

Uplatněná certifikovaná metodika 27/14

**METODIKA OPTIMALIZACE MULČOVÁNÍ
S OHLEDEM
NA VÝSKYT FUZÁRIÍ**

**RNDr. Jan Nedělník, Ph.D., Ing. Zdeněk Both
doc. Ing. Bohumír Cagaš, CSc., Ing. Bronislava Hortová
Ing. Radek Macháč, Ph.D., Mgr. Jana Palicová, Ph.D.
Mgr. Tereza Sabolová, Ing. Miroslava Strejčková**

Troubsko 2014



Uplatněná certifikovaná metodika

Metodika 27/14

METODIKA OPTIMALIZACE MULČOVÁNÍ S OHLEDEM NA VÝSKYT FUZÁRIÍ

RNDr. Jan Nedělník, Ph.D.

Ing. Zdeněk Both

doc. Ing. Bohumír Cagaš, CSc.

Ing. Bronislava Hortová

Ing. Radek Macháč, Ph.D.

Mgr. Jana Palicová, Ph.D.

Mgr. Tereza Sabolová

Ing. Miroslava Strejčková

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu NAZV QI111C016.

Metodiku zpracovali:

RNDr. Jan Nedělník, Ph.D., Ing. Zdeněk Both, doc. Ing. Bohumír Cagaš, CSc.,
Ing. Bronislava Hortová, Ing. Radek Macháč, Ph.D., Mgr. Jana Palicová, Ph.D.
Mgr. Tereza Sabolová, Ing. Miroslava Strejčková

Oponenti:

Ing. Jan Vodička

Ministerstvo zemědělství, odbor živočišných komodit, oddělení komodit skotu a kr-
miv

Ing. Prokop Šmirous, CSc.

Agritec, výzkum, šlechtění a služby s.r.o. Šumperk.

© Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha Ruzyně

© OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří

ISBN: 978-80-88000-02-0



Obsah

I. Cíl metodiky a dedikace	7
II. Vlastní popis metodiky	8
III. Srovnání novosti postupů	20
IV. Popis uplatnění metodiky	22
V. Ekonomické aspekty	23
VI. Seznam použité literatury	24
VII. Seznam publikací, které předcházely metodice	25





I. Cíl metodiky a dedikace

Cílem metodiky je popsat vliv mulčování trvalých travních porostů na potenciálně alergenní mykobiotu a předat uživatelům praktické poznatky z řešení výzkumného projektu NAZV QI111C016. Popsané postupy a jejich výsledky byly verifikovány v experimentech v trvání tří let.

II. Vlastní popis metodiky

II.1 Současný stav v ošetřování TTP

Trvalé travní porosty (dále jen TTP), v širším slova smyslu označované jako „grassland“, plní nezanedbatelnou úlohu v životním prostředí člověka. Travní porosty přirozené, polopřirozené i umělé jsou využívány jak pro produkční, tak i mimoprodukční účely. Vedle pícninářského, ale i semenářského využití tak TTP hrají nemalou roli při zachování ekologické stability, ochraně biodiverzity a pozitivně tak ovlivňují životní prostředí a jsou nezbytnou součástí dlouhodobě udržitelného zemědělství.

Podíl travních porostů v ČR tvoří nezanedbatelnou část užitné zemědělské půdy. Dle údajů ČSÚ činila v roce 2000 (od tohoto roku jsou výměry luk a pastviny vykazovány jen souhrnně) v ČR výměra TTP 961 tis. ha, v roce 2010 již 986 tis. ha a pro roky 2011, 2012 a 2013 představovala výměra TTP 989, 992 a 994 tis. ha (ANONYM, 2014). V LFA je přitom dle evidence LPIS k 31. 12. 2012 do kategorie travních porostů zařazeno celkem 377 tis. ha v horských oblastech, v ostatních méně příznivých oblastech 331 tis. ha a ve specifických oblastech 139 tis. ha, které představují celkem oprávněnou plochu 847 tis. ha. Z celkové plochy travních porostů evidovaných v LPIS představují plochy zařazené do LFA 86,1 % (ANONYM, 2014). Také výměra přihlášených množitelských ploch trav na semeno se v roce 2013 meziročně zvýšila o 11 % na 10 194 ha. Plocha jetelovin se zvýšila z 8 302 ha v roce 2012 na 8 697 ha v roce 2013 (ANONYM, 2014). Do budoucna se předpokládá zachování trendu mírného nárůstu ploch TTP (především na úkor orné půdy), zejména díky podpoře agroenvironmentálních programů.

V rámci Programu rozvoje venkova ČR a dle nařízení vlády č. 79/1997 Sb. může být žadateli poskytnuta podpora za přírodní znevýhodnění poskytované v horských oblastech a platby poskytované v jiných znevýhodněných oblastech (méně příznivé oblasti, LFA), dále platby v rámci Natura 2000 na zemědělské půdě a také dotace v rámci agroenvironmentálních opatření (AEO).



Žadatel také může obdržet dotaci v rámci Programu péče o krajinu (MŽP), pod-programu B – Zlepšování dochovaného přírodního a krajinného prostředí.

Platby se v případě LFA poskytují pouze na travní porosty evidované v LPIS, v případě oblastí Natura 2000 na zemědělské půdě se dotace poskytuje pouze na travní porosty evidované v LPIS, které se nacházejí na území: ptačích oblastí nebo evropsky významných lokalit zařazených do národního seznamu a zároveň jsou na území 1. zóny národních parků nebo 1. zóny chráněných krajinných oblastí.

U všech těchto dotačních programů jsou, mimo jiných podmínek a nařízení, stanoveny minimální požadavky na údržbu a obhospodařování travních porostů, kdy žadatel o dotaci musí zajistit (kromě stanovených výjimek), aby na půdních blocích evidovaných v LPIS jako travní porost byl tento porost alespoň jednou spasen, nebo v závazných termínech alespoň 2× ročně posečen a hmota byla odstraněna. Mulčování je jedna z dalších možností ošetřování, má však určitá rizika, která studoval tento projekt.

II.2 Charakteristika experimentálního designu a sledovaných travních druhů a směsí

Pro modelaci vlivu mulčování na výskyt potenciálně alergenní mikroflóry především ve vzduchu byly designovány polní experimenty v různých lokalitách ČR a byla také sledována mykobiota u mulčovaných přírodních porostů.

Polní pokus byl založen ve čtyřech variantách, ve třech opakováních, kdy každá z variant byla reprezentována odlišnou travní či jetelotravní směsí.

Složení pokusných směsí a procentuální zastoupení jednotlivých komponent:

Varianta A – technická směs: lipnice luční BALIN (12 %), lipnice luční SOBRA (13 %), kostřava červená ZULU (30 %), jilek vytrvalý HERBIE (40 %), psineček tenký TENO (5 %).

Výsevek: 250 kg.ha⁻¹.



Varianta B – technická směs s jetelem: lipnice luční BALIN (45 %), kostřava červená ZULU (50 %), jetel plazivý JURA (5 %).

Výsevek: 250–300 kg.ha⁻¹.

Varianta C – pícní směs: kostřava luční ROŽNOVSKÁ (45 %), lipnice bahenní ROŽNOVSKÁ (20 %), srha laločnatá NIVA (15 %), bojínek luční SOBOL (20 %).

Výsevek: 40–50 kg.ha⁻¹.

Varianta D – pícní směs s jetelem: festulolium (loloidní) BEČVA (45 %), kostřava luční ROŽNOVSKÁ (22 %), kostřava luční KOLUMBUS (23 %), jetel luční VESNA (10 %).

Výsevek: 40–50 kg.ha⁻¹.

Zároveň byly na každou variantu aplikovány dva odlišné managementy ošetřování s různou intenzitou mulčování:

- Intenzivní management ošetřování, kdy každá z variant travních směsí byla mulčována 4× za vegetační období.
- Extenzivní management ošetřování, kdy každá z variant travních směsí byla mulčována 2× za vegetační období.

Celý pokus byl uspořádán metodou znáhodněných bloků, mulčovaná velikost pokusných parcel byla 10 m².

Hnojení během vegetace

Jednotlivé varianty pokusu byly každoročně hnojeny jednotnou dávkou 100 kg dusíku na hektar v čisté živině. Tato dávka byla aplikována po částech ve dvou termínech a to:

- Jarní přihnojení v dávce 50 kg dusíku na hektar ve formě ledku amonného s vápencem (27 % N) pro varianty pokusů B, C a D a ve formě hnojiva Floranid Permanent (16 N-7 P-15 K + 2 % MgO) u varianty A.

- Přihnojení během vegetace – u intenzivní varianty bylo stejné hnojivo aplikováno po druhém mulčování a následném odběru vzorků, u extenzivní varianty bylo hnojivo aplikováno po prvním mulčování a následném odběru vzorků. Dávka a typ hnojiva byly identické s jarním hnojením.



Obr. 1: Mulčované parcely – lokalita Troubsko (Foto E. Kolaříková)

Mulčování a odběr vzorků

Vlastní mulčování bylo prováděno sekačkou značky HONDA, typ HRX 537, která je vybavena integrovaným mulčovacím systémem a hydrodynamickou spojkou pro plynulý a nastavitelný pojezd při mulčování. Výška sečení porostu byla nastavena na 50 mm.

Mulčovaná hmota byla rovnoměrně rozprostřena a ponechána na pokusné parcele po dobu 14 dnů. Po uplynutí této doby byl z každé pokusné parcely odebrán reprezentativní vzorek mulče (cca 800–1000 g) do uzavíratelného plastického sáčku, vzorek byl řádně označen a následně odeslán na podrobný mykologický rozbor do specializovaných laboratoří.

Společně s odběrem mulčů byl zároveň prováděn odběr vzorků vzdušné mykoflóry sedimentační metodou. Na každou pokusnou parcelu byla do porostu

umístěna jedna Petriho miska (PM) s PDA médiem. Doba expozice byla stanovena na deset minut. Jako kontrola byl použit nemulčovaný porost, který byl ponechán neposečen po celou dobu vegetace. Po uzavření a označení vzorků byly PM umístěny do chladu a temna a nejpозději druhý den odvezeny do příslušné laboratoře na další kultivaci a rozbor.

II.3 Charakteristika vybraných stanovišť

Varianty řešeného pokusu byly založeny na dvou lokalitách s rozdílnými klimatickými podmínkami:

Lokalita Zubří,

GPS N 49°27'57", E 18°04'51" leží na východě České republiky v podhůří západní části Moravskoslezských Beskyd, na jižních svazích Veřovických vrchů v okrese Vsetín, v nadmořské výšce 345 m. Geomorfologicky je vybraná lokalita součástí oblasti Západní Beskydy, celku Rožnovská brázda a okrsku Zašovská pahorkatina. Expozice pokusného pozemku je všesměrná, půdní typ je dle TKSP nivní půda glejová, na nivních uloženinách. Půdy jsou středně těžké, vláhové poměry méně příznivé, po odvodnění příznivé (odvodněno), půdní druh písčitohlinitý.

Dle klimatické regionalizace se posuzované území nachází v jednotce MT4 mírně teplý, vlhký, s vyšší humiditou. Průměrná dlouhodobá roční teplota činí 7,5 °C, průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek je 864,5 mm, z čehož průměrný úhrn srážek za vegetační období činí 546,8 mm.

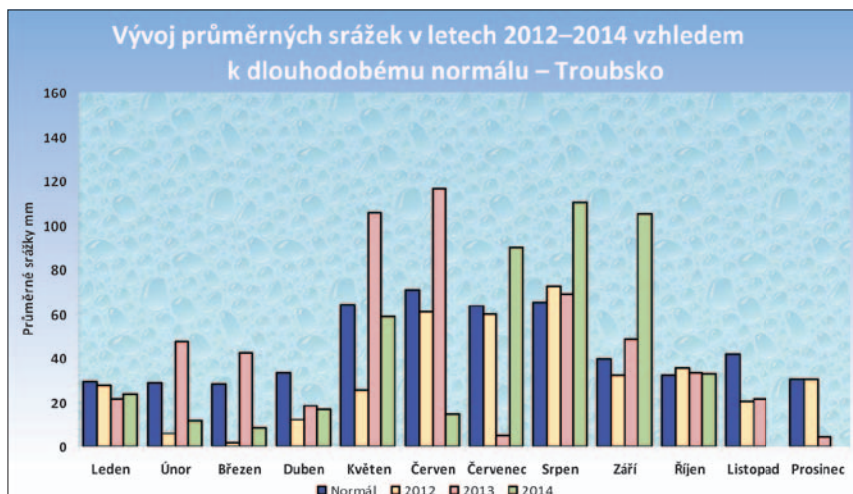
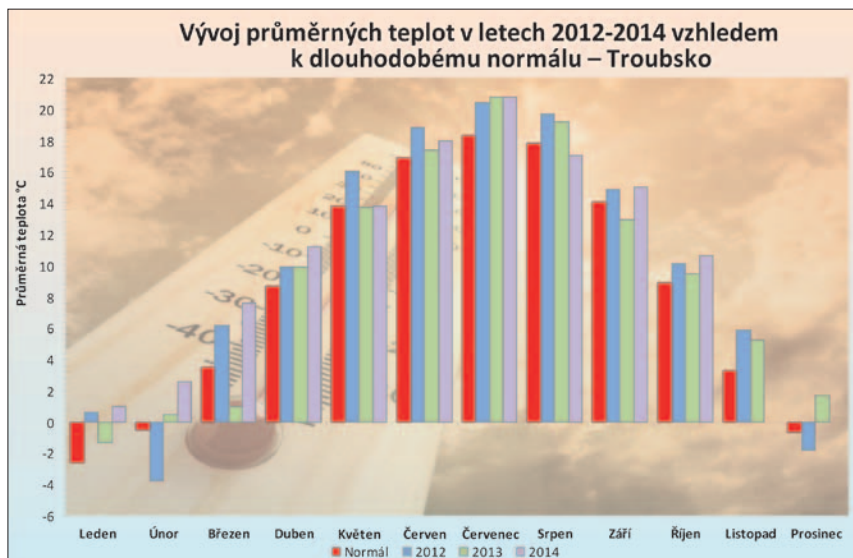
Lokalita Troubsko,

GPS N 49°10'10", E 16°30'35" se nachází v Jihomoravském kraji v Bobravské vrchovině, okres Brno-venkov.

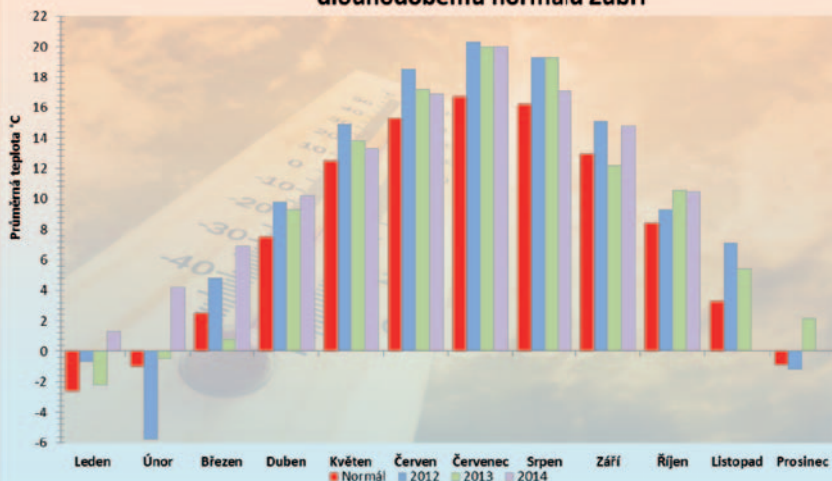
Nadmořská výška území je 277 m, výrobní oblast řepařská, podle klimatické regionalizace je to oblast T2 teplá, mírně suchá. Půdotvorný substrát tvoří zvětraliny hornin mladšího terciéru. Převažují luvizemě modální, degradované hnědozemní půdy. Půdní druh hlinitý až jílovitohlinitý.

Dlouhodobá průměrná roční teplota je 8,5 °C, dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek je 524,4 mm, z toho za vegetační období 334,7 mm.

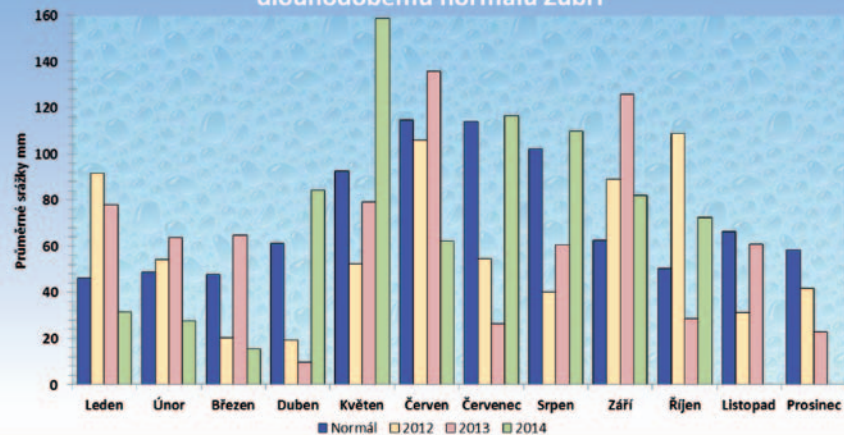
II.4 Průběh počasí



Vývoj průměrných teplot v letech 2012-2014 vzhledem k dlouhodobému normálu Zubří

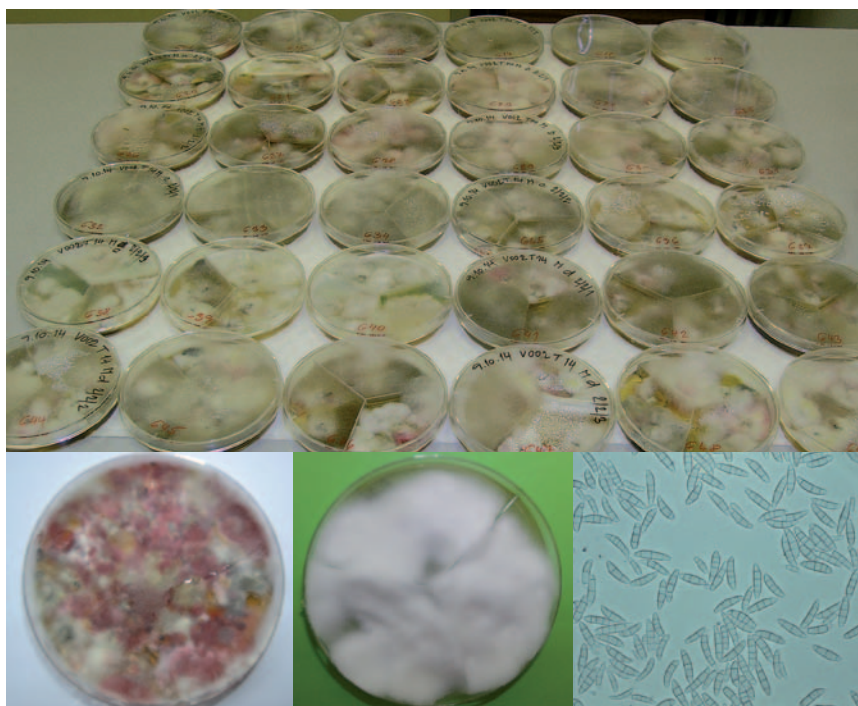


Vývoj průměrných srážek v letech 2012-2014 vzhledem k dlouhodobému normálu Zubří



II.5 Odběry vzorků – charakterizace

Pro studium vzorků mulče byly založeny 4 různé travní a jetelotravní směsi ve dvou variantách: extenzivní (2 mulčování za vegetaci) a intenzivní (4 mulčování za vegetaci). Tyto maloparcelkové pokusy byly založeny v Troubsku a v Zubří. Z obou lokalit byly ve výše zmíněném režimu sečení dodávány vzorky do mykologických laboratoří ZV Troubsko a VÚRV Ruzyně. Odběr vzdušného sedimentu předcházal odběru mulče a probíhal sedimentační metodou pomocí Petriho misek s živným médiem (PDA agar). Doba expozice otevřené misky byla 10 minut. Odběr vzorků mulče byl proveden vždy 14 dnů po mulčování. V laboratoři byly vzorky mulče bez povrchové sterilizace nastříhány na segmenty o velikosti



Obr. 2: Mulč v laboratoři, čištění Fusarií

2–5 mm a vyloženy na Petriho misky s PDA agarem (10 segmentů na misku). Misky se vzdušnou mikroflórou a segmenty mulče byly inkubovány v termostatu při teplotě 24 °C a po 5 dnech hodnoceny. Další hodnocení proběhlo 10 dnů po začátku inkubace. Po determinaci houbového spektra byla byla houby rodu *Fusarium* pasážovány, dále čištěny a druhově určeny. Hodnocen byl morfologický obraz a také proběhlo hodnocení na úrovni DNA.

II.6 Potenciálně alergenní mikroflora ve vzduchu a v mulči

Výskyt hub rodu *Fusarium* v mulčované travní hmotě a ve vzduchu byl statisticky hodnocen z hlediska tří faktorů: lokalita (Troubsko, Zubří), intenzita mulčování (intenzivní, extenzivní) a složení travní směsi (směs A, B, C, D) viz Tab. 1 a Tab. 2. V případě vzorků mulče i vzduchu byl statisticky průkazný vliv na výskyt těchto hub zjištěn pouze u faktoru lokalita (mulč: $p = 0,0047$, vzduch: $p = 0,0113$), u dalších dvou faktorů průkazný rozdíl potvrzen nebyl.

Tab. 1: Statistické vyhodnocení výskytu hub rodu *Fusarium* ve vzorcích mulče (ANOVA)

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Lokalita	225,9	1	225,9	8,9356	0,0047
Ošetření	26,1	1	26,1	1,0324	0,3154
Travní směs	66,37	3	22,12	0,8751	0,4616

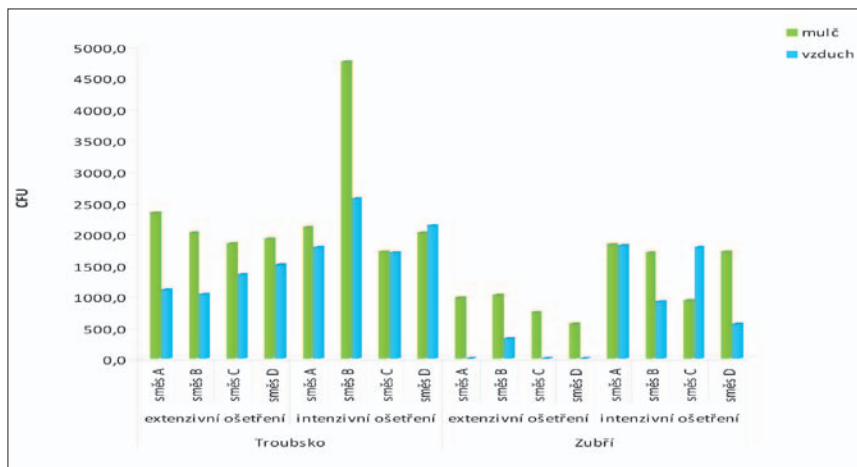
Legenda: SČ – součet čtverců, PČ – průměrný čtverec, F – faktor, p – průkaznost

Tab. 2: Statistické vyhodnocení výskytu hub rodu *Fusarium* ve vzorcích vzduchu (ANOVA)

Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Lokalita	117,4	1	117,4	6,8938	0,0113
Ošetření	7,2	1	7,2	0,4234	0,5178
Travní směs	26,8	4	6,7	0,3939	0,8121

Legenda: SČ – součet čtverců, PČ – průměrný čtverec, F – faktor, p – průkaznost

Na lokalitě v Troubsku bylo zjištěno větší množství spor tvořících kolonie (CFU) rodu *Fusarium* než v Zubří a to v mulčované travní hmotě i ve vzduchu (viz Graf 1).



Graf 1: Výskyt hub rodu *Fusarium* v mulčované travní hmotě (CFU/g sušiny) a ve vzduchu (CFU/m³)

Z grafů 2 a 3 je patrné, že ve vzduchu bylo zachyceno mnohem menší spektrum zástupců rodu *Fusarium* než v mulčované hmotě.

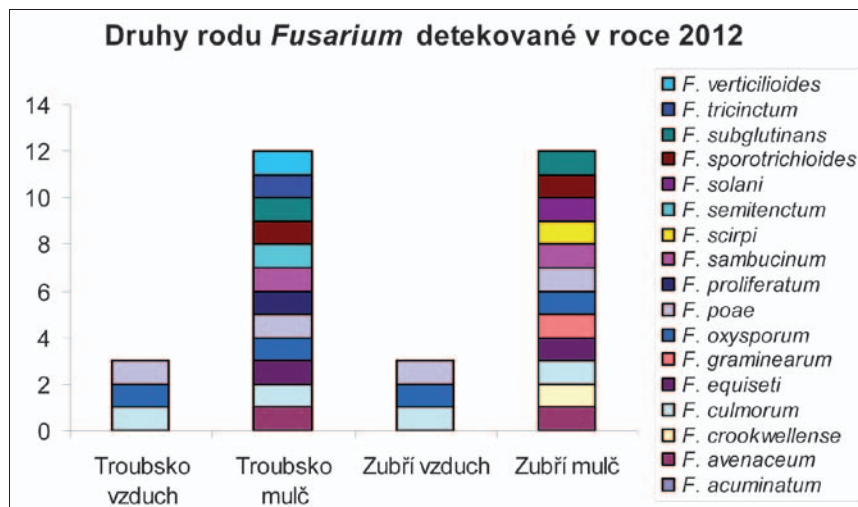
Kontaminace prostředí spory a hyfami různých druhů hub schopnými vyvolávat alergické reakce, případně astmatické potíže nabývá na významu se zvyšujícím se počtem imunosupresivních pacientů (alergici, astmatici, lidé s imunologickými a autoimunitními chorobami). Poškození především respiračního a trávicího systému může také nastat u hospodářských zvířat pasoucích se na TTP nebo krmených pící z těchto porostů. Z tohoto pohledu jsou nebezpečné zejména zástupci rodu *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizomucor*, *Rhizopus* a *Fusarium*. Mohou to být původci plicních a systémových mykóz, případně mohou osidlovat hojící se rány. Jejich spory dosahují velikosti od 2 až po několik desítek μm .

V třetíletém pokusu bylo sledováno houbové spektrum na mulčovaných plochách s extenzivním a intenzivním způsobem ošetřování. Současně byla sledována vzdušná mikroflóra v bezprostřední blízkosti těchto ploch. Z mykologických

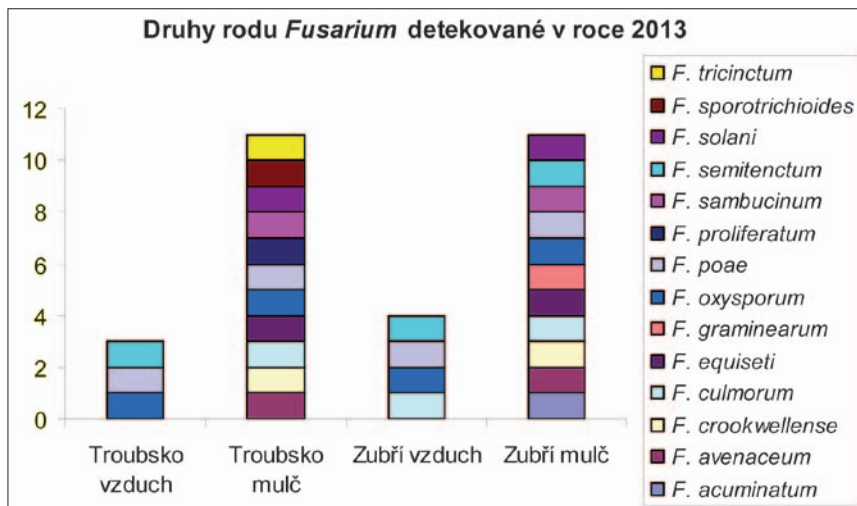
analýz a jejich statistického zpracování vyplývá, že oproti původnímu předpokladu je kontaminace vzduchu houbovými partikulami v okolí mulčovaných ploch poměrně nízká.

Ve vzorcích mulče sledovaných lokalit dominovali zástupci rodu *Fusarium*, *Cladosporium*, ve větší míře se vyskytoval rovněž rod *Mucor*, dále *Alternaria* a *Penicillium*. V malé míře byly zachyceny rody *Aspergillus* a *Epicoccum*. Dominantní rod *Fusarium* čítá celkem cca 150 druhů, z nichž v mulči bylo determinováno celkem 17 druhů. Jejich spektrum lze vyčíst z grafu 2 a 3. Prakticky všechny tyto druhy jsou významnými producenty mykotoxinů, jako jsou trichoteceny, zearalenon, fumonisiny, moniliformin, fusarin C a další. Negativní účinky mykotoxinů na zdraví zvířat, ale i lidí jsou rozsáhlé. Jedná se o účinky karcinogenní, teratogenní, mohou působit hepatotoxicky, nefrotoxicky, oslabovat imunitu, snižovat užitkovost zvířat apod.

Ve vzorcích vzduchu bylo spektrum rodů hub nižší a výrazně nižší, co se týče kvantity. Dominantním rodem vzdušné mikroflóry bylo *Cladosporium*, následovalo *Fusarium*, *Penicillium* a *Alternaria*, v poměrně malé míře se vyskytoval rod



Graf 2: Druhy rodu *Fusarium* detekované v roce 2012



Graf 3: Druhy rodu *Fusarium* detekované v roce 2013

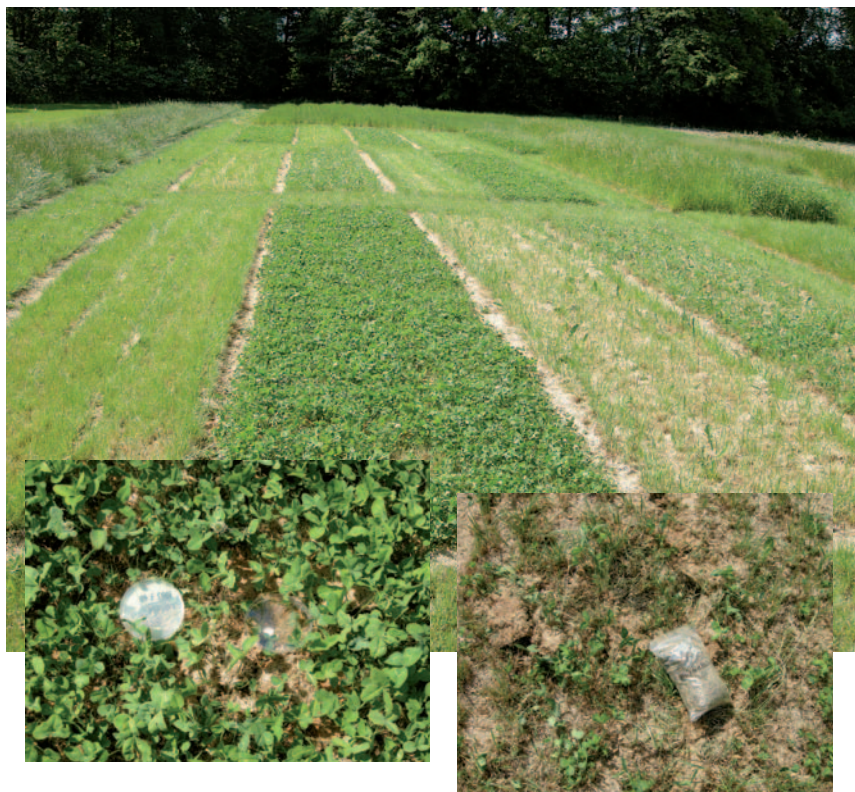
Mucor. Druhové spektrum *Fusarií* bylo také podstatně nižší, detekováno bylo *F. poae*, *F. culmorum*, *F. oxysporum* a *F. solani*.

Na základě uvedených poznatků se není třeba obávat nadměrného množství houbových partikulí v okolí mulčovaných ploch. I v rekreačních oblastech a městských aglomeracích je tedy možné mulčovat bez obav ze zvýšené kontaminace vzduchu houbovými alergeny.

Závěrem lze říci, že optimální je mulčovat dvakrát za sezónu, neboť nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi intenzivním a extenzivním mulčováním. Při nižším počtu mulčování je ve vzduchu nad mulčovanou plochou menší počet CFU rodu *Fusarium*.

III. Srovnání novosti postupů

V rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, které je organizováno Státním zdravotním ústavem (SZÚ) ve spolupráci s praktickými dětskými lékaři a umožňuje tak sledovat trend vývoje alergických onemocnění v dětské populaci, byla sledována souvislost alergických onemocnění dětí v závislosti na alergenu. Plísňe byly společně se zvířecími alergeny označeny jako třetí nejčastější příčina alergií u dětí. Prvním a druhým nejčastějším alergenem byly prokázány pyly trav společně s dalšími neurčitými druhy pylů a také roztoči (Kratěnová *et al.*, 2013).



Obr. 3: Odběr vzduchu a mulče v Zubří



Mulčování je jedním z obvyklých způsobů extenzivní údržby trvalých travních porostů. Provádí se jak u luk a pastvin, které momentálně nejsou produktivně využívány, ale také na zatravněných plochách v blízkosti městských aglomerací (městská zeleň), v zahradách, silničních příkopech, železničních náspech apod. Organická hmota, která při mulčování zůstává v porostu, je velmi příznivým substrátem pro řadu mykóz. Skýtá podmínky pro jejich vývoj a následnou sporulaci. Z širokého druhového spektra, pro které může být travní organická hmota v různém stupni degradace příznivým prostředím, zaujímá prioritní postavení rod *Fusarium*. Druhy rodu *Fusarium* jsou nedílnou součástí patogenní mikroflóry píce a travníkových druhů trav, tvořících podstatnou složku trvalých travních porostů (*F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum* a další).



IV. Popis uplatnění metodiky

Metodika poskytuje široké zemědělské praxi informace a argumenty pro vhodný způsob a frekvenci ošetřování travních porostů mulčováním. Tříleté sledování především vzdušné mykobioty prokázalo, že sice nad mulčovaným porostem po určité době od vlastního technického zásahu lze detekovat spory hub z rodu *Fusarium*, ale jejich četnost je relativně nízká. Stejně tak je nízký počet detekovaných druhů ve srovnání s druhovým spektrem zachyceným ve vlastní mulčované hmotě. Bylo ověřeno, že nižší intenzita mulčování dvakrát za vegetaci je nejen dostatečná pro redukci nadzemní hmoty, ale není hygienicky nebezpečná. Opět vztaženo k výskytu potenciálně alergenních druhů rodu *Fusarium*. Metodika je využitelná jako zdroj informací pro vlastníky travních porostů, pro správce veřejné zeleně, pro semenářské a množitelské firmy.



V. Ekonomické aspekty

Hlavní ekonomický význam této metodiky je ve zhodnocení vlivu mulčování jako jednoho z možných způsobů ošetřování trvalých či dočasných travních porostů. Pokud jsou travní porosty pravidelně mulčovány, splňují současná pravidla ošetřování a není tedy třeba z pohledu výskytů alergenů v ovzduší tato pravidla minimálních požadavků na údržbu TTP měnit. Dosažené poznatky mohou mít významně kladné dopady např. ve snížení nákladů na veterinární ošetřování a jsou podpůrným argumentem jako preventivní opatření.



VI. Seznam použité literatury

- ANONYM. Česká republika od roku 1989 v číslech: Vybrané ukazatele zemědělství (1989–2013). In: ČSÚ [online]. Praha, 2014, 28.8.2014 [cit. 2014-12-01]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/p/320181-14#09>
- ANONYM. Výroční zpráva semenářské kontroly České republiky: Výroční zpráva za sklizňový rok 2013. In: ÚKZÚZ, eAGRI [online]. Brno: ÚKZÚZ Brno, 2014, 16.10.2014 [cit. 2014-12-01]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/342792/xxVZ_2014_komplet.pdf
- ANONYM. Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2012. In: *Ministerstvo zemědělství, eAGRI* [online]. Praha, 25. 2. 2014 [cit. 2014-12-01]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/291876/Zprava_o_stavu_zemedelstvi_CR_za_rok_2012.pdf

VII. Seznam publikací, které předcházely metodice

(všechny s dedikací na projekt)

- CHOLASTOVÁ T., HUJSLOVÁ M.: Využití PCR metody při identifikaci houbových patogenů rodu *Fusarium* vyskytujících se na trvalých travních porostech. Úroda 12, 2012, vědecká příloha, s. 179–182. ISSN 0139-6013.
- CHOLASTOVÁ T., HORTOVÁ B., PALICOVÁ J.: Zhodnocení spektra hub rodu *Fusarium* na trvalých travních porostech s využitím druhově – specifické PCR. Úroda 12, 2013, vědecká příloha, s. 50–55. ISSN 0139-6013.
- HORTOVÁ B., PALICOVÁ J., STREJČKOVÁ M., CHOLASTOVÁ T., NEDĚLNÍK J.: Vliv intenzity mulčování na množství mikroskopických hub ve vzduchu. Úroda 12, 2013, vědecká příloha, s. 46–49. ISSN 0139-6013.
- CHOLASTOVÁ T., HUJSLOVÁ M. (2013): Sledování houbových patogenů r. *Fusarium* vyskytujících se na mulčovaných plochách a v objemných krmivech s využitím druhově – specifické PCR. Mykologické listy, Praha, no. 125, s. 44, ISSN 1213-5887.
- NEDĚLNÍK J., STREJČKOVÁ M. (2013): Kontaminace objemných krmiv houbovými patogeny. Mykologické listy, Praha, n o. 125, s. 25, ISSN 1213 – 5887.
- HORTOVÁ B., PALICOVÁ J., STREJČKOVÁ M., CHOLASTOVÁ T., NEDĚLNÍK J. (2013): Mykobiota na mulčovaných plochách. Mykologické listy, Praha, no. 125, s. 22, ISSN 1213-887.
- SABOLOVÁ T.: Využití druhově – specifické PCR při identifikaci druhu *Fusarium oxysporum* vyskytujícího se na trvalých travních porostech. Úroda 12, 2014, vědecká příloha, s. 271–274. ISSN 0139-6013.
- HORTOVÁ B., PALICOVÁ J., STREJČKOVÁ M., NEDĚLNÍK J., BOTH Z.: Jsou mulčované travní porosty potenciálním zdrojem alergenů? Úroda 12, 2014, vědecká příloha, s. 247–249. ISSN 0139-6013.
- PALICOVÁ J., HORTOVÁ B., STREJČKOVÁ M., NEDĚLNÍK J.: Problematika rodu *Fusarium* na trvalých travních porostech. Rostlinolékař 2, 2014, s. 18–20.



- NEDĚLNÍK J., STREJČKOVÁ M., CHOLASTOVÁ T., BOTH Z., PALICOVÁ J., HORTOVÁ B.: Feeding, mycological, and toxikological quality of haylage. Grassland Science in Europe 19 – EGF at 50: the Future of European Grasslands, 2014, p. 606–609.
- NEDĚLÍK J., PALICOVÁ J., HORTOVÁ B., STREJČKOVÁ M.: Issues regarding the genus *Fusarium* in permanent grassland. Grassland Science in Europe 19 – EGF at 50: the Future of European Grasslands, 2014, p. 421–423.
- ŘEPKOVÁ J., NEDĚLNÍK J., KRTKOVÁ V., SCHULZOVÁ V., NOVOTNÁ H., HAJŠLOVÁ J., JAKEŠOVÁ H.: Phytoestrogen content in clover (*Trifolium* spp.) and in grass stands depending on treatment and storage. Grassland Science in Europe 19 – EGF at 50: the Future of European Grasslands, 2014, p. 495–497.



Dedikace

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu MZe ČR QI111C016.

Vydavatel: Zemědělský výzkum, spol. s r.o. Troubsko, Zahradní 1,
Troubsko, 66441

Fotografie: Zdeněk Both

Vydání: první (12/2014)

Náklad: 300 výtisků

Grafická úprava: Jana Adamová

Tisk: Agriprint, s.r.o., Wellnerova 7, 779 00 Olomouc

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou.

ISBN: 978-80-88000-02-0