ= hmotnost tisíce zrn, Vyrov= vyrovnanost

V případě stupně polehnutí se odlišovala z odrůd nahého ovsa Izák a z odrůd pluchatého ovsa Salo a Flämingsprofi. V hodnocení počtu zrn na latu se odlišovala v rámci odrůd nahého ovsa jen odrůda Avenida a z odrůd pluchatého ovsa odrůda Salo. Odrůda nahého ovsa Izak vykazovala odlišnosti v případě hodnocení HTZ, stejně tak odrůdy pluchatého ovsa Salo a Veli. Při porovnání pluchatých odrůd z hlediska hodnocení vyrovnanosti zrna se odlišovala odrůda Veli.

Tabulka č. 4 Hodnocení kvantitativních parametrů u odrůd pluchatého ovsa

Odrůdy pluchatého ovsa	Kvantitativní parametry průměr + sd							
	DJF	PPS	SP	Výnos	PZL	HZL	HTZ	Vyrov
Odrůda	(dny)	(ks)	(1-9)	(t.ha ⁻¹)	(ks)	(g)	(g)	(%)
Atego	64,1±0,7b	347±47a	7,5±1,5b	4,08±1,35b	65,0±16b	2,09±0,68bc	30,71±2,29b	77,24±8,35b
Flämings.	63,8±0,7b	337±42a	6,7±0,5a	3,70±1,19ab	65,3±8b	2,24±0,67c	32,33±3,52c	87,48±3,06c
Neklan	62,9±0,7a	354±51a	7,4±0,8ab	3,96±1,33b	62,9±7,5b	2,10±0,47bc	30,34±2,79b	78,69±4,61b
Pogon	63,7±0,5b	354±56a	6,9±1,1ab	4,12±1,23b	61,6±7,5b	2,10±0,64bc	32,63±3,29c	79,50±5,33b
Salo	63,5±0,6ab	399±46b	7,8±1,3b	3,18±1,16a	48,5±8,2a	1,64±0,45a	29,53±2,68ab	81,60±7,49b
Veli	68,0±0,8c	358±64a	7,2±1,3ab	2,94±1,07a	65,3±7,2b	1,98±0,59a	28,33±2,18a	59,32±9,88a
Předplodina								
Řepka	63,8±0,8a	369±64b	6,9±0,7a	4,00±0,63b	51,7±11,7a	2,11±0,42b	31,03±3,07b	85,80±11,68a
Obilovina	64,4±0,5b	365±35b	7,7±0,7b	4,38±0,83b	68,4±14,7c	2,25±0,56b	31,14±3,59b	77,59±11,0a
Kukuřice	64,9±0,7c	341±54a	7,1±1,3a	2,61±0,56a	64,3±13,0b	1,71±0,36a	29,75±3,98a	76,03±13,31a
Ročník								
2009	64,6±0,7b	339±48b	7,5±1,5b	5,16±0,57b	93±11,8b	3,21±0,40c	21,95±2,09a	94,51±1,19b
2010	66,6±1,3c	491±47c	7,1±1,2b	2,88±2,11a	63,8±35,7ab	1,91±1,09b	30,03±4,97b	78,96±7,80b
2011	66,2±0,5c	360±63b	8,8±0,5c	4,58±1,80ab	47,2±11,1a	1,73±0,49b	38,47±2,04b	92,46±1,68c
2012	60,0±0,3a	243±46a	5,7±2,8a	2,03±0,40a	42,2±12,6a	1,25±0,35a	32,12±2,05c	57,67±12,39a

DJF= délka juvenilní fáze, PPS=počet plodných stébel, SP= stupeň polehnutí, PZL= počet zrn na latu, HZL= hmotnost zrn v latě, HTZ= hmotnost tisíce zrn, Vyrov= vyrovnanost

Neprůkazné rozdíly byly v hodnocení hmotnosti zrn v latě u odrůd nahého i pluchatého ovsa. Odrůdy nahého ovsa se v hodnocení vyrovnanosti zrna od sebe neodlišovaly.

Rozdíly mezi ročníky, předplodinami a jednotlivými odrůdami byly zjištěny i v obsahu jednotlivých mykotoxinů (HT-2 a T-2 toxinu, deoxynivalenolu, nivalenolu a deoxynivalenol-3-glukosidu).

Schöneberg et al. (2018) prokázal v roce 2013 56 %, 2014 94% a 2015 88% vzorků ovsa s minimálně jedním mykotoxinem, který měl hodnotu vyšší než je detekční limit. Převažující mykotoxiny byly HT-2 a T-2, s průměrnou koncentrací 214 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, 178 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ a 295 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, tedy několikanásobně vyšší než průměrné hodnoty obsahu HT-2 toxinu v našem pokusu. Průměr u odrůd nahého ovsa byl 14,3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ a u odrůd pluchatého ovsa 39,8 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ za celou dobu měření. Ani nejvyšší hodnota obsahu HT-2 toxinu naměřená v našem pokusu u odrůdy pluchatého ovsa Pogon po předplodině obilovině v roce 2010 (117 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) nedosahovala výše průměrných koncentrací obsahu toxinu HT-2 v pokusu Schöneberg et al. (2018).

Tabulka č. 5 Průměrné hodnoty obsahu jednotlivých mykotoxinů u odrůd nahého ovsa

Odrůdy nahého ovsa	Mykotoxin ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)				
	průměr + sd				
	HT-2	T-2	DON	NIV	D3G
Abel	18,6±7,73	10,0±7,02	5,0	199,5±169,77	30,0±1,41
Avenida	22,7±12,01	51,0±12,73	/	216,2±160,15	25,5±0,71
Izak	14,5±0,71	8,5±7,78	/	368,2±195,90	25,0
Saul	16,0±13,06	10,5±10,61	4,0	189,0±126,85	28,0±1,41
Předplodina					
Řepka	15,7±4,36	9,0	/	115,6±53,27	27,3±1,53
Obilovina	16,4±2,83	14,2±7,08	/	207,8±66,01	27,5±3,00
Kukuřice	17,5±0,71	32,5	4,5±0,71	472,0±128,87	/
Ročník					
2009	14,3±3,86	3,5±1,00	4,5±0,71	96,7±9,07	<5
2010	27,5±13,33	23,0±12,73	<5	119,7±107,64	27,4±2,30
2011	15,0±8,29	37,0±32,53	<5	346,0±144,96	<10
2012	<5	/	/	<10	/

Naměřené hodnoty HT-2 a T-2 toxinu v našem pokusu ani zdaleka nedosahovaly hodnot doporučeného maximálního limitu $1.000 \mu\text{g.kg}^{-1}$.

Obsah T-2 toxinu byl v našem pokusu ve většině případů pod detekovatelným limitem, vyjma ročníku 2010, kdy bylo 90 % vzorků pozitivních na přítomnost T-2 toxinu a byl také zaznamenán nejvyšší obsah tohoto toxinu po předplodině obilovině u odrůdy pluchatého ovsa Pogon ($69 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Naproti tomu Pleadin v roce 2010 detekoval pouze 24,4 % pozitivních vzorků na T-2 toxin.

V Německu bylo 71 % vzorků ovsa kontaminováno toxinem deoxynivalenolem (Schollenberger et al., 2006). V našem případě výskyt mykotoxinu DON byl obtížně hodnotitelný z důvodu nízké hladiny kontaminace.

Většina testovaných mykotoxinů vykazovala ve vzorcích hodnoty obsahu nízké či pod detekčním limitem, výjimkou je obsah nivalenolu, kde byl prokázán významný vliv ročníku. Ročník 2010 vykazoval podobné hodnoty jako ročník 2009. V roce 2011 bylo 100 % pozitivních vzorků na přítomnost NIV u odrůd nahého i pluchatého ovsa, stejně tak u pluchatých odrůd v roce 2012. Nejvyšší průměrná hodnota obsahu nivalenolu byla zjištěna u odrůd pluchatého ovsa v roce 2011 ($835,9 \mu\text{g.kg}^{-1}$), přičemž 5 odrůd překonalo hranici $1.400 \mu\text{g.kg}^{-1}$ obsahu tohoto toxinu. Pro srovnání Schöneberg et al. (2018) zaznamenal

několikanásobně nižší hodnoty obsahu nivalenolu v zrně ovsa než v našem pokusu (ročník 2013 65,8 $\mu\text{g.kg}^{-1}$; 2014 95,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ a 2015 163,6 $\mu\text{g.kg}^{-1}$).

Tab. č. 6 Průměrné hodnoty obsahu jednotlivých mykotoxinů u odrůd pluchatého ovsa

Odrůdy pluchatého ovsa	Mykotoxin ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)				
	průměr + sd				
	HT-2	T-2	DON	NIV	D3G
Atego	41,5±36,75	21,8±22,69	23,0±15,25	387,9±463,76	22,0±2,83
Flämingsprofi	38,2±26,54	18,7±8,96	95,8±75,66	521,0±516,50	20,0±2,83
Neklan	36,4±21,89	21,0±17,69	48,0±34,42	389,4±442,99	21,0±1,41
Pogon	72,5±62,93	40,0±41,01	39,6±26,40	374,6±492,66	19,0±0
Salo	28,3±28,15	16,8±11,00	33,2±15,53	531,7±467,10	24,7±2,52
Veli	28,0±17,61	16,0±19,05	36,8±34,41	177,6±146,76	15,5±9,19
Předplodina					
Řepka	21,3±21,66	13,2±5,04	30,5±29,81	284,1±160,78	18,5±5,24
Obilovina	38,4±20,17	24,1±8,07	23,0±18,24	314,7±161,63	22,7±2,66
Kukuřice	37,7±33,56	12,0	54,0±73,72	748,1±180,46	/
Ročník					
2009	24,9±10,14	6,8±3,69	49,4±42,62	53,3±13,77	<5
2010	55,2±34,20	31,5±17,45	18,0±15,41	143,7±126,06	20,7±4,35
2011	29,8±26,40	<5	<5	835,9±486,03	<10
2012	<5	<5	67,0±59,17	227,7±169,13	<10

Pozitivní nález D3G toxinu byl zaznamenán pouze v roce 2010, kdy průměrná hodnota obsahu tohoto toxinu byla 24,1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Podobné hodnoty obsahu deoxynivalenol-3- β -D-glukosidu ukázaly analýzy Malachové et al. (2011) v obilných výrobcích na českém trhu, výskyt D3G byl prokázán v 80% ze 116 vzorků a jeho koncentrace se pohybovala v řádu 5-72 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.

5. Závěr

Na pozemku Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích byly založeny maloparcelkové polní pokusy s cílem ověřit vliv odrůdy, předplodiny a ročníku na přítomnost fuzarióz a obsah fuzáriových mykotoxinů v zrně ovsa. Byly vysety odrůdy nahého i pluchatého ovsa. Hodnoceny byly fenologické fáze porostu, napadení chorobami a prvky produktivity porostu. Ze sklizeného materiálu byla provedena determinace mikroskopických hub druhů *Fusarium* sp. pomocí kultivace na živných médiích a analýzy obsahu mykotoxinů.

- Kvalitativním hodnocením zastoupení mikroskopických hub byl prokázán nejčastější výskyt u rodů *Alternaria* sp. a *Fusarium* sp. na povrchu obilky.
- Z hlediska druhové skladby mikroskopických hub rodu *Fusarium* sp. na ovse bylo nejčastějším druhem *F. poae*.
- Napadení houbami rodu *Fusarium* je ovlivněno průběhem počasí v době vegetace, zvláště v době kvetení. V roce s nadprůměrnými teplotami a srážkami byly nalezeny druhy *F. avenaceum*, *F. graminearum*, *F. sporotrichioides*, *F. equiseti* a *F. poae*.
- Vizuální příznaky napadení houbami rodu *Fusarium* sp. na rostlinách byly zaznamenány jen ojediněle.
- Odrůdy nahého ovsa byly prokazatelně méně napadány houbami z rodu *Fusarium* a byly také kontaminovány všemi sledovanými mykotoxiny méně než odrůdy pluchatého ovsa.
- Mezi jednotlivými odrůdami je rozdíl v intenzitě napadení houbami rodu *Fusarium*.
- Nejčastěji infikovaná byla odrůda nahého ovsa Izák. U odrůd pluchatého ovsa byly nejčastěji kontaminovány odrůdy Salo a Veli.
- Předplodiny mají rozhodující vliv na výskyt fuzárií na ovse a produkci mykotoxinů na ovse. Nižší napadení bylo zaznamenáno u předplodiny řepky. Mezi obsahy mykotoxinů po jednotlivých předplodinách byly rozdíly. Vyšší obsah trichothecenů

A (HT-2 a T-2 toxinu) byl zjištěn u pluchatých odrůd po předplodině obilovině. Řepka byla shledána jako předplodina s nejnižšími obsahy mykotoxinů HT-2 a T-2 u odrůd nahého i pluchatého ovsa. Pro odrůdy nahého ovsa z hlediska obsahu mykotoxinu nivalenolu a D3G toxinu byla nejméně vhodnou předplodinou kukuřice. Vliv předplodiny na obsah deoxynivalenolu nebyl prokázán.

- Vliv předplodiny byl prokázán na počet zrn v latě, hmotnost zrn v latě a HTZ. Při hodnocení počtu zrn v latě odrůdy nahého a pluchatého ovsa vykazovaly nejvyšších hodnot po předplodině obilovině, nejnižších po řepce, u parametru hmotnosti zrn v latě a hmotnosti tisíce zrn byly nejnižší hodnoty u odrůd nahého a pluchatého ovsa po kukuřici.
- Ročník významně ovlivnil produkci mykotoxinů, příčinou je odlišné spektrum jednotlivých druhů fuzárií v jednotlivých letech, které mají odlišné nároky na podmínky prostředí (vzdušná vlhkost, teplota).
- Kontaminace HT-2, T-2 toxinu a nivalenolu je závislá na intenzitě napadení houbami rodu *Fusarium*. Právě kontaminace HT-2 a T-2 toxinu u pluchatých odrůd byla v korelaci s detekovaným výskytem *F. poae*. U odrůd nahého ovsa Izak a Abel byla prokázána korelace mezi obsahem nivalenolu a *F. poae*. Korelace mezi přítomností *F. graminearum* a obsahem mykotoxinu deoxynivalenolu a jeho hlavního konjugátu deoxynivalenol-3-glukosidu nebyla prokázána.
- Maximální hodnota pro DON ($1.750 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) stanovená Nařízením komise (ES) č. 1881/2006 nebyla u žádného z porovnávaných vzorků překročena. Nebyl dosažen ani doporučený maximální limit pro obsah T-2 a HT-2 toxinu $1.000 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ u nezpracovaného ovsa dle Doporučení komise č. 2013/165/EU.

6. Seznam použité literatury

- AGRIOS G.N. (1978). Plant pathology. Academic Press, New York, ISBN: 0-12-044564-6.
- BEZDÍČKOVÁ A. (2008). Problematika klasových fuzarií u ozimě pšenice a možnosti ochrany. *Agromanuál*, 5: 24-25.
- BRODACZ W. (2005). Langzeiterfahrungen in der GC – Routineanalytik von Mykotoxinen. Meldung einer geplanten Veröffentlichung in der LaborPraxis [online], [cit. 30.3.2023]. Dostupné z < <https://www.laborpraxis.vogel.de/langzeiterfahrungen-in-der-gc-routineanalytik-von-mykotoxinen-a-106195/> >
- DOPORUČENÍ KOMISE (ES) č. 2013/165/EU ohledně přítomnosti toxinů T-2 a HT-2 v obilovinách a výrobcích z obilovin [online], [cit. 20.6.2023]. Dostupné z < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013H0165> >
- FERNANDEZ M.R., HUBER D., BASNYAT P., ZENTNER R.P. (2008). Impact of agronomic practices on populations of *Fusarium* and other fungi in cereal and noncereal crop residues on the Canadian Prairies. *Soil and Tillage Research*, 100(1-2): 60-71.
- GERLACH, W. et NIRENBERG, H. (1982). The genus *Fusarium* – a pictorial atlas. Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlín, ISBN 3-489-20900-1.
- HORČIČKA P., VEŠKRNA O., BIŽOVÁ I., CHRPOVÁ J. (2015) Pěstební doporučení k odrůdám ozimé pšenice. Selgen [online]. [cit. 14.12.2017]. Dostupné z < <http://selgen.cz/sprava/wp-content/uploads/2015/04/P%C4%9Bstebn%C3%AD-doporu%C4%8Den%C3%AD.pdf> >
- KALABUS J. (2010). Ochrana obilnin proti fuzariózám – cesta k produkci nezávadných potravin. *Rostlinolékař*, 6: 9-14.
- LADIZINSKY G. (2012). Oat morphology and taxonomy. IN: Studies in oat evolution. Springer Briefs in Agriculture. Springer, Berlin, Heidelberg, 87-88, ISBN: 978-3-642-30546-7.
- LESLIE J.F. et SUMMERELL B.A. (2006). The *Fusarium* laboratory manual. Wiley-Blackwell Publishing, New York, USA, ISBN: 978-0-8138-1919-8.
- MALACHOVÁ A., DZUMAN Z., VEPŘÍKOVÁ Z., VACLAVIKOVÁ M., ZACHARIÁŠOVÁ M., HAJŠLOVÁ J. (2011). Deoxynivalenol, deoxynivalenol-3-glucoside, and enniatins: The major mycotoxins found in cereal-based products on the czech market. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(24): 12990-12997.
- NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 1881/2006 ze dne 19. prosince 2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách [online]. 2006 [cit. 3.2.2016]. Dostupné z < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1881&rid=1> >

- PLEADIN J., PERŠI N., MITAK M., ZADRAVEC M., SOKOLOVI M., VULIČ A., JAKI V., BRSTILO M. (2012). The natural occurrence of T-2 toxin and fumonisins in maize samples in Croatia. *Bulletin of Environmental contamination and toxicology*, 88: 863-866.
- POLIŠENSKÁ I., JIRSA O., SALAVA, J. (2009). Fuzáriové mykotoxiny a patogeny rodu *Fusarium* v obilninách sklizně 2008. *Obilnářské listy*, 17(1): 3-6.
- RADOVÁ-SYPECKÁ Z. et HAJŠLOVÁ J. (2004) Mykotoxiny v zemědělské produkci ve vazbě na agrární systém [online]. [cit. 14.12.2017]. Dostupné z < <http://www.phytosanitary.org/projekty/2003/vvf-13-03.pdf> >
- SALAVA J., NOVOTNÝ D., POLIŠENSKÁ I. (2010). Detekce *Fusarium langsethiae* molekulárními metodami. Metodika pro praxi. VÚRV, Praha, ISBN 978-80-7427-062-8.
- SAMSON R.A., HOEKSTRA E.S., FRISVAD J.C., FILTENBORG O. (1996). Introduction to food-borne fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn and Delft, The Netherlands. ISBN 90-70351-34-3.
- SCHOLLENBERGER M., MÜLLER H.M., RÜFLE M., SUCHY S., PLANK S., DROCHNER W. (2006). Natural occurrence of 16 *Fusarium* toxins in grains and feedstuffs of plant origin from Germany. *Mycopathologia*, 161 (1): 43-52.
- SCHÖNEBERG T., JENNY E., WETTSTEIN F.E., BUCHELI T.D., MASCHER F., BERTOSSA M., MUSA T., SEIFERT K., GRÄFENHAN T., KELLER B., VOGELGSANG S. (2018). Occurrence of *Fusarium* species and mycotoxins in Swiss oats – Impact of cropping factors. *European Journal of Agronomy*, 92: 123-132.
- SEIFERT K. (1996). FusKey – *Fusarium* interactive key. Agriculture & Agri-Food Canada, Research Branch, Eastern Cereal & Oilseed Research Centre, Ottawa, ISBN 0-662-24111-8.
- ŠIRUČKOVÁ I. et KROUTIL P. (2007): Fuzariózy na obilninách (*Fusarium* spp.). Ministerstvo zemědělství ve spolupráci se Státní rostlinolékařskou správou, Praha. [online], [cit. 30.8.2020]. Dostupné z < https://eagri.cz/public/web/file/58518/Fuzariozy_na_obilninach.pdf >
- ÚKZUZ (2014-2023). Choroby ovsa 2020 [online], [cit. 21.8.2020]. Dostupné z < https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%221d717fd390a3896993e5fa66fb2b279a%22#r1p|solchoroby|detail:1d717fd390a3896993e5fa66fb2b1dbalpopi_s.>
- WANG J., WEI X.K., CHEN T.X., WHITE J.F., ZHAO G.Q., LI C.J. (2021). Effects of oat varieties and growing locations on seed-borne fungal communities. *Frontiers in Microbiology*, 12: 724999.

7. Seznam tabulek

Tab. č. 1 Přehled vizuálně zaznamenaného napadení lat jednotlivých odrůd pluchatého ovsa houbami z rodu <i>Fusarium</i> (% výskytu na 30 letech) a výskyt patogenů <i>Fusarium sp.</i> v jednotlivých ročnících po jednotlivých předplodinách	12
Tab. č. 2 Přehled vizuálně zaznamenaného napadení lat jednotlivých odrůd pluchatého ovsa houbami z rodu <i>Fusarium</i> (% výskytu na 30 letech) a výskyt patogenů <i>Fusarium sp.</i> v jednotlivých ročnících po jednotlivých předplodinách	13
Tab. č. 3 Hodnocení kvantitativních parametrů u odrůd nahého ovsa	14
Tab. č. 4 Hodnocení kvantitativních parametrů u odrůd pluchatého ovsa	15
Tab. č. 5 Průměrné hodnoty obsahu jednotlivých mykotoxinů u odrůd nahého ovsa	16
Tab. č. 6 Průměrné hodnoty obsahu jednotlivých mykotoxinů u odrůd pluchatého ovsa	17

8. Životopis

Osobní údaje

Jméno, příjmení, titul: Hana Pejsarová, Ing. (roz. Kuchynková)
Datum narození: 18.6.1985
Trvalé bydliště: Obořiště 141, Obořiště, 262 12
E-mail: hankakuchynkova@gmail.com

Vzdělání

1991-1994 Základní škola v Obořišti
1994-2004 Gymnázium Karla Čapka v Dobříši
2004-2009 Všeobecné zemědělství, specializace rostlinolékařská – inženýrské studium
Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Téma DP: Monitoring přirozeného výskytu entomopatogenní houby *Beauveria bassiana* na lýkožroutu smrkovém v populacích NP Šumava
2009-2013 Speciální produkce rostlinná, Fytotechnika – doktorské studium
Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Doplňkové vzdělání

2005 Österreichisches Sprachdiplom (úroveň Mittelstufe Deutsch)
2013-2014 PET (úroveň B1, Britské centrum České Budějovice)
2012 Školení Portál farmář

Zaměstnání

2011 Státní rostlinolékařská správa – rostlinolékařský inspektor
2014 Biopreparáty spol. s r.o. – business advisor
2014-2015 ZS Vilémov a.s. – agronom
2016-2020 BUREAU VERITAS SERVICES CZ s.r.o.
senior operational officer / inspektor – Agri food division
2020- dosud rodičovská dovolená / inspektor na DPP

Odborné stáže

- 2009 prezentace na konferenci v Krakově (Polsko)
- 2010 stáž Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž
účast na konferenci Bioakademie Lednice na Moravě (poster)
stáž v AGES Institut für Lebensmitteluntersuchung GmbH Linz (Rakousko)
účast na konferenci 13. MOLD Meeting Linz (poster)
- 2011 stáž Výzkumný ústav rostlinné výroby Ruzyně
Stáž VÚP Troubsko u Brna
- 2012 odborná stáž Univerzita v Mariboru (Slovinsko)

Odborné, impactové články, postery

- 2010 KUCHYNKOVÁ H., VOLFOVÁ K., ŠTĚRBA Z. (2010). The mycotoxicological quality of oats. MOLD-MEETING 2010, ALVA-Mitteilungen Heft 8/2010, p. 93-96, ISSN 1811-7317.
- VOŽENÍLKOVÁ B., HORTOVÁ B., MOUDRÝ J., KUCHYNKOVÁ H., ŠTOČKOVÁ L., ŠTĚRBA Z., ČERMÁK B. (2010). The effect of farming system and year on microfungi on wheat grain. MOLD-MEETING 2010, ALVA-Mitteilungen Heft 8/2010, p. 89-93, ISSN 1811-7317.
- 2012 VOŽENÍLKOVÁ B., KOBES M., KUCHYNKOVÁ H., HORTOVÁ B., ŠTĚRBA Z., ŠTOČKOVÁ L. (2012). The comparison of microfungi occurrence in conventional and ecological systems of wheat growing. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 15(Special issue): 62-64.
- POLIŠENSKÁ I., JIRSA O., VÁCLAVÍKOVÁ M., NEDOMOVÁ L., ŠTĚRBA Z., HAJŠLOVÁ J., KUCHYNKOVÁ H. (2012). Factors influencing of Fusarium mycotoxins in oats. IN: *Mykotoxíny 2012*, Bratislava 18.-19.10.2012, VŠCHT Praha 2012, p. 19-25.
- JIRSA O., POLIŠENSKÁ I., KOSTELANSKÁ-VÁCLAVÍKOVÁ M., NEDOMOVÁ L., ŠTĚRBA Z., HAJŠLOVÁ J., KUCHYNKOVÁ H. (2012). Effect of agronomic factors on mycotoxin content in oats. *Proceedings of Abstracts of the XIXth Slovak and Czech Plant Protection*, 113-114.
- 2015 KUCHYNKOVÁ H. (2015). Fuzariózy na ovsu. *Úroda*, 15(5): 27-29.

- 2016 KUCHYNKOVÁ H. et PEXOVÁ-KALINOVÁ J. (2016). Fusarium head blight in Oat. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 9(5): 31-41.
- 2021 KUCHYNKOVÁ H. et KALINOVÁ J. (2021). Influence of variety and growing conditions on *Fusarium* occurrence, mycotoxicological quality, and yield parameters of hulled oats. *Cereal Research Communications*, 49(4): 577-585.