XXI. ČESKÁ A SLOVENSKÁ KONFERENCE O OCHRANĚ ROSTLIN
5. – 6. ZÁŘÍ 2018

Sborník abstraktů

Hana Šefrová
a Ivana Šafránková (eds)

Agronomická fakulta
Mendelova univerzita v Brně

XXI. Česká a slovenská konference o ochraně rostlin

XXI. Czech and Slovak plant protection conference

Mendelova univerzita v Brně

5. – 6. září 2018

Sborník abstraktů

Editoři: Hana Šefrová & Ivana Šafránková

Možné citace sborníku a jednotlivých abstraktů:

ŠEFROVÁ H. & ŠAFRÁNKOVÁ I. (eds), 2018: *XXI. Česká a slovenská konference o ochraně rostlin. Sborník abstraktů.* MENDELU v Brně, 5. – 6. září 2018, 140 s.

ZUSKOVÁ E., KONRADYOVÁ V. & KAZDA J., 2018: *Verticillium longisporum* v porostech řepky ozimé. S. 73. *In:* ŠEFROVÁ H. & ŠAFRÁNKOVÁ I. (eds): *XXI. Česká a slovenská konference o ochraně rostlin. Sborník abstraktů.* MENDELU v Brně, 5. – 6. září 2018, 140 s.

Název:	XXI. Česká a slovenská konference o ochraně rostlin. Sborník abstraktů
Editoři:	Hana Šefrová & Ivana Šafránková
Vydal:	Mendelova univerzita v Brně
Vydání:	1. vydání
Počet stran:	140
Obálka:	Zbyněk Dufka, Vítězslav Švalbach

© Hana Šefrová & Ivana Šafránková za kolektiv, Brno 2018

ISBN 978-80-7509-562-6

Pořadatel a místo konání: Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství
AF MENDELU v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Datum konání: 5. – 6. září 2018

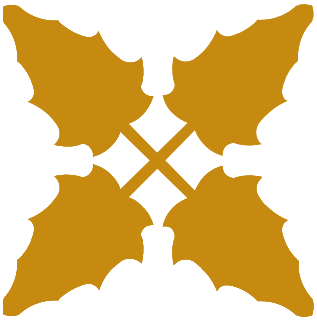
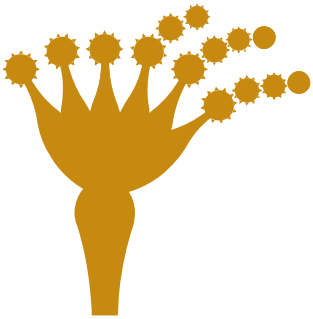
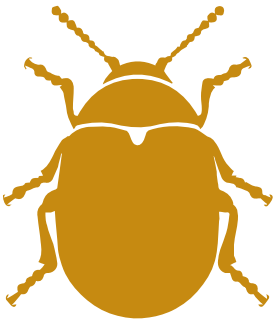
Vědecký výbor:
Radovan Pokorný, MENDELU v Brně
Ludovít Cagáň, SPU Nitra
Kamil Hudec, SPU Nitra
František Kocourek, VÚRV Praha
Ján Kulfan, SAV Zvolen
Jiban Kumar, VÚRV Praha
Aleš Lebeda, UP Olomouc
Jan Nedělník, VÚP Troubsko
Pavel Ryšánek, ČZU v Praze
Vladimír Řehák, Česká společnost rostlinolékařská
Josef Soukup, ČZU v Praze
Josef Špak, AV ČR České Budějovice

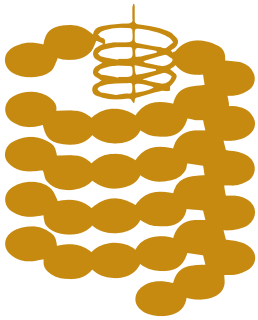
Organizátoři:
Marie Bartíková
Jana Benešová
Eva Hrudová
Lucie Janečková
Josef Malec
Aneta Nečasová
Eliška Nováková
Ondřej Polák
Žaneta Pražanová
Lenka Prokešová
Ivana Šafránková
Hana Šefrová
Jiří Šťastný
Jana Víchová
Jan Winkler

Obsah

Úvodní přednášky 6
Virologie 12
Bakteriologie 31
Mykologie 44
Entomologie 75
Herbologie 103
Seminář 117
Adresář autorů abstraktů a účastníků konference 128
Rejstřík autorů abstraktů 140

Úvodní přednášky



Consequences of plant disease introductions: from crop loss mitigation to environmental impact

Michael Jeger[1], Giuseppe Stancanelli[2] & Gianni Gilioli[3]

[1]*Centre for Environmental Policy, Imperial College London, Silwood Park, Ascot SL5 7PY, UK; m.jeger@imperial.ac.uk*
[2]*Animal and Plant Health, European Food Safety Authority, 43126 Parma, Italy*
[3]*Department of Molecular and Translational Medicine, University of Brescia, 25123 Brescia, Italy*

The Plant Health Panel of the European Food Safety Authority has developed a new quantitative framework for pest risk assessment. The framework minimises the use of ambiguous expressions of risk and makes possible comparisons of scenarios with and without selected risk management measures. A two-tiered approach is proposed for the use of expert knowledge elicitation and modelling. Pest entry and establishment (introduction), spread, and impact may be assessed directly, using quantitative expert judgement, or they may be elaborated in a structured way using models. The models contain sufficient detail to enable quantification of key processes and address the effectiveness of risk reducing options, but remain suitable for parameterization. The framework for risk assessment is built upon a scenario based approach, ultimately leading to an assessment of the long-term consequences of introduction.

The risk of pathogen introduction is assessed as the uncertainty distribution of the estimated number of potential founder pest populations in the risk assessment area as a result of entry along each possible entry pathway, assessed separately for each pathway and also in aggregate. All estimates are made using supporting Monte Carlo simulations to express the range of uncertainty. Establishment is described as the uncertainty distribution of the likely number of founder populations following entry, taking into account climatic and other host factors, and surviving for the foreseeable future at a specified spatial and temporal resolution. Spread is reported as an uncertainty distribution for the increase in the geographic range of the pest within the risk assessment area, expressed as the increased number of spatial units occupied, or area occupied, again at the specified spatial and temporal scale.

The most problematic area and challenge in the risk assessment framework is to assess quantitatively the consequences of introduction and spread of a plant pathogen, especially where there are crop loss, cropping area and environmental impacts to be considered. Consequences of pest introduction are assessed in terms of estimated uncertainty distributions of changes to crop output, yield or quality under different risk management scenarios. Environmental impacts are assessed in terms of changes in estimated uncertainty distribution of ecosystem services provisioning and biodiversity levels. The challenges faced in assessing these impacts will be illustrated for the following examples: *Diaporthe vaccinii*, *Cryphonectria parasitica*, *Ditylenchus destructor*, and the 'Flavescence doree' phytoplasma. These examples cover the range of plant pathogen taxa, host types, and the relative importance attached to the different dimensions of impact.

Rezistence škůdců k insekticidům v ČR vzrůstá

Resistance of pests to insecticides in the Czech Republic is increasing

František Kocourek[1] & Marek Seidenglanz[2]

[1]*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; kocourek@vurv.cz*
[2]*Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk*

Budou charakterizovány mechanismy rezistence škůdců k insekticidům a metody diagnostiky rezistence. Bude uveden přehled o rezistentních druzích škůdců v ČR. Použití metod molekulárních bude uvedeno na příkladu mandelinky bramborovémm metod metabolických na příkladu blýskáčka řepkového. Bude prezentován aktuální stav rezistence mandelinky bramborové k pyretroidům, organofosfátům a některým účinným látkám neonikotinoidů, zápředníčka polního k pyretroidům, dřepčíka olejkového k thiaclopridu, mšice broskvoňové k pyretroidům a pyrimicarbu, obaleče jablečného k přípravkům ze tří skupin s odlišným mechanismem účinku a k baculovirům, mery skvrnité k přípravkům s odlišným mechanismem účinku. Vliv účinných látek mořidel neonikotinoidů na poškození rostlin řepky bude zhodnocen ve vztahu k rezistenci dřepčíka olejkového a dřepčíků rodu *Phyllotreta.* Bude prezentována detekce, monitoring a mapová evidence výskytu rezistence škůdců řepky pomocí metody IRAC. Bude prezentován vývoj rezistence blýskáčka řepkového k pyretroidům v ČR a částečně i na Slovensku mezi roky 2009 a 2018. Budou popsány posuny v citlivostech českých a slovenských populací blýskáčka řepkového k neonikotinoidům mezi lety 2011–2018 a dále výsledky monitoringu rezistence blýskáčka k dalším skupinám insekticidů. Budou popsány výsledky monitoringu rezistence českých populací dřepčíků rodu *Phyllotreta* a krytonosce šešulového. Pro vybrané škůdce budou představeny antirezistentní strategie.

Mechanisms of pest resistance to insecticides and methods of resistance diagnostics will be characterized. Survey of resistant pest species in the Czech Republic will be presented. The utilization of molecular methods for detection of *Leptinotarsa decemlineata* resistance will be presented. The utilization of metabolic methods will be presented on *Brassicogethes aeneus*. The present status of resistance of *L. decemlineata* to pyrethroids, organophosphates and neonicotinoids, *Plutella xylostella* resistance to pyrethroids, *Psylliodes chrysocephala* resistance to thiacloprid, *Myzus persicae* resistance to pyrethroids and pirimicarb, *Cydia pomonella* resistance to insecticides from three groups with different mode of action and to baculoviruses and *Cacopsylla pyri* resistance to insecticides with different mode of action will be documented. The influence of seed dressing with neonicotinoids on oilseed rape injury will be evaluated with relation to resistance of *Psylliodes chrysocephala* and *Phyllotreta* spp. Detection and monitoring of resistance by IRAC method with map evidence of insecticide resistance in the Czech Republic will be presented. Development of resistance of *B. aeneus* to pyrethroids in the Czech Republic and partly in Slovakia in 2009–2018 will be presented. Shift in sensitivity of Czech and Slovak population of *B. aeneus* to neonicotinoids in 2011–2018 will be described and results of monitoring of *B. aeneus* resistance to next groups of insecticides will be demonstrated. Results of monitoring of resistance of Czech populations of *Phyllotreta* spp. and *Ceutorhynchus obstrictus* will be described. The anti-resistance strategies will be presented for selected pest species.

V prezentaci byly využity výsledky projektů MZe QJ1610217, QJ1230167 a QK18200891 a výsledky expertní činnosti pro MZe z roku 2017.

Epidemiology and population structure of *Plasmopara halstedii*

Otmar Spring

Institute of Botany, University of Hohenheim, Germany; o.spring@uni-hohenheim.de

Sunflower downy mildew, incited by the biotrophic oomycete *Plasmopara halstedii*, is a devastating disease which, within the past century, has invaded almost all areas where the important oil crop has been cultivated (Virany and Spring 2011). Sexually generated oospores of the pathogen are produced for hibernation and represent the source of primary infection. When formed in seeds, oospores allow long-distance dispersal which together with the intensified seed exchange contributed to the almost world-wide distribution of the pathogen over the past 50 years. Economically relevant damage, however, is caused by soil-borne systemic infections through oospores of previous crop cultivation in the same field and from secondary infections through the mass production of mitotically-formed sporangia, which are eponymous for downy mildews. Over 40 virulence phenotypes (so-called pathotypes, defined according to the infection behaviour on selected host genotypes) of the pathogen have currently been identified (Viranyi et al. 2015). This high diversity found in populations of *P. halstedii* is a major challenge for sunflower resistance breeding and for the chemical control of the disease with fungicides. The ability of *P. halstedii* to quickly overcome newly introduced resistance genes of the crop plant is surprising and unexpected for a pathogen with restricted possibilities for recombination due to its homothallic type of sexual reproduction (Spring 2000). Therefore, alternative modes of genetic exchanges *via* parasexual recombination have been suggested and experimentally demonstrated in dual infection experiments with subsequent PCR-based analysis (Spring and Zipper 2016). It will be a major challenge in future research of sunflower downy mildew to develop more reliable and faster test systems for population studies which allow the monitoring of prevailing virulence phenotypes in production areas in order to prevent significant economic losses.

References

Spring O. (2000). Homothallic sexual reproduction in *Plasmopara halstedii*, the downy mildew of sunflower. *Helia* 32: 19–26.

Spring O., Zipper R. (2016). Asexual recombinants of *Plasmopara halstedii* pathotypes from dual infection of sunflower. PLoS ONE 11(12), e0167015.

Viranyi F., Spring, O. (2011). Advances in sunflower downy mildew research. *Eur. J. Plant Pathol*. 129: 207–220.

Viranyi F., Gulya T. J., Tourvielle D. L. (2015). Recent changes in the pathogenic variability of *Plasmopara halstedii* (sunflower downy mildew) populations in different countries. *Helia* 38: 149–162.

Diagnostika rostlinných patogenů metodou nové generace sekvenování

Plant pathogen diagnostics using Next Generation sequencing

Josef Špak, Igor Koloniuk & Karel Petrzik

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., České Budějovice; petrzik@umbr.cas.cz

Rostlinolékařská diagnostika dnes disponuje řadou metod pro určení původce choroby, v současnosti jsou pak nejvíce rozvíjené molekulárně-biologické metody, které detekují přímo nukleovou kyselinu patogenu. Kromě specifických metod se v současnosti začíná prosazovat diagnostika pomocí analýzy dat z nové generace sekvenování (NGS). Bezprostředním důsledkem NGS pro diagnostiku jsou popisy desítek nových virů a četné zcela zásadní objevy. Kompletní genomy nových virů získané z NGS (metagenomická data) jsou navíc akceptovány i ICTV jako postačující pro uznání nových druhů virů.

U NGS diagnostiky se obvykle vychází z celkové RNA ze vzorku, která je přepsána reverzní transkriptázou do komplementární DNA, ta je následně amplifikována do podoby krátkých fragmentů, které tvoří knihovnu. Po sekvenování této knihovny následuje bioinformatická analýza dat v počítači, při které se za použití programů a algoritmů sestavují delší úseky genomu/ů (tzv. contigy). Porovnáním získaných contigů se známými sekvencemi v GenBank je možné identifikovat jednotlivé patogeny na základě dobré shody sekvencí v případě známých patogenů, či menší shody, jako je tomu v případě nových patogenů.

Ať je cílem diagnostiky jakýkoli patogen, jako nejlepší se ukázal postup vycházející z izolované RNA, která se jako replikační mezistupeň v rostlinách objevuje i v případě infekce DNA viry a bakteriemi. Z rostlin je možné izolovat celkovou RNA nebo dvouvláknovou RNA, která je replikativní formou RNA virů, nebo jen velmi krátké siRNA, které vznikají v rostlinách jako jejich odpověď na infekci.

Rozhodující pro diagnostiku je analýza sekvencí z velkého objemu získaných dat. Část analýz lze provést už na běžném PC vybaveném programy jako např. Geneious, nebo CLC Genomics. Volně dostupné jsou i speciální programy pro detekci virů, např. VirusDetect nebo VirFind.

Specifické sérologické testy jsou nyní dostupné jen pro přibližně 100 nejvýznamnějších virů. Velmi často se ale setkáváme se směsnými infekcemi a stále existuje mnoho virových chorob s nejasnou nebo neznámou etiologií, kde jakákoli cílená specifická detekce z podstaty věci není možná. Velké množství sekvencí získaných NGS umožňuje lépe poznat i variabilitu ekonomicky významných virů a navrhnout spolehlivější primery pro jejich PCR detekci. Významnou oblastí využití NGS je testování zdravotního stavu sadby vegetativně množených plodin a kontrola v případě dovozu a vývozu materiálu. NGS diagnostika může být velkou pomocí pro šlechtitele, kterým poskytne celkový obraz zdravotního stavu výchozích materiálů pro šlechtění nebo novošlechtění.

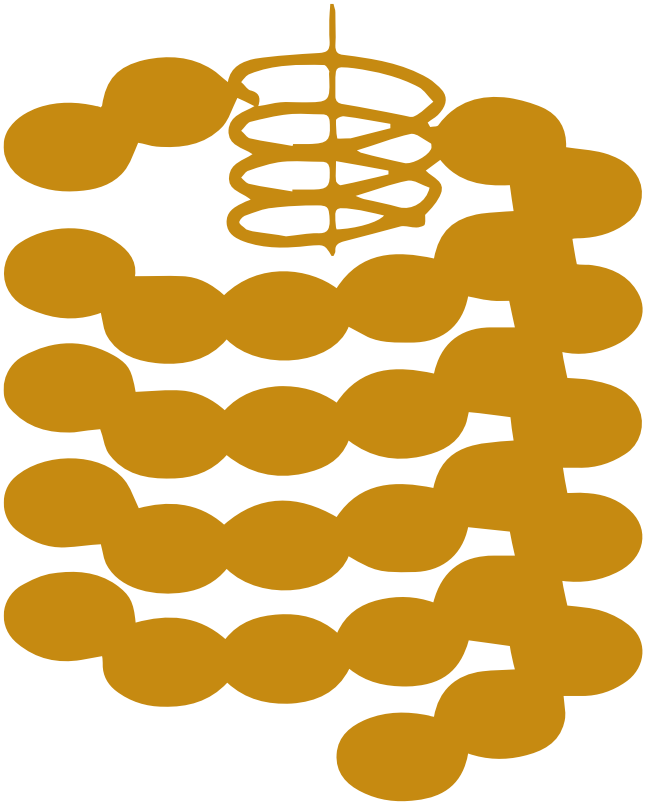
Důvodem zájmu certifikačních institucí je především skutečnost, že NGS diagnostika prolamuje naše představy o existenci „bezvirózní“ (virus-free) rostliny, jako zdravotním standardu. I když zcela bezvirózní rostliny také existují, ve většině vzorků nacházíme celou řadu virů. Jak tedy v praxi řešit tuto zdánlivě bezvýchodnou situaci? V případě známých a ekonomicky významných virů, je dalším krokem ozdravení rostlin, např. kultivací meristémů. Úplné ozdravení rostlin od virů je ale velmi zdlouhavý proces, který se střetává s požadavkem pěstitelů na rychlé dodání dostatku sadbového materiálu stávajících a zejména nových odrůd, včetně jejich dovozu a vývozu. Velký potenciál má proto NGS jako náhrada biologických testů, které jsou časově velmi náročné.

Další otázkou je, jak postupovat v případě zjištění latentních virů? Je možná jejich tolerance v sadbě a osivech? Latentní viry obvykle nezpůsobují hostiteli žádnou újmu. Představují však riziko v tom, že by mohly interagovat s patogenními viry a zhoršovat symptomy onemocnění. A jak postupovat v případě zjištění nových, dosud nepopsaných virů? Ani tady zatím obecné doporučení nemáme. Z NGS můžeme získat větší nebo menší část sekvence jejich genomu, která umožňuje jejich taxonomické zařazení, ale obvykle nám chybí další informace o biologii viru, epidemiologii a zejména potenciální škodlivosti. Jen v ojedinělých případech je možné odhadovat vlastnosti viru na základě taxonomické příbuznosti s dobře prozkoumanými viry, ale i tyto je třeba ověřit.

Oddělení rostlinné virologie Ústavu molekulární biologie rostlin, Biologického centra AV ČR se NGS diagnostikou virů zabývá již od roku 2012. Získali jsme četné praktické zkušenosti s jednotlivými kroky NGS diagnostiky a způsobem provedení na různých platformách. Máme zkušenosti s výběrem vhodného typu nukleové kyseliny a způsobem její izolace, s přípravou knihoven i s bioinformatickou analýzou sekvenčních dat. Všechny výsledky ověřujeme specifickou PCR, která je považována v současnosti za standard. Naše dosavadní výsledky ukazují prakticky 100 % shodu výsledků získaných z NGS s PCR detekcí. Vytvořili jsme metodiku pro NGS diagnostiku virů, viroidů a fytoplazem. Prostřednictvím Centra transferu technologií BC AV ČR nabízíme prodej licence NGS diagnostiky i praktické zaškolení (transfer know-how) dalším pracovištím i firmám.

Výzkum byl podpořen výzkumným záměrem RVO60077344 a granty COST LD15035, LD 14004 MŠMT a TAČR GAMA TG02010034.

Virologie



The use of Golden Braid for creating infectious clones of plant viruses

Jakub Dušek[1,2], Helena Plchová[2], Kateřina Kratochvílová[2,3], Noemi Čeřovská[2], Zuzana Pobořilová[2] & Tomáš Moravec[2]

[1]*Department of Crop Protection, Czech University of Life Sciences, Prague; dusek@ueb.cas.cz*
[2]*Laboratory of Virology, Institute of Experimental Botany, AS CR, Prague*
[3]*Department of experimental plant biology, Charles University, Prague*

One of most important tools in plant virology research is the availability of full length infectious clones of plant viruses. These clones are essential not only for identification of function and importance of whole genes but also of structure motifs and even individual aminoacid residues. Availability and lack of simplicity of such clones has been a limiting factor in plant virology. Here we present the opportunities that can be realised with the use of novel cloning methods namely GoldenGate/Golden Braid cloning strategy. On examples of three viruses – *Bean yellow dwarf mastrevirus*, *Tobacco mosaic tobamovirus* and *Potato X potexvirus* we show how infectious clones can be easily assembled and modified to various purposes without difficulties.

This research was supported by the grant No. 501/15-10768S…. of the Czech Science Foundation, grant No. CZ.2. 16/3.1.00/24014 from the European Regional Development Fund, Operational Programme Prague-Competitiveness and European Regional Development Fund-Project "Centre for Experimental Plant Biology" (No. CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/ 0000738). We acknowledge the skilled technical assistance of Mrs. R. Hadámková and J. Svobodová.

Nové poznatky o virech jahodníku

New knowledge about strawberry viruses

Jana Fránová[1], Igor Koloniuk[1], Jaroslava Přibylová[1], Ondřej Lenz[1], Tatiana Sarkisová[1], Radek Čmejla[2] & Lucie Valentová[2]

[1]*Biologické centrum AV ČR, v. v. i., České Budějovice; jana@umbr.cas.cz*
[2]*Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s. r. o., Holovousy*

Až do nedávné doby byl nález nových virů a jejich určení dlouhodobým a náročným úkolem, zejména u chorob s neznámou etiologií. Nová generace sekvenování (NGS) je přelomovou a nepostradatelnou metodou, pomocí níž získáváme komplexní obraz o přítomnosti patogenů v rostlině, a to bez jakýchkoli *a priori* znalostí. S příchodem NGS mají virologové historicky jedinečný výchozí bod pro zkoumání nových virů a tím je znalost nukleotidové sekvence. NGS je zvláště významné u rostlin, ve kterých se viry nacházejí v nízkých koncentracích, ve směsných virových infekcích, včetně přítomnosti dosud neznámých virů. Takovou rostlinou je právě jahodník.

Od roku 2016 řešíme projekt, jehož součástí je aplikace NGS pro zjištění virových sekvencí v rostlinách jahodníku, následná identifikace a molekulárně-biologická charakterizace přítomných virů. Pomocí NGS i RT-PCR a Sangerovo sekvenováním jsme prokázali nejen přítomnost virů, které již v minulosti byly na území ČR popsány (*Strawberry mottle virus* – SMoV; *Strawberry crinkle virus* – SCV; *Strawberry mild yellow edge virus* – SMYEV), ale i přítomnost *Strawberry polerovirus 1* (SPV-1), který byl tímto poprvé nalezen mimo americký kontinent. Dále byly nalezeny sekvence, které vykazují nízkou identitu se sekvencemi virů např. z rodů *Ourmiavirus*, *Tobravirus*, *Higrevirus* či *Nanovirus*. Též se podařilo charakterizovat nový virus z rodu *Cytorhabdovirus*.

Until recently, plant virus discovery appeared as a long and fastidious task, mainly driven by the need to identify the etiology of diseases of unknown origin. In the last few years, however, the advent of next generation sequencing has revolutionized the study of plant viruses by providing a powerful alternative for their detection and identification, without any *a priori* knowledge.

A new project aimed at cultivation of healthy strawberry plants has been started in 2016 in the Czech Republic. One of the objectives is the application of NGS for the detection of viral sequences in strawberry plants and identification and characterization of strawberry viruses. Sequences of SMoV, SCV and SMYEV, the viruses previously known in the Czech Republic were obtained. SPV-1 was for the first time detected in Europe. Sequence fragments with a low identity to viruses from genera *Ourmiavirus*, *Tobravirus*, *Higrevirus* and *Nanovirus* were also present. Moreover, a new virus from the genus *Cytorhabdovirus* was characterized. RT-PCR and Sanger sequencing confirmed the graft-transmission of SMYEV, SMoV, SCV, SPV-1 and also of a new cytorhabdovirus to the *Fragaria vesca* Alpine plants.

Výzkum byl uskutečněn z prostředků grantového projektu Ministerstva zemědělství České republiky, NAZV, ev. č. QJ1610365 a s podporou na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RVO: 60077344 Akademie věd České republiky.

Molekulárna variabilita vírusu zemiaka S (PVS) infikujúceho rajčiak na Slovensku

Molecular variability of *Potato virus S* isolates infecting tomato in Slovakia

Miroslav Glasa[1], Lukáš Predajňa[1], Nina Sihelská[1], Zdeno Šubr[1], Ján Kraic[2], Daniel Mihálik[2] & Katarína Šoltys[3]

[1]*Institute of Virology, Biomedical Research Center, Slovak Academy of Sciences, Bratislava; Miroslav.Glasa@savba.sk*
[2]*Department of Biotechnologies, Faculty of Natural Sciences, University of SS. Cyril and Methodius, Trnava,*
[3]*Comenius University Science Park, Comenius University, Bratislava*

Rajčiak (*Solanum lycopersicum* L.) predstavuje hospodársky atraktívnu poľnohospodársku plodinu s rastúcim významom na Slovensku. Analýza celkových RNA (ošetrených depléciou od ribozomálnej RNA), izolovaných z listov rastliny rajčiaka T26 s príznakmi chlorózy okolo žilnatiny, umožnila identifikovať komplexnú vírusovú infekciu zahŕňajúcu vírus zemiaka S (*Potato virus S*, PVS, rod Carlavirus). Získala sa kompletná sekvencia genómu T26, pričom jej porovnanie s 21 dostupnými kompletnými PVS sekvenciami z databázy Genbank ukázalo 78.7–95.8 % identitu. T26 je doteraz jediným kompletným PVS genómom z rajčiaka. Porovnanie ďalších parciálnych PVS sekvencií (pokrývajúcich koniec génu kódujúceho kapsidový protein a kompletný 11K gén) izolátov z rajčiakov získaných zo 7 lokalít na západnom Slovensku ukázalo ich limitovanú genetickú variabilitu (3.1 %), pričom všetky boli zatriedené do kmeňa PVS^{O}. Z dôvodu zmiešanej infekcie PVS-infikovaných rajčiakov s inými vírusmi (PVY, CMV, PVM) nebolo možné zhodnotiť prípadný vplyv PVS na pozorovanú symptomatológiu.

Táto práca bola podporená grantom APVV-14-0055 z Agentúry pre podporu výskumu a vývoja.

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) represents an economically attractive agricultural crop with an increasing importance in Slovakia. Analysis of ribosomal-depleted total RNAs isolated from leaves of a tomato plant (T26) showing slight veinal chlorosis enabled the identification of a complex viral infection including *Potato virus S* (PVS, genus Carlavirus). Complete PVS T26 genome sequence was assembled, showing 78.7–95.8 % identity to the 21 PVS complete genome sequences available in Genbank. Until now, the T62 sequence represents the only complete PVS genome originating from tomato. Comparison of additional partial PVS sequences of Slovak isolates from tomato samples in 7 localities in western Slovakia, spanning end of CP and complete 11K protein genes, revealed limited genetic variability (3.1 %) and all were assigned to the major PVS^{O} strain. Due to the mixed infection of PVS-infected tomato plants with other viruses (PVY, CMV, PVM) it was not possible to assess potential contribution of PVS to the symptoms observed.

This work was supported by grants APVV-14-0055 from the Slovak Research and Development Agency.

Citlivost vybraných genotypů bramboru ke kmenům viru Y (Potato virus Y)

Sensitivity of selected potato genotypes to PVY strains (*Potato virus Y*)

Martin Kmoch

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Havlíčkův Brod; kmoch@vubhb.cz

Virus Y (*Potato virus Y*, PVY) je rozšířený po celém světě a má negativní dopad na produkci brambor. Cílem studie bylo zjistit citlivost 25 nových českých a zahraničních genotypů bramboru k izolátům kmenů PVY ($PVY^{NTN\ Igor}$, $PVY^{NTN\ Lukava}$, $PVY^{NTN\ Nicola}$, $PVY^{W\ Agria}$, $PVY^{W\ Komtesa}$) pomocí mechanické inokulace rostlin. Do skleníkových pokusů byla zařazena každá varianta ve třech opakováních a kontrola bez infekce. Exprese symptomů nebyla po infekci zaznamenána u sedmi genotypů. Naopak 10 genotypů vytvořilo viditelné symptomy současně na nadzemních částech rostlin a na hlízách. Většina genotypů bramboru vytvářela na listech slabou až mírnou mozaikou. Těžká forma mozaiky byla nalezena na listech devíti genotypů. Některé genotypy reagovaly na infekci opadem listů (leaf drop), jiné tvořily listové nebo stonkové nekrózy. Symptomy nekrózy na hlízách (tzv. PTNRD) byly nalezeny u 11 genotypů. Po infekci rostlin izoláty kmenů PVY^{Wilga} nebyla prokázána exprese symptomů PTNRD na hlízách žádného genotypu. Nejvyšší průměrné snížení produkce biomasy hlíz bylo zaznamenáno v případě inokulace rostlin izoláty kmenů PVY^{NTN} (49,3–60,4 %). Nižší pokles biomasy hlíz byl zjištěn u izolátů kmenů PVY^{Wilga} (24,1–29,6 %). Průměrný počet hlíz byl snížen o 23,4 % ($PVY^{W\ Agria}$) až 43,0 % ($PVY^{NTN\ Igor}$). Šlechtění a výběr odolnějších odrůd bramboru ke kmenům PVY je nezbytné pro snížení jejich negativního dopadu na produkci.

Výzkum byl podpořen projektem Mze „Dlouhodobý koncepční rozvoj VÚB – Trvale udržitelné systémy produkce kvalitních brambor“.

Virus Y (*Potato virus Y*, PVY) is spread around the world and it has a negative impact on potato production. The objective of this study was to detect the sensitivity of new Czech and foreign potato genotypes (25) to PVY isolates of strains ($PVY^{NTN\ Igor}$, $PVY^{NTN\ Lukava}$, $PVY^{NTN\ Nicola}$, $PVY^{W\ Agria}$, $PVY^{W\ Komtesa}$) by mechanical inoculation of plants. Three replicates of each variation and control without infection were included in the greenhouse trials. Expression of symptoms was not observed on seven genotypes after infection. In contrast, 10 genotypes formed visible symptoms simultaneously on the above-ground parts and on tubers. Most potato genotypes produced a mild to moderate mosaic of leaves after infection. A heavy mosaic pattern was found on leaves of nine genotypes. Some genotypes responded to infection by leaf drop, others formed leaf or stem necrosis. There were symptoms of tubers necrosis (PTNRD) on 11 genotypes. After infection, the isolates of PVY^{Wilga} strains did not show the expression of PTNRD symptoms on any tubers of genotype. The highest average reduction of tuber biomass production was recorded when the plants were inoculated with the isolates of PVY^{NTN} strains (49.3–60.4 %). A lower decrease of tubers biomass was found after PVY^{Wilga} strains inoculation (24.1–29.6 %). The average number of tubers was reduced by 23.4 % ($PVY^{W\ Agria}$) to 43.0 % ($PVY^{NTN\ Igor}$). Breeding and selection of more resistant potato varieties to PVY is necessary to reduce their negative impact on production.

The research was supported by the project of the Ministry of Agriculture "Long-Term Conceptual Development of VÚB – Sustainable Potato Production Systems".

Směsná infekce pěti izolátů různých druhů rhabdovirů v jedné rostlině jahodníku

Mixed infection of a single strawberry plant with five isolates of different rhabdoviral species

Igor Koloniuk, Jana Fránová, Jaroslava Přibylová & Tatiana Sarkisova

Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i., Institute of Plant Molecular Biology, Department of Plant Virology, České Budějovice; koloniuk@umbr.cas.cz

Strawberry is a perennial plant of economic significance growing in temperate and subtropical regions. Over 30 different viruses are known to infect *Fragaria* plants. Many of them are transmitted by vectors. Strawberry infecting rhabdoviruses, which can multiply in a vector, are of a special interest. Plant rhabdoviruses require specific insect or mite vectors for their plant-to-plant transmission in nature while most are not easily transmitted mechanically. Plant-infecting rhabdoviruses are classified into four genera of the family Rhabdoviridae (order Mononegavirales). In the past, more than 90 putative plant rhabdoviruses were identified largely based on distinct particle morphologies without a proper molecular characterization. Out of them, *Strawberry crinkle virus* and *Strawberry latent C virus* have been described to infect strawberry plants.

Here we describe two rhabdoviruses coinfecting a single plant of *Fragaria ananassa*. Their complex intrahost population structure is analyzed and discussed.

Jahodník poskytuje velmi oblíbené ovoce, pro které je pěstován v oblastech s mírným a subtropickým podnebím. Do současné doby bylo na jahodníku popsáno vice než 30 různých druhů virů. Mnohé z nich jsou přenášeny hmyzími vektory, často však není způsob jejich šíření znám.

Viry z čeledi Rhabdoviridae (řád Mononegavirales) jsou v přírodě šířeny různými hmyzími přenašeči, zatímco jejich mechanický přenos na experimentální hostitele je velmi obtížný. V minulosti bylo popsáno více než 90 rostlinných rhabdovirů. Jejich identifikace byla většinou založena na pozorování charakteristických virových částic elektronovým mikroskopem bez jakékoliv molekulární charakterizace. Z této čeledi Rhabdoviridae byl na jahodníku popsán virus kadeřavosti jahodníku (*Strawberry crinkle virus*, rod Cytorhabdovirus) a latentní virus jahodníku C (*Strawberry latent C*, rod Nucleorhabdovirus). V příspěvku popisujeme dva odlišné rhabdoviry, které koinfikují jednu rostlinu *Fragaria ananassa*. Jejich komplexní intra-hostitelská populační struktura je analyzována a diskutována.

Výzkum byl uskutečněn z prostředků grantového projektu Ministerstva zemědělství České republiky, NAZV QJ1610365 a s podporou na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RVO:60077344 Akademie věd České republiky.

Metagenomická analýza původců příznaků virových chorob révy vinné

Metagenomic study of causal agents of virus diseases on grapevines

Petr Komínek[1], Marcela Komínková[1] & Aleš Eichmeier[2]

[1] *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; kominek@vurv.cz*
[2] *Mendelova univerzita v Brně, Mendeleum, Lednice*

Metagenomický přístup s využitím HTS (high-throughput sequencing) byl zvolen pro analýzu přítomnosti patogenů v devíti keřích révy vinné s příznaky virové infekce. Byly vybrány rostliny s těmito příznaky: malformace listové plochy (1 rostlina), skvrnitost (1 rostlina), mozaika (4 rostliny), žloutnutí (1 rostlina). Na základě předchozích výsledků byly dále zařazeny 2 rostliny pro studium tymovirů. Z rostlin byla izolována celková RNA, vyčištěna od ribozomální RNA a z ní byly připraveny genomové knihovny pro sekvenační platformu Illumina. Ty byly sekvenovány zařízením MiSeq při nastavení běhu 2×150 nt.

Všech devět rostlin révy vinné obsahovalo sekvence virů *Grapevine rupestris stem pitting-associated virus*, *Hop stunt viroid* a *Grapevine yellow speckle viroid 1*. Čtyři rostliny obsahovaly sekvence viru *Grapevine Pinot girus virus*, ale jen jedna z nich obsahovala zkrácený gen pro transportní protein, což je genotyp, který dle Saldarelliho (2015) způsobuje příznaky malformací a zakrslosti rostlin. A také pouze u této rostliny byly příznaky popsané Saldarellim pozorovány. Ostatní tři rostliny infikované virem *Grapevine Pinot girus virus* obsahovaly díky mutaci stop kodónu delší gen pro transportní protein viru a byly taktéž bez příznaků typických pro tento virus. Rostlina s příznaky skvrnitosti obsahovala jako jediná sekvence viru *Grapevine fleck virus*, což by mohlo indikovat, že tento virus je původcem pozorovaných příznaků.

Metagenomic approach using high-throughput sequencing was used to analyze nine grapevines showing different virus-like symptoms like mosaic (4 grapevines), yellowing (1 plant), leaf mottling and malformations (1 plant) and leaf spots (1 plant). Further two grapevines were selected for study of tymoviruses. Libraries from total RNA after ribosomal RNA depletion were prepared and sequenced on Illumina MiSeq machine for 2×150 nt.

All nine grapevines contain *Grapevine rupestris stem pitting-associated virus*, *Hop stunt viroid* and *Grapevine yellow speckle viroid 1*. Four plants were found to contain *Grapevine Pinot gris virus*. Only one of them contain shorter movement protein gene of the virus, causing symptoms of leaf chlorotic mottle and deformations in accordance with observations of Saldarelli (2015). Other three plants had mutated stop codon causing the gene not ending in given position. They also did not show symptoms of this disease, but mosaic or yellowing, which is probably cause of another agent or disorder. Plant with leaf spot contain *Grapevine fleck virus*, which is suspected to be a causal agent of these symptoms.

Monitoring výskytu viru žloutenky vodnice infikující řepku olejnou (*Brasica napus* subsp. *napus*) v České republice

Veronika Konradyová, Eva Zusková, Jan Kazda & Pavel Ryšánek

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; konradyova@af.czu.cz

Na základě enormního výskytu přenašečů virů – mšic, byl na podzim 2016 na Katedře ochrany rostlin na ČZU Praha ve spolupráci s firmou Limagrain Central Europe S. E. proveden monitoring virů infikujících řepku olejnou – viru žloutenky vodnice (TuYV) a částečně i viru mozaiky vodnice (TuMV). Testování probíhalo pomocí serologické metody TAS-ELISA (Triple Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Podzimní screening potvrdil extrémní výskyt. Pozitivní na přítomnost TuYV (virus žloutenky vodnice) bylo detekování 93,7 % vzorků z celkově 836 testovaných. Na jaře 2017 bylo proto provedeno komplexní testování řepky na přítomnost TuYV, v součinnosti se SPZO (Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin Praha), ČZU (Katedra ochrany rostlin), společností Limagrain a ÚKZÚZ. Jednalo se o vzorky z poloprovozních pokusů SPZO (10 lokalit POP) a pokusů Seznamu doporučených odrůd ÚKZÚZ (5 lokalit SDO). Laboratoř ÚKZÚZ v Olomouci dále testovala vzorky z registračních pokusů S. Celkem bylo v laboratořích Katedry ochrany rostlin ČZU Praha otestováno 3 017 vzorků listů různých odrůd řepky z různých lokalit ČR a také ze Slovenska. Z celkového počtu 2 521 analyzovaných vzorků z České republiky bylo pouze 5 negativních na přítomnost TuYV, což je 0,2 %. Ze 496 vzorků analyzovaných ze Slovenska bylo 24 negativních (4,8 %) vzorků. Procentické zastoupení pozitivních vzorků bylo téměř 100 % pro celou Českou republiku. Jednotlivé odrůdy se od sebe ovšem odlišovaly mírou absorbance, která u některých odrůd dosahovala téměř 90 % a pro některé odrůdy byla výrazně nižší. Při porovnání výnosů z pokusů Seznamu doporučených odrůd (SDO) byl výnosový rozdíl testovaných odrůd ještě markantnější. Rezistentní odrůda dosáhla výnosu 120 %, dvě další odrůdy poskytly výnos 107 % a 109 %, tyto dvě odrůdy také vykazovaly poměrně vysokou hodnotu naměřené absorbance. Na podzim 2017 byly testovány vzorky výdrolových řepek a vzorky z lokality Červené Janovice, kde se virózy často vyskytují. Výsledky obou testování byly z 99 % negativní na přítomnost viróz. Na jaře 2018 opět proběhlo testování z SDO a POP pokusů, výsledky nebyly ještě v době odevzdání příspěvku zpracovány.

Nové luteoviry objevené pomocí sekvenování nové generace

New luteoviruses discovered by the Next-generation sequencing

Ondřej Lenz, Tatiana Sarkisová, Igor Koloniuk, Jana Fránová, Jaroslava Přibylová & Josef Špak

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., České Budějovice; lenz@umbr.cas.cz

Luteoviry jsou jednořetězcové RNA viry napadající obilniny a řadu dalších plodin na celém světě. S využitím sekvenování nové generace ve virologii, bylo nedávno odhaleno již několik nových zástupců rodu *Luteovirus,* včetně těch, které napadají i dřeviny. Nyní přinášíme detailnější informace o objevu dalších dvou nových luteovirů a jejich sekvenčních variant: viru *Cherry associated luteovirus* (ChaLV), objeveného na třešních, a viru *Red clover associated luteovirus* (RCaV), zjištěného v rostlinnách jetele. Jejich kompletní genomy mají stavbu typickou pro rod *Luteovirus*, ačkoliv každý z nich má zároveň i specifické rysy, které jej odlišují od většiny známých luteovirů.

Luteoviruses are plus-sense, single-stranded RNA viruses attacking various cereals and other crops throughout the world. With the employment of the next-generation sequencing methods in virology, several new members of the genus *Luteovirus* have been recently discovered in various hosts, including woody plants. Here we report the detection of two novel luteoviruses and their different sequence variants: *Cherry associated luteovirus* (ChaLV) on cherry trees, and *Red clover associated luteovirus* (RCaV) on red clover plants. Their complete genomes have a typical arrangement of the genus *Luteovirus*, although both of them have distinctive features differing them from majority of know luteoviruses.

This research was supported by grant LD15035 from the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic, and institutional support RVO60077344 from the Czech Academy of Sciences.

Monitoring virů infikujících volně rostoucí, okrasné a zeleninové druhy z rodu *Allium* v České republice

Survey for viruses infecting wild, ornamental and vegetable *Allium* species in the Czech Republic

Faten Mansouri[1], František Krahulec[2] & Pavel Ryšánek[1]

[1]*Czech University of Life Sciences, Department of Plant Protection, Praha; faten@af.czu.cz*
[2]*Institute of Botany of the CAS, Průhonice; Czech Republic*

A survey for viruses infecting *Allium* species was carried out in different regions in the Czech Republic. Samples from 72 different wild and cultivated species were collected in nature, private gardens, botanical gardens, parks, and experimental fields. These samples were tested by ELISA and/or PCR for the presence of 15 viruses belonging to the genera *Allexivirus, Carlavirus, Potyvirus,* and *Tospovirus*. The most frequently detected viruses were *Leek yellow stripe virus* (LYSV) and *Garlic common latent virus* (GCLV). However, in some materials/localities also incidence of *Shallot virus X* (ShVX) was rather high and the same is true for *Shallot latent virus* (SLV). Surprisingly, *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) was found in lower percentage of samples than we originally expected. Occurrence of *Shallot yellow stripe virus* (SYSV) was proved probably for the first time in the country. Besides ShVX all other known allexiviruses were detected in various numbers of samples as well. On the other hand, situation with the presence of *Impatiens necrotic spot virus* (INSV) and *Iris yellow spot virus* (IYSV) belonging to *Tospovirus* in tested plants remains unclear since antibodies from different suppliers reacted differently and moreover the results were not confirmed by PCR. As we expected, garlic was usually the most heavily infected species. However, despite common absence of symptoms also onion was normally infected by at least several viruses. Situation in ornamental species was very variable. Some of them were infected at the same rate as some garlic materials (i.e. 9–10 viruses in the same plant) while the others were totally virus free. Samples from nature were mostly completely healthy despite the fact that some of them are propagated exclusively or predominantly by vegetative manner similarly as garlic and thus easy transmission of viruses by this way might be expected.

Efekt virové infekce u houby *Curvularia lunata* na metabolickou dráhu melaninu

The effect of *Curvularia lunata* infection on the metabolic pathway of melanin

Karel Petrzik

Biologické Centrum AV ČR, v.v.i., České Budějovice; petrzik@umbr.cas.cz

Curvularia lunata (syn. *Cochliobolus lunatus*) je významný rostlinný patogen, který se vyskytuje na řadě kulturních plodin jako je kukuřice, pšenice, brambory apod. Současně mohou kmeny *C. lunata* způsobovat oportunní infekce u obratlovců, včetně člověka. Významnou úlohu přitom hraje gen *Clt-1*, který dosud neznámým způsobem ovlivňuje tvorbu nespecifického toxinu, melaninu i tvorbu konidií. Nalezli jsme izolát *C. lunata*, který obsahoval dva dosud neznámé viry: Curvularia lunata alphapartitivirus 1 (CuLPV1) a Curvularaia lunata betapartitivirus 2 (CuLV2). Z původního izolátu obsahujícího oba viry byl kombinovaným působením antivirotik (Ribavirinu), inhibitoru proteosyntézy (cykloheximidu) a kultivace špiček hyf odstraněn CuLPV1. Nově vzniklý ΔCuLPV1 kmen rostl na PDA stejně rychle jako původní kmen, produkoval však mnohem menší množství konidií. Zjistili jsme, že exprese toxinu u vzniklého ΔCuLPV1 kmene je přibližně stejná jako u původního kmene obsahujícího oba viry. Exprese scytalone dehydratázy a 1,3,8,-trihydroxynaphthalen reduktázy (3HNR) z metabolické dráhy syntézy melaninu je naproti tomu 8× a 15× vyšší u ΔCuLPV1 než u kmene obsahujícího oba viry. Poprvé jsme tak prokázali, že přítomnost partitivirů významně modifikuje aktivity v metabolické dráze melaninu a zprostředkovaně tak ovlivňuje patogenitu a nepohlavní rozmnožování houby.

Curvularia lunata (syn. *Cochliobolus lunatus*) is an important plant pathogen that occurs in many important crops such as corn, wheat, potatoes, etc. Distinct strains can cause opportunistic infections in vertebrates, including humans. An important role is played by the gene Clt-1, which as yet unknown way influences the synthesis of nonspecific toxin, melanin and formation of conidia. We found a *C. lunata* isolate that contained two unknown viruses: Curvularia lunata alphapartitivirus 1 (CuLPV1) and Curvularaia lunata betapartitivirus2 (CuLV2). From the original isolate containing both viruses, CuLPV1 was removed by combined treatment of antivirals (Ribavirin), proteosynthesis inhibitor (cycloheximide), and hyphal tip culture. The newly created strain ΔCuLPV1 grew on the PDA as fast as the original strain but produced a much smaller number of conidia. We have found that the expression of the toxin in the resulting strain ΔCuLPV1 is approximately the same as in the original strain containing the two viruses. The expression of scytalone dehydratase and 1,3,8-trihydroxynaphthalene reductase (3HNR) from the melanin synthesis pathway is 8× and 15× higher in ΔCuLPV1 than in the strain containing both viruses. For the first time, we have shown that the presence of mycoviruses significantly modifies the activities in the metabolic pathway of melanin and mediates the pathogenesis and conidiation of the fungus.

The research was supported by institutional funding RVO60077344 and the grant ROZE from the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic.

Účinná ochrana proti viru šarky švestky

The efficient control of *Plum Pox Virus*

Jaroslav Polák

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i, Praha-Ruzyně; polak@vurv.cz

Virus šarky švestky, *Plum Pox Virus* (PPV), je přenosný roubováním, očkováním a mšicemi neperzistentním způsobem. V případě, že budou kombinovány odrůdy s podnožemi, které nemohou být infikovány PPV inokulací mšicemi, stromy a sady zůstanou šarky prosté po celou dobu jejich existence. Bylo prokázáno, že geneticky modifikovaná (GM) švestka (*Prunus domestica* L.) cv. ´HoneySweet´ (klon C5) je první odrůdou švestky, kterou není možno infikovat PPV inokulací mšicemi. Prokázali jsme, že podnož myrobalán PK, která je vhodná pro odrůdy švestky a meruňky, nemůže být infikována PPV inokulací mšicemi. GM odrůda švestky ´HoneySweet´, naroubovaná na podnož myrobalán PK, bude kompletně rezistentní vůči infekci PPV přenášené mšicemi. Rezistence k PPV vůči infekci mšicemi je podmíněna jedním dominantním genem a může být využita pro vývoj nových, k PPV rezistentních odrůd se stejnou úrovní rezistence k přenosu PPV mšicemi. Proto může být provedena křížová hybridizace mezi k PPV rezistentní švestkou ´HoneySweet´ a švestkami ´Požegača´, ´Domácí velkoplodá´, nebo ´Hauszwetske´, odrůdami s vysokou kvalitou plodů, ale velmi náchylnými k PPV. Nyní testujeme odrůdy švestky ´Anna Späth´, ´Gabrovská´ a ´Althanova renkloda´, a odrůdy meruňky ´Harko´, ´Hargrand´, a ´Krajová´, rezistentní k PPV, roubované na podnoži myrobalán PK, na inokulaci viru mšicemi. Výsledkem tohoto výzkumu mohou být další odrůdy, které nemohou být infikovány PPV inokulací mšicemi.

Plum pox virus (PPV) is transmissible by grafting, budding, and by aphids in nonpersistant way. In case, that will be combined varieties with rootstocks which cannot be infected with PPV through aphid inoculation, trees and orchards will remain PPV free for their entire life-time. Genetically modified (GM) plum (*Prunus domestica* L.) cv. ´HoneySweet´ (clone C5) was proved as the first plum variety for which it is not possible to infect PPV through by aphid inoculation. We have proved, that rootstock myrobalan PK which is suitable for plum and apricot varieties also cannot be infected with PPV through aphid infection. The GM plum variety ´HoneySweet´ grafted on the rootstock myrobalan PK will completely resist aphid-transmitted PPV infection. The resistance to PPV through aphid infection, conditioned by one dominant gene locus, can be used to develop new PPV resistant varieties with the same level of resistance to aphid-transmitted PPV. Cross-hybridization between PPV resistant ´HoneySweet´ plum, and ´Pozegaca´, ´Domácí velkoplodá´ or ´Hauszwetske´ plums, a popular varieties with high quality fruits, but very susceptible to PPV, have been carried out. We are testing plum ´Anna Späth´, ´Gabrovská´, ´Althane renclode´, and apricot ´Harko´ ´Hargrand´, ´Krajova´ varieties resistant to PPV, grafted on rootstock myrobalan PK, for aphid inoculation. This research can result in another varieties which cannot be infected with PPV through aphid inoculation.

The objectives of this study were: 1) To confirm that PPV is not transmited on plum cv. ´HoneySweet´ by aphid inoculationm, 2) To identify rootstocks suitable for plum and apricot cvs. on which PPV is not transmited by aphid inoculation, 3) To test plum and apricot cultivars resistant to PPV for aphid transmission, 4) To test combination of PPV resistant cultivars with rootstock on which PPV is not transmited by aphid inoculation.

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, NAZV, project no. QJ1610186.

First report of *Raspberry leaf blotch emaravirus* in raspberries in Ukraine

Illia Pozhylov, Oksana Stakhurska, Oleksiy Shevchenko & Iryna Budzanivska

Taras Shevchenko National University of Kyiv; illya_pozhilov@ua.fm

Raspberry leaf blotch virus (*RLBV*) is a novel member of the genus *Emaravirus* characterized with spherical or pleomorphic enveloped virions with the segmented negative-sense RNA genome. RLBV is transmitted exclusively by *Eriophyid* mite and was initially described from raspberries as the pathogen associated with leaf blotch disorder in Great Britain. Recently this virus was found abundant in Finland and the Balkans including Bulgaria, Montenegro, Serbia, and Slovakia.

During the last years, we have witnessed large number of raspberry plants with severe blotching virus-like symptoms. This work was focused on establishing possible causative role of RLBV infection of the disease in Ukraine.

Samples were collected from symptomatic raspberries from several locations in Kyiv city and Kyiv region. Total RNA was extracted using Ambition PureLink™ RNA mini kit (USA) and tested for RLBV by RT-PCR using primers 1287 and 1095 specific to the nucleocapsid protein gene. The product of expected size (about 500 bp) was amplified and purified using QIAquick Gel extraction kit (Qiagen, Germany), and then sequenced.

Sequence analysis of Ukrainian RLBV isolate using MEGA 7 showed its high identity with isolates reported from the UK (over 93 %), Serbia, Slovakia, and Finland (99 %). On the Maximum Likelihood phylogenetic tree, Ukrainian isolate of *Raspberry leaf blotch virus* was grouped together with the isolates from Finland, suggesting common evolutionary events in the past.

The obtained data confirm the occurrence and relevance of RLBV and its vector in Ukraine. Phylogenetic study indicates relatively low divergence of virus isolates reflecting either lack of sequence data (small number of reported isolates) or efficient virus/vector transfer with the propagative material, or natural properties of the pathogen. To our knowledge, this is the first report of RLBV in Ukraine – the eastern-most state of RLBV spread for now.

Analýza virómu rajčiaka metódou NGS

Tomato virome analysis by NGS method

Lukáš Predajňa, Zdeno Šubr, Nina Sihelská, Slavomíra Nováková & Miroslav Glasa

Biomedicínske centrum SAV, Bratislava; lukas.predajna@savba.sk

Rajčiny spolu s uhorkami a paprikou patria k najvýznamnejším pestovaným plodinám na Slovensku. V projekte sme sa zamerali na identifikáciu a molekulárnu charakterizáciu virómu viacerých vzoriek rajčiaka jedlého metódou sekvenovania novej generácie (NGS). Ako templát sme použili celkové ribodepletované RNA, samotné sekvenovanie prebiehalo na platforme Illumina MiSeq a bioinformatická analýza pomocou programov (Geneious, CLC) kombinovala Blast porovnanie *de novo* poskladaných kontigov a priame mapovanie čítaní na referenčné genómy získané z databázy Genbank. Analýzou získaných NGS datasetov z 10 vzoriek rajčín (ca 1.5–2 milióna čítaní na vzorku) sa nám podarilo zrekonštruovať kompletnú sekvenciu vírusu mozaiky uhorky (CMV) a vírusu Y zemiaka (PVY), určiť ich fylogenetickú príbuznosť a prípadné evolučné mechanizmy (rekombinácie genómu).

Tomatoes along with cucumbers and peppers are among the most important crops in Slovakia. In this project, we focused on virome identification and molecular characterization of multiple tomato samples utilizing next generation sequencing (NGS) method. As a template, we used ribodepleted total RNA, sequencing itself ran on Illumina MiSeq platform, and bioinformatic analysis was performed using following programs (Geneious, CLC). Analysis combined blast comparison of *de novo* assembled contigs and direct mapping of reads to reference genomes obtained from Genbank database. By analyzing the obtained NGS datasets from 10 tomato samples (ca 1.5–2 million reads per sample), we were able to reconstruct the complete sequence of cucumber mosaic virus (CMV) and potato Y virus (PVY), determine their phylogenetic relations and possible evolutionary mechanisms (genome recombinations).

Práca bola podporená grantom VEGA 02/0032/18.

Výskyt virů na stromech třešní a višní v České republice

Viruses detected on sweet and sour cherry trees in the Czech Republic

Jaroslava Přibylová, Ondřej Lenz, Jana Fránová, Igor Koloniuk & Josef Špak

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., České Budějovice; pribyl@umbr.cas.cz

Průzkum zaměřený na 19 virů, které infikují třešně a višně, byl provedený v České republice v letech 2013–2015. Celkem bylo testováno 184 stromů pocházejících z 26 lokalit. Vzorky z genofondu, sadů a volně rostoucích stromů byly testovány pomocí RT-PCR a sekvenovány. Bylo zjištěno následujících 10 virů: *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV), *Apple mosaic virus* (ApMV), *Cherry green ring mottle virus* (CGRMV), *Cherry leaf roll virus* (CLRV), *Cherry necrotic rusty mottle virus* (CNRMV), *Cherry virus* A (CVA), *Little cherry virus* 1 (LChV1), *Little cherry virus* 2 (LChV2), *Prune dwarf virus* (PDV) a *Prunus necrotic ring spot virus* (PNRSV). ApMV, CGRMV, CNRMV a LChV2 byly detekovány v České republice poprvé. CGRMV a CNRMV byly nalezeny pouze ve stromech importovaných ze zahraničí a udržovaných ve sbírce genofondu. PDV a PNRSV převládaly v sadech a genofondu, ve kterém byl rovněž vyšší podíl nálezů i dalších virů. Vedle symptomatických stromů, z nichž některé vykazovaly specifické příznaky, byly zjištěny viry rovněž ve stromech bez zjevných příznaků. Vzorky ze šesti vybraných stromů byly analyzovány pomocí metody next-generation sequencing (NGS), a byly tak získány důležité části genomových sekvencí (71,7–99,9 %) z ACLSV, CGRMV, CLRV, CNRMV, CVA, LChV1, LChV2, PDV a PNRSV.

The survey targeting 19 viruses infecting sweet and sour cherry trees worldwide was conducted in the Czech Republic during 2013–2015. A total 184 trees were screened within germplasm, orchard and feral trees at 26 localities by reverse transcription-polymerase chain reaction (RT-PCR) and sequencing. *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV), *Apple mosaic virus* (ApMV), *Cherry green ring mottle virus* (CGRMV), *Cherry leaf roll virus* (CLRV), *Cherry necrotic rusty mottle virus* (CNRMV), *Cherry virus* A (CVA), *Little cherry virus* 1 (LChV1), *Little cherry virus* 2 (LChV2), *Prune dwarf virus* (PDV), and *Prunus necrotic ring spot virus* (PNRSV) were detected. ApMV, CGRMV, CNRMV, and LChV2 were detected in the Czech Republic for the first time. CGRMV and CNRMV were found only in imported trees within the germplasm collection. In the orchards and germplasm, PNRSV and PDV were the most prevalent, in the germplasm there were also higher infection rates for the other virus species. Beside symptomatic trees, some of them showing specific symptoms, there were also infected trees where no obvious symptoms were found. Six selected samples were further analysed using a next-generation sequencing method and major parts of genomic sequences (71.7–99.9 %) from ACLSV, CGRMV, CLRV, CNRMV, CVA, LChV1, LChV2, PDV, and PNRSV were obtained.

Molekulárna a biologická charakterizácia izolátov vírusu mozaiky kvaky infikujúcich mak na území Slovenska

Molecular and biological characterisation of *Turnip mosaic virus* isolates infecting poppy (*Papaver* sp.) in Slovakia

Nina Sihelská[1], Lukáš Predajňa[1], Zdeno Šubr[1], Daniel Mihálik[2], Katarína Šoltys[3] & Miroslav Glasa[1]

[1]*Institute of Virology, Biomedical Research Center, Slovak Academy of Sciences, Bratislava; preninu@gmail.com*
[2]*Department of Biotechnologies, Faculty of Natural Sciences, University of SS. Cyril and Methodius, Trnava*
[3]*Comenius University Science Park, Comenius University, Bratislava*

Rod *Papaver*, čeľaď *Papaveraceae*, zahŕňa až sto rastlinných druhov rozšírených v rôznych častiach sveta. Štúdie s cieľom hodnotenia zdravotného stavu maku (*Papaver* spp*)*. sú zriedkavé a dodnes je zaznamenaných len niekoľko vírusov, ktoré mak prirodzene infikujú. Vírus mozaiky kvaky (*Turnip mosaic virus*, TuMV) je celosvetovo známy ako obzvlášť škodlivý patogén spôsobujúci ochorenie u viac ako 300 jednoklíčnolistových a dvojklíčnolistových rastlinných druhov, zahŕňajúcich nielen ekonomicky významné zeleniny, olejniny, kŕmne plodiny a okrasné rastliny, ale taktiež široké spektrum burín. Na území Slovenska, skríning zameraný na rozšírenie TuMV, poukázal na rozšírenie tohto vírusu v maku siatiom (*Papaver somniferum*) a v maku vlčom (*P. rhoeas*). Na základe sekvenčných analýz boli slovenské TuMV izoláty z maku zaradené do skupín world-B a basal-B. Biologické analýzy indikujú citlivosť testovaných genotypov maku siateho voči experimentálnej TuMV infekcii. Jedná sa o prvú správu o prirodzenej TuMV infekcii maku na Slovensku.

Táto práca bola podporená grantom APVV-16-0026 z Agentúry pre podporu výskumu a vývoja.

The *Papaver* genus in the *Papaveraceae* family comprises up to 100 plant species distributed in various areasof the world. The studies aimed to assess the health status of *Papaver* spp. are scarce and only few viruses infecting these have been reported to date. *Turnip mosaic virus* (TuMV) is noted as a particularly damaging pathogen worldwide, causing diseases in more than 300 mono- and dicotyledonous plant species, including not only economically important vegetable, oilseed, forage and ornamental crops, but also a wide range of weed species. A screening for TuMV presence showed the spread of this virus in *Papaver somniferum* and *P. rhoeas* in Slovakia. Based on the sequence analyses, Slovak poppy TuMV isolates were assigned to the world-B and basal-B groups. Biological assays indicated the susceptibility of tested oilseed poppy genotypes to the experimental TuMV infection. This is the first report of TuMV in poppy plants in Slovakia.

This work was supported by grants APVV-16-0026 from the Slovak Research and Development Agency.

Detection and identification of *Plum Pox virus* in Ukraine

Oksana Stakhurska & Svitlana Pavlova

Virology Department, ESC Institute of Biology and Medicine, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv; stahsenia16@ukr.net

The *Plum pox virus* (PPV) is a pathogen that causes a dangerous disease of stone fruit crops, widespread throughout the world. PPV is quarantine object and causes significant economic losses. This virus is widespread in almost all regions of Ukraine and poses a serious threat to horticulture of our country. The aim of this research was to detection and identification PPV in Ukraine.

The samples were visually selected from different regions of Ukraine. The main methods for the detection and identification of PPV are serological, molecular and phylogenetic methods. Nowadays, a promising and accurate method for detecting viral infections is a polymerase chain reaction (PCR).

So we detected strains and found that the most common was the Dideron strain (apricot, peach, plum), and the least common was the Marcus strain (apricot, peach), while in some cases we observed a mixed infection. Moreover, gene sequencing was done. The phylogenetic analysis confirmed the identity of the strains and helped us made a comparative characterization of the samples to the already known strains. Depending on the strain, different kinds and varieties of plants can be damaged and crop losses can significantly vary.

Therefore, it is important to detection and identification the diversity of PPV strains and their similarities with other isolates. Setting the phylogenetic relationship between Ukrainian isolates will allow us to predict the development of spreading of the virus to different regions of Ukraine and neighboring countries to predict the development of possible epidemics caused by more aggressive strains.

Monitoring výskytu viru žloutenky vodnice (*Turnip yellows virus*) na řepce v roce 2017

***Turnip yellows virus* infecting oilseed rape – monitoring of occurrence in 2017**

Veronika Ševčíková & Šárka Linhartová

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Olomouc; veronika.sevcikova@ukzuz.cz

Virus žloutenky vodnice (*Turnip yellows virus* – TuYV), dříve označovaný jako virus západní žloutenky řepy (*Beet western yellows virus* – BWYV), je nejvýznamnějším virem infikujícím brukev řepku olejku (*Brassica napus* ssp. *napus*). Zásadními negativy, které souvisí s infekcí TuYV, je produkce menšího množství semen s nižším obsahem oleje, což má za následek velké ztráty na výnosech. Řepka může být infikována i dalšími viry, často ve směsných infekcích. Většina těchto virů je přenášena mšicemi, proto je také incidence TuYV významně ovlivněna letovou aktivitou těchto hmyzích vektorů.

Během první poloviny roku 2017 bylo v Laboratoři virologie Odboru diagnostiky (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský) sérologickou metodou ELISA zanalyzováno celkem 90 vzorků řepky od inspektorů ÚKZÚZ. Všech 90 testovaných vzorků řepky bylo pozitivních na TuYV. U některých vzorků byla zaznamenána směsná infekce s virem mozaiky květáku (*Cauliflower mosaic virus* – CaMV), virem žluté mozaiky vodnice (*Turnip yellow mosaic virus* – TYMV), virem mozaiky vodnice (*Turnip mosaic virus* – TuMV) a virem kadeřavosti tabáku (*Tobacco rattle virus* – TRV). V podzimním období roku 2017 byly odebrány inspektory ÚKZÚZ vzorky řepky a mšic z celkem 85 lokalit za účelem zjištění výskytu TuYV v porostech. V rámci odběrů bylo otestováno metodou ELISA celkem 252 vzorků řepky a 42 vzorků mšic. Virus žloutenky vodnice byl prokázán ve 33 vzorcích řepky a 9 vzorcích mšic.

Turnip yellows virus (TuYV), formerly known as *Beet western yellows virus* (BWYV) is the most important virus infecting oilseed rape (*Brassica napus* ssp. *napus*). The key negatives associated with TuYV infection are the production of fewer seeds with a lower oil content, resulting in large loss of yields. Oilseed rape can be also infected with other viruses, often in a mixed infections. Most of these viruses are transmitted by aphids, so the incidence of TuYV is significantly affected by flight activity of these insect vectors.

During the first half of 2017, a total of 90 samples of oilseed rape collected by the inspectors of Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (CISTA) were analyzed in the Laboratory of Virology (CISTA, Department of Diagnostics) by a serological ELISA method. All 90 tested samples of oilseed rape were positive for TuYV. Mixed infections with *Cauliflower mosaic virus* (CaMV), *Turnip yellow mosaic virus* (TYMV), *Turnip mosaic virus* (TuMV) and *Tobacco rattle virus* (TRV) were detected in some samples. In the autumn of 2017, inspectors of CISTA collected samples of oilseed rape and aphids from a total of 85 localities to monitor the occurrence of TuYV. A total of 252 samples of oilseed rape and 42 samples of aphid were tested by ELISA method. *Turnip yellows virus* was detected in 33 oilseed rape samples and 9 samples of aphids.

Štúdium citlivosti kultivarov rastlín čeľade *Cucurbitaceae* k vírusovým ochoreniam ako východisko pre výskum molekulových interakcií vírus-hostiteľ

The sensitivity of *Cucurbitaceae* cultivars to viral diseases studied as base for research of molecular virus-host interactions

Zdeno W. Šubr & Miroslav Glasa

Virologický ústav BMC, Slovenská akadémia vied, Bratislava; virusubr@savba.sk

Druhy čeľade tekvicovité (*Cucurbitaceae*) sú hostiteľmi rôznych vírusov spôsobujúcich vážne ochorenia s dôsledkom poklesu výnosov a kvality úrody. Pre elimináciu škôd je potrebná efektívna diagnostika týchto chorôb, ako aj poznatky o molekulárnych mechanizmoch infekčného procesu, ktoré umožnia vhodnú selekciu odrôd odolných voči vírusom, resp. ich cielenú prípravu metódami génového inžinierstva. Informácie o citlivosti komerčne dostupných odrôd k rôznym vírusovým infekciám sú pomerne obmedzené. V našej práci sme sa zamerali na skríning vybraných línií a odrôd uhorky siatej (*Cucumis sativus*) a tekvice cukety (*Cucurbita pepo*) na citlivosť k infekcii vírusom mozaiky uhorky (CMV), vírusom vodného melóna 2 a vírusom žltej mozaiky cukety.

Zaznamenali sme rôznu úroveň infekcie jednotlivými vírusmi, ako aj rôznu intenzitu príznakov ochorenia, ktorá nie vždy korelovala s akumuláciou vírusu v pletivách. Na základe výsledkov sme vytipovali modelový systém hostiteľ-patogén pre výskum mechanizmu molekulových interakcií umožňujúcich, resp. vylučujúcich infekciu. Konkrétne odrody uhorky Vanda a Heliana sa ukázali ako výrazne citlivé, resp. úplne rezistentné k infekcii CMV. Predbežné hrubé porovnanie oboch odrôd SDS-PAGE neodhalilo žiadne rozdiely na úrovni proteínov. Nasledovať bude detailná porovnávacia analýza transkriptómov a proteómov týchto odrôd pred a po infekcii CMV.

Viral diseases cause serious damages and yield drop of cucurbit plants. Efective diagnostics and knowledge about molecular mechanisms of infection are needed to select or prepare resistant plant cultivars. We focused on the screening of cucumber and zucchini cultivars for the sensitivity to cucumber mosaic virus (CMV), watermelon virus 2 and zucchini yellow mosaic virus.

Various infection levels were detected with particular viruses. The symptom intensity did not always correlate with the virus accumulation in plant tissues. Our results enabled to pick out a model host-pathogen system suitable for research of molecular interactions leading to excluding infection, namely the cucumber cultivars Vanda and Heliana were shown as markedly sensitive and fully resistant, respectively, to CMV infection. Preliminary raw analysis by SDS-PAGE discover no differences between both cultivars on the protein level. Detailed comparative analyses of transcriptomes and proteomes before and after CMV infection will follow.

Práca bola finančne podporená projektom VEGA 2/0032/18.

Bakteriologie

Výzkum fytoplazmy *Candidatus* Phytoplasma spp. v hrušních v České republice na základě genotypizace genu *imp*

Study of *Candidatus* Phytoplasma spp. in pears in the Czech Republic based on *imp* gene genotyping

Markéta Bohunická[1, 2], Lucie Valentová[2], Jana Suchá[2], Tomáš Nečas[3], Aleš Eichmeier[4], Tomáš Kiss[3] & Radek Čmejla[2]

[1]*University of Hradec Králové, Department of Biology; bohunicka@centrum.cz*
[2]*Research and Breeding Institute of Pomology Holovousy Ltd., Holovousy*
[3]*Mendel University in Brno, Department of Pomology, Lednice*
[4]*Mendel University in Brno, Mendeleum – Institute of Genetics, Lednice*

Phytoplasmas of the apple proliferation group cause diseases in various fruit trees, mainly apples, pears and apricots. Immunodominant membrane protein, or 'Imp', probably plays an important role in host-pathogen interactions and shows high inter- and intraspecies gene variability in phytoplasmas, and it is thus an ideal genetic marker for various studies in these organisms.

In this investigation, we have studied *Candidatus* Phytoplasma spp. in pears in the Czech Republic. The causal agent of the infection was '*Ca*. Phytoplasma pyri' in the majority of cases, but '*Ca*. Phytoplasma mali' and mixed infections of both taxa were also observed. Using publically available data together with results of the diversity of '*Ca*. Phytoplasma pyri' in the Czech Republic, 17 distinct *imp* genotypes (labelled A–K) were defined.

Interestingly, genotypes C, H, and I were more related to '*Ca*. Phytoplasma mali' than to other '*Ca*. Phytoplasma pyri' imp genotypes, indicating that some strains may represent a transitional type between the two species. A simple RFLP PCR system was designed for rapid and cost effective discrimination of '*Ca*. Phytoplasma pyri' imp genotypes.

In the second part of the study, we have concentrated on the epidemiology, symptomatology and other aspects related to infection of pear trees by *Candidatus* Phytoplasma spp. in the studied areas of the Czech Republic.

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, NAZV, project no. QJ1510352.

Využití ozonizace pro ošetření podnoží ovocných stromů

Application of the ozone treatment on fruit tree rootstocks

Bronislava Hortová[1], Luděk Laňar[1] & Jana Kloutvorová[1]

[1]*Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy; Bronislava.HORTOVA@vsuo.cz*

Pro dlouhodobé skladování podnožového materiálu jsou využívány chlazené sklady s teplotou cca 3–4 °C, díky vysoké relativní vlhkosti může docházet k napadení podnoží bakteriálními, ale také houbovými patogeny. Technologie ozonizace patří mezi účinné systémy likvidace mikroorganismů a je hojně využívána při skladování ovoce. Pro testování systému aplikace ozonu byly vybrány podnože M9 a St. Julien. Podnože byly umístěny do chlazeného skladu a poté byl aplikován ozón a to po dobu 60 minut, jako kontrolní varianta byly použity vzorky z neošetřených podnoží. Z takto ošetřených podnoží byly poté odebírány vzorky a mikrobiologickou analýzou bylo zjišťováno množství CFU („colony forming unit“) bakterií, jednotlivé bakteriální druhy byly dále určeny sekvenací 16S rRNA genu. Mezi jednotlivými variantami byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly, vyšší počet CFU byl zaznamenán u neošetřených kontrolních variant: jabloňová podnož M9 (CFU = 10.6×10^6), slivoňová podnože St. Julien (CFU = 4.7×10^6). U variant ošetřených ozonem byl výskyt bakterií výrazně nižší: M9 (CFU = 0.62×10^6), St. Julien (CFU = 2.57×10^6). V případě studia bakteriálního společenstva byli nejčastěji zaznamenáni zástupci z rodů *Artrobacter*, *Acidovorax*, *Bacillus*, *Ewingella*, *Flavobacterium*, *Janthinobacterium* a *Pseudomonas*.

Warehouses with a temperature of approx. 3–4 °C are used for long-term storage of fruit tree rootstocks. Due to high relative humidity in warehouses, the bacterial and fungal pathogens have optimal conditions to damage rootstocks. Ozone technology is one of the most effective microorganism’s disposal systems and is used for example in the storage of fruit. M9 and St. Julien rootstocks were chosen for the testing of the ozone treatment. Rootstocks were placed in the warehouse and the ozone was applied for 60 minutes, as control was used untreated samples of rootstocks. After the treatment the samples of rootstocks were taken, and the amount of bacterial colony forming units (CFUs) was determined using microbiological analysis. The bacterial species were determined using sequencing the 16S rRNA gene. Between the treated and untreated variants were found statistically significant differences; a higher number of CFUs was recorded in the untreated control variants: apple rootstock M9 (CFU = 10.6×10^6) and prunus rootstock St. Julien (CFU = 4.7×10^6). In the ozone-treated variants was the amount of bacteria significantly lower: M9 (CFU = 0.62×10^6), St. Julien (CFU = 2.57×10^6). The members of genera *Artrobacter*, *Acidovorax*, *Bacillus*, *Ewingella*, *Flavobacterium*, *Janthinobacterium* and *Pseudomonas* were recorded most frequently.

Současná situace patogenu *Candidatus* Liberibacter solanacearum (CaLsol) v ČR

Current situation of *Candidatus* Liberibacter solanacearum (CaLsol) in the Czech Republic

Kristýna Hromadová[1], Lenka Dostálová[1], Kateřina Tománková[1], Hana Orságová[1] & Petr Kapitola[2]

[1]*Ústřední, kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Olomouc*
[2]*Ústřední, kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha; Kristyna.Hromadova@ukzuz.cz*

Výskyt bakterie *Candidatus* Liberibacter solanacearum v Evropě byl poprvé potvrzen ve Finsku v roce 2010 a v současnosti je již znám z dalších evropských zemí. Mezi hostitelské rostliny patří druhy z čeledi lilkovité (*Solanaceae*) a miříkovité (*Apiaceae*). Bakterie je primárně přenášena vektory z čeledi merovití (Psyllidae). Je známo 5 různých haplotypů CaLsol (A-E). V laboratoři je pro screening využívána metoda real-time PCR a konvenční PCR, determinace haplotypů je možná sekvenací PCR produktů konvenční PCR se specifickými primery. Bakterii nelze kultivovat.

Status výskytu bakterie CaLsol na území ČR je dosud nejasný. Podle zahraniční literatury byly mezi archivními vzorky osiva miříkovitých, pocházejících z různých zemí světa a otestovaných na přítomnost CaLsol, také jeden pozitivní vzorek osiva mrkve původem z bývalého Československa a dva pozitivní vzorky osiva pastináku původem z České republiky (ČR). Od roku 2016 probíhá na území ČR každoročně úřední, Evropskou unií finančně podporovaný detekční průzkum výskytu CaLsol v porostech mrkve, celeru a bramboru, dosud s negativními výsledky. V roce 2017 byla bakterie CaLsol pouze zachycena v partiích osiva dodaného do ČR ze zahraničí, a to v osivu mrkve původem z Itálie a osivu petržele původem z Francie. Získané sekvence DNA nejvíce odpovídaly haplotypům D a E.

The first finding of the bacterium *Candidatus* Liberibacter solanacearum in Europe was confirmed in Finland in 2010, and till now a number of other European countries have also reported the occurrence of CaLsol. Main host plants are species from the family *Solanaceae* and *Apiaceae*. The bacterium is primarily transmitted by psyllids. There are five known haplotypes of CaLsol (A-E). Current screening methods used by our laboratory are real time PCR and conventional PCR, haplotypes can be determined by conventional PCR with specific primers followed by sequencing of the PCR product. It is not possible to maintain this bacterium in culture.

The pest status of CaLsol in the territory of the Czech Republic (CR) still needs to be clarified. According to literature data, archive samples of seeds of *Apiaceae* originating in different countries of the world were tested for the presence of CaLsol, and one sample of carrot seeds from the former Czechoslovakia and two samples of parsnip seeds from the CR were tested positive. Since 2016 an official detection survey, co-financed by the EU, has been annually performed in carrot, celery and potato crops in the CR, up to now with negative results. In 2017, the bacterium CaLsol was intercepted only in seeds lots delivered to the CR from abroad, namely in seeds of carrot from Italy and seeds of parsley from France. Obtained DNA sequences closely corresponded to haplotypes D and E.

Analýza biotických faktorů snížení životnosti a předčasného odumírání v produkčních sadech meruňky a broskvoně

Analysis of biotic factors of premature die-back of apricot and peach trees in orchards

Václav Krejzar, Iveta Pánková & Radka Krejzarová

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; krejzar@vurv.cz

V letech 2014–2018 probíhal průzkum spektra příčinných biotických agens a abiotických faktorů zhoršeného zdravotního stavu a předčasného odumírání meruňky a broskvoně v produkčních sadech na několika lokalitách ČR. V rámci sledování byl mikrobiologicky analyzován zahraniční výchozí roubový materiál meruňky, který slouží k výrobě školkařských výpěstků pro tuzemské pěstitele. Z postižených stromů s více i méně zhoršeným zdravotním stavem byly v produkčních sadech v období dormance a vegetace z rostlinných pletiv meruňky opakovaně determinovány druhy *Pseudomonas cichorii*, *P. flavescens*, *P. putida*, *P. syringae*, *P. viridiflava* a z rostlinných pletiv broskvoní druh *Xanthomonas campestris*. V analyzovaných vzorcích nebyly determinovány původci houbových chorob peckovin. V roubovém materiálu meruňky původem z Francie byl determinován druh *P. syringae*. Hypersenzitivní reakce získaných kmenů byla s pozitivním výsledkem testována na rostlinách tabáku (*Nicotiana tabacum* L.). Patogenní vlastnosti vybraných izolátů byly ověřeny i na semenáčích třech genotypů meruňky. Ke zhoršení zdravotního stavu produkčních výsadeb přispívají abiotická poškození a poranění, zejména nešetrné provádění výchovného řezu a kultivace během vegetace s následkem poškození báze kmenů, vstupních bran pro další mikrobiální agens.

Práce vznikla za finanční podpory MZe ČR, Institucionální projekt č. RO0418.

In the years 2014–2018, a survey of the spectrum of causative biotic agents and abiotic factors negatively affecting the health status and premature death of apricot and peach in orchards was carried out at several locations in the Czech Republic. Within the health state monitoring the foreign initial grafting materials of apricot and peach, which are used for the seedling production and planting in the CR, were analyzed also. From severely and mildly affected trees in the production orchards, during the dormancy and vegetation period, the species *Pseudomonas cichorii*, *P. flavescens*, *P. putida*, *P. syringae*, *P. viridiflava* in tissues of apricot trees, the species *Xanthomonas campestris* in tissues of peach trees were determined. The causal agents of the fungal diseases of stone fruit were not determined in the analyzed samples. The species of *P. syringae* were determined in the initial grafting material of apricots originating in France. Strains were positively tested in hypersensitivity reactions on tobacco plants (*Nicotiana tabacum* L.). The pathogenicity of selected strains was verified on seedlings of three different genotypes of apricot. Abiotic damages and injuries contribute to the deterioration of the health status of trees in production orchards, especially the unsuitable pruning, cultivation during vegetation season resulting in damages at base of trunks, which open the way for other microbial agents to disseminate inside trees.

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, Institutional support project No. RO0418.

Systemická infekce interspecifických genotypů révy původci bakteriální nádorovitosti na Jižní Moravě

Systemic infection of interspecific grapevine genotypes caused by crown gall agent in South Moravia

Václav Krejzar, Iveta Pánková & Radka Krejzarová

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; krejzar@vurv.cz

V roce 2017 byl zaznamenán méně běžný projev systemické infekce révy bakterií *Agrobacterium vitis*. K projevu choroby došlo druhým rokem po výsadbě révy, genotypů Johaniter a Savilon, očkovaných na podnož SO4. Kromě nádorů na bazální části rostlin bylo zaznamenáno zúžení kmínku nad místem štěpování a na nadzemních orgánech – žloutnutí mezižilkového pletiva na čepeli, načervenalé řapíky, čepele podtočené pod řapík do úhlu 30–45°. Z odebraných vzorků byly získány bakteriální izoláty, morfologicky odpovídající rodu *Agrobacterium*. Determinace izolátů byla provedena biochemickou metodou Biolog GEN III, analýzou mastných kyselin a real-time PCR metodou s využitím 4 setů specifických primerů k rozlišení druhů v rámci rodu *Agrobacterium* a k rozlišení virulentních a avirulentních kmenů. Izoláty byly determinovány jako *A. vitis* s vysokým stupněm virulence. Virulence kmenů byla ověřována na indikátorových rostlinách *Solanum lycopersicum* L. a *Helianthus annuus* L. Byl posouzen zdravotní stav výchozího roubového materiálu obou genotypů. Rostliny byly bez příznaků, v odebraných vzorcích nebyl patogen detekován. Výchozí podnožový materiál révy byl v období řešení problematiky vyklučen. Je vysoce pravděpodobné, že původcem choroby byl latentně infikovaný podnožový materiál, shodný u obou interspecifických genotypů révy.

Práce vznikla za finanční podpory MZe ČR, Institucionální projekt č. RO0418.

In 2017 a less common manifestation of systemic infection of young vine plants caused by the bacterium *Agrobacterium vitis* was detected in the south Moravia. The second year after the planting severe external manifestation of crown gall on vast majority of plants of Johaniter and Savilon genotypes grafting on the SO4 rootstock was observed. Except tumors on basal parts of plants and narrowing of trunk above the graft site, less frequent symptoms were observed – yellowing of the blades between veins; the petioles turned reddish; the blades bent under a petioles at an angle 30–45°. Isolated bacterial colonies obtained from samples taken morphologically corresponding to the genus *Agrobacterium*. Determination of strains was performed by biochemical method Biolog GEN III, Fatty acid methyl ester analysis and real-time PCR method using 4 sets of specific primers to distinguish species within the genus *Agrobacterium* and virulent and avirulent strains on the other hand. Strains were determined as *A. vitis* with a high level of pathogen virulence. Virulence of strains was evaluated on *Solanum lycopersicum* L. and *Helianthus annuus* L. indicator plants. After determination of the causative agent, the health status of the initial grafting material of both genotypes was evaluated – plants were asymptomatic and the pathogen was not detected in the plant tissues. Initial rootstock grapevine material was eliminated at the time solving the problem. It is highly probable that the origin of the disease was in latently infected rootstock material, used for seedling production interspecific genotypes of the grapevine.

Třístupňový proces kontroly původce bakteriální kroužkovitosti – součást biotechnologických postupů při produkci zdravé sadby

Three-stage control of causal agent of bacterial ring rot, part of biotechnological process of healthy potato seedlings

Iveta Pánková[1], Václav Krejzar[1], Vendulka Horáčková[2] & Jaroslava Domkářová[2]

[1]Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně, [2]Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Havlíčkův Brod; pankovai@vurv.cz

Do procesu produkce šlechtitelského a základního rozmnožovacího materiálu bramboru byla nově zařazena preventivní vícestupňová kontrola zdrojových materiálů na přítomnost bakteriální kroužkovitosti bramboru vyvolávané karanténní bakterií *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (*Cms*). Třístupňový systém kontroly umožňuje přerušit řetězec vertikálního šíření choroby ve výchozích materiálech bramboru prostřednictvím bezpříznakových hlíz s podprahovou koncentrací *Cms***.** K ověření systému byly využity české šlechtitelské materiály. V letech 2013–2014 se jednalo o 20 odrůd a perspektivních novošlechtění, od kterých bylo v závěrečném testování prověřeno v *in vitro* celkem 161 klonů. V letech 2015–2017 bylo v rámci 33 odrůd a kříženců z vyšších stupňů novošlechtění prověřeno 179 *in vitro* klonů. V prvním stupni kontroly byla u každého materiálu provedena vizuální kontrola cévních svazků matečných hlíz. Pozitivní hlízy s výrazně diskolorovanými cévními svazky byly vyloučeny. V druhém stupni byla jedna polovina vyhodnocené matečné hlízy vypěstována v karanténním skleníku, v optimálních podmínkách pro rozvoj choroby a druhá polovina byla vypěstována v síťovníku za přirozených klimatických podmínek. Přítomnost *Cms* v rostlinách a dceřiných hlízách byla otestována determinačními metodami DAS ELISA a real-time PCR. *Cms* pozitivní rostliny a dceřiné hlízy byly zlikvidovány. Celkem 1–3 hlízy z negativních trsů byly využity pro převod do tkáňové kultury. Ve třetím stupni kontroly byla přítomnost *Cms* v *in vitro* rostlinách jednotlivých klonů determinována stejným postupem a stejnými metodami jako ve druhém stupni.

Práce vznikla za finanční podpory Ministerstva zemědělství ČR projektu NAZV QJ1310218.

Into the producing process of breeding and propagation potato materials, a new preventive multi-stage control of initial materials for the presence bacterial ring rot disease, caused by the quarantine bacterium *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (*Cms*), was included. A three-stage system of control allows interrupt the chain of the vertical spread of the disease in initial potato materials by means of asymptomatic tubers with *Cms* concentration below the detection limit. The Czech breeding materials were used to develop the system. In 2013–2014 within 20 varieties and prospective new breeding potato materials, altogether161 clones in vitro, were tested finally. In 2015–2017 within 33 potato varieties and higher grades of new breeding materials altogether 179 in vitro clones were tested. In the first stage of control, a visual inspection of the vascular bundles of mother tubers of each material was performed. Positive tubers with significantly discoloured vascular bundles were discarded. In the second stage, one half of each mother tuber was grown in a quarantine greenhouse, under the optimal conditions for the disease development, and the other half was grown in a netting house under natural climatic conditions. The presence of *Cms* in plants and daughter tubers was tested by DAS ELISA and real-time PCR methods. *Cms* positive plants and daughter tubers were discarded. Altogether 1–3 perfect daughter tubers from negative samples were transferred into the tissue cultures. In the third stage of control the presence of *Cms* was determined in in vitro plants of individual clones by the same procedure and methods as in the second stage.

Virulence kmenů karanténní bakterie *Ralstonia solanacearum* kontaminujících říční vodu a přežívající v pobřežní vegetaci

Virulence of quarantine bacterium *Ralstonia solanacearum* strains contaminated river water and surviving in river bank vegetation

Iveta Pánková, Václav Krejzar & Radka Krejzarová

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; pankovai@vurv.cz

V říčních vodách Labe, Dyje a Jevišovky je opakovaně zachycována karanténní bakterie *Ralstonia solanacearum* (*Rs*). Bakterie byla detekována v pobřežní vegetaci lilku potměchuť (*Solanum dulcamara* L.). Kontaminace říční vody *Rs* ohrožuje její využívání pro zavlahy porostů raného bramboru a zeleniny z č. *Solanaceae*. V závlahových a infekčních pokusech byla ověřována schopnost zachycených kmenů *Rs* napadat rostliny a hlízy různých genotypů bramboru převážně pěstovaných v blízkosti řek využívaných k závlaze. Rostliny dvou genotypů bramboru a indikátorové rostliny *Solanum lycopersicum* L. var. Moneymaker a *S. melongena* L. var. Black Beauty byly inokulovány 24 kmeny bakterie *Rs* o různé koncentraci $10^{8–10}$ buněk/ml metodou zálivky a injikace do vodivých pletiv. Na základě výsledků pokusu byla stanovena míra rizika napadení porostů bramboru při používání kontaminované vody k závlaze. Všechny testované kmeny *Rs* vyvolávaly příznaky choroby, při koncentracích inokula větší než 10^4 buněk/ml u poraněných rostlin a větší než 10^5 buněk/ml u neporaněných rostlin bramboru. Na indikátorových rostlinách rajčete se příznaky choroby projevovaly při koncentracích nad 10^5 buněk/ml a na rostlinách lilku až při koncentraci 10^6 buněk/ml. Na základě výsledků, potvrzených determinačními testy ELISA a real-time PCR, jsou kmeny zachycené v říční vodě a pobřežní vegetaci slabě virulentní.

Práce vznikla za finanční podpory MZe ČR, Institucionální projekt č. RO0418 a Funkčního úkolu, č. smlouvy 657/2017-17224.

In the river waters of the Elbe, Dyje and Jevišovka the quarantine bacterium *Ralstonia solanacearum* (*Rs*) is detected since 2011. Bacteria have been determined in and other vegetables of the family *Solanaceae*. In irrigation and infectious experiments, the ability of captured *Rs* strains to attack plants and tubers of different potato genotypes predominantly grown near the river used for irrigation was investigated. Plants of two potato genotypes and indicator plants *S. lycopersicum* L., var. Moneymaker and *S. melongena* L., var. Black Beauty were inoculated with 24 strains of *Rs* of different inoculums conc. 10^{8-10} cells/ml by the method of watering and injection into vascular tissues. Based on the results of the experiments, the degree of risk of infection of potato crops through *Rs* contaminated river water used for irrigation was evaluated. All of *Rs* strains tested caused visual disease symptoms, especially leaves discoloration, wilting of parts or whole plants and maceration of vascular tissues of plants and tubers, at high inoculums concentration, greater than 10^4 cells/ml, in injured plants and greater than 10^5 cells/ml in uninjured potato plants. On the indicator plants of tomato disease symptoms developed at the *Rs* inoculums concentration greater than 10^5 cells/ml and on the eggplants even at concentration 10^6 cells/ml. According to these results confirmed with the determination methods of ELISA and real-time PCR, all *Rs* strains isolated from river water and river bank vegetation since 2011 are weakly virulent.

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, Institutional support project No. RO0418 and Department of plant commodities Contract No. 657/2017-17224.

Optimalizace systémů k molekulární detekci patogenů paprik *Xanthomonas vesicatoria* a *Xanthomonas euvesicatoria*

Optimization of molecular detection focused on bacterial pathogens on peppers *Xanthomonas vesicatoria* and *Xanthomonas euvesicatoria*

Jakub Pečenka, Mária Kocanová, Filip Gazdík, Lucia Ragasová, Eliška Peňázová, Miroslav Baránek & Aleš Eichmeier

Mendelova univerzita v Brně, Mendeleum, Lednice; jakubpecenka@gmail.com

Bakteriální skvrnitost papriky a rajčete je onemocnění způsobované skupinou patogenních bakterií rodu *Xanthomonas*. Předmětem této práce bylo ověřit a optimalizovat techniku detekce bakterií *Xanthomonas vesicatoria* (Xv) a *Xanthomonas euvesicatoria* (Xe) s využitím již publikovaných detekčních PCR systémů. Referenční a typové kmeny Xv (4) a Xe (4) byly získány ze sbírky NCPPB (Londýn, Velká Británie) a testovány prostřednictvím PCR se specifickými páry primerů. Patogenita referenčních kmenů Xv a Xe byla dále testována *in vivo* na 40 rostlinách papriky (dvě opakování) inokulovaných suspenzemi jednotlivých bakteriálních kmenů. Po 3 týdnech byly ze symptomatických paprik zpětně izolovány živé kultury bakterií. Identita kultur byla určena porovnáním získaných sekvencí PCR produktů se sekvencemi uloženými v databázi GenBank/NCBI. Na základě těchto sekvencí byla provedena fylogenetická analýza jednotlivých kmenů a hodnoceny rozdíly mezi sekvencemi testovaných bakteriálních kmenů.

Tato práce vznikla za podpory projektu č. TJ01000274 – Vývoj detekčních systémů patogenních bakterií rajčat, paprik a okurek molekulárně biologickou metodou Real Time PCR.

Bacterial spot of tomato and pepper is a disease caused by a group of bacterial pathogens of genus *Xanthomonas*. The aim of this work was to verify and optimize detection techniques for *Xanthomonas vesicatoria* (Xv) and *Xanthomonas euvesicatoria* (Xe) using published PCR systems for detection. The reference and type strains Xv (4) and Xe (4) were obtained from NCPPB collection (London, UK) and tested using PCR systems with specific pairs of primers. The pathogenicity of Xv and Xe strains was evaluated on 40 pepper plants *in vivo*. The peppers were inoculated by suspensions of individual bacterial strains in two repetitions. After 3 weeks, the bacterial cultures from symptomatic plants were isolated. The identity of isolates was verified by the comparison of obtained sequences of PCR products with sequences from GenBank/NCBI database. Based on obtained sequences a phylogenetic analysis of relationship of individual strains was performed and the differences between sequences were evaluated.

This work was supported by project No. TJ01000274 – Development of detection systems for pathogenic bacteria of tomatoes, peppers and cucumbers using the molecular biological method Real Time PCR.

Porovnání účinnosti metody ozonizace a hot water treatment k eliminaci bakterie *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* v osivu zelí hlávkového

Comparison of hot water treatment and ozonization for elimination of bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* from cabbage seeds

Eliška Peňázová[1], Luděk Laňar[2], Jakub Pečenka[1], Jana Čechová[1], Miroslav Baránek[1] & Aleš Eichmeier[1]

[1]*Mendelova univerzita v Brně, Mendeleum, Lednice; penazova.e@gmail.com*
[2]*Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy*

Bakterie *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc) představuje ekonomicky významný patogen čeledi Brassicaceae, který je přenosný osivem. Tato studie se zabývala porovnáním účinnosti ošetření osiva metodou hot water treatment (HWT) a ozonizace k eliminaci bakterie Xcc v osivu zelí hlávkového. Pro obě metody bylo použito osivo uměle inokulované suspenzí bakterie Xcc (HRIW 1279A). Ošetření HWT proběhlo při 35 °C po dobu 10 min následované teplotou 50 °C po dobu 25 min. Pro metodu ozonizace byl použit přístroj Annihilator 10000 (Ozontech s.r.o., Zlín, Česká republika) generující 10 g ozonu za hodinu. K ošetření osiva byla zvolena koncentrace ozonu 12 840 ppm s dobou působení 10, 20 a 30 min. Ošetřené osivo bylo následně kultivováno na maso-peptonovém agaru (MPA) s cyklohexamidem, 20 semen pro každou variantu ve třech opakováních. Přítomnost kolonií Xcc byla hodnocena po 5 dnech vizuálně dle charakteru kolonií i molekulárně metodou PCR detekující *hrpF* gen. Výsledky ošetření naznačují vhodnost obou metod k eliminaci bakterie Xcc v osivu. Pro metodu HWT nebyla detekována přítomnost Xcc, ale byla pozorována vysoká abundance jiných mikroorganismů. U metody ozonizace byla vyhodnocena závislost na době působení ozonu, kdy s prodlužující se dobou docházelo ke snížení přítomnosti kolonií Xcc i dalších mikroorganismů.

Xanthomonas campestris pv. *campestris* (Xcc) is a seedborne pathogen of high economic importance. Presented study deals with the comparison of hot water treatment (HWT) and ozonization method for elimination of Xcc from cabbage seeds. For the both methods, the seeds artificially inoculated by Xcc suspension (HRIW 1279A) were used. The HWT method was performed at 35 °C for 10 min followed by 50 °C for 25 min. Annihilator 10000 (Ozontech s.r.o., Zlín, Czech Republic) was used for the ozonation method, generating 10 g of ozone per hour. The used ozone concentration was 12,840 ppm with an effect of 10, 20 and 30 minutes. The treated seeds were then cultivated on a meat-peptone agar (MPA) with cyclohexamide, 20 seeds of each variant in three replicates. The presence of Xcc colonies was evaluated after 5 days visually according to the character of the colonies as well as by the molecular method detecting the *hrpF* gene. Results of the treatment indicate the suitability of both methods for eliminating of Xcc in seeds. For the HWT method the presence of Xcc was not detected, but a large number of other microorganisms were observed. In the ozonation method, the dependence of ozone concentration and exposure time was determined. With a prolonged period of time, the reduction of Xcc colonies and other microorganisms was observed.

Tato práce vznikla za podpory projektu č. TJ01000274 – Vývoj detekčních systémů patogenních bakterií rajčat, paprik a okurek molekulárně biologickou metodou Real Time PCR.

Výskyt fytoplazmy evropské žloutenky peckovin (ESFY) v komerčních sadech slivoní v Čechách

The occurrence of European stone fruit yellows phytoplasma (ESFY) infection in commercial plum orchards in Bohemia

Jaroslav Salava & Jiří Svoboda

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; salava@vurv.cz

Evropská žloutenka peckovin (ESFY) způsobovaná ‘Candidatus Phytoplasma prunorum’ (‘Ca. P. prunorum’) je invazní karanténní fytoplasmovou chorobou. Tento patogen je důvodem vážných poškození sadů peckovin, včetně odumírání infikovaných stromů. Následkem jsou značné ekonomické ztráty produkce.

V průběhu let 2015 až 2017 byly v komerčních sadech švestek téměř po celých Čechách sledovány stromy různých odrůd se symptomy žloutnutí listů v kombinaci s jejich svinováním, které jsou spojovány s ESFY. Z každého stromu byly během léta (červenec-srpen) odebrány čtyři dvouleté výhony přednostně se symptomy. Z listových řapíků a středních žilek byla extrahována celková DNA. ESFY byla detekována pomocí jednoduché a nested polymerázové řetězové reakce (PCR).

Ve sledovaných sadech bylo 0–4 % stromů infikovaných ESFY. Toto je první průzkum výskytu ESFY v komerčních sadech švestek v Čechách. Bude diskutován nesoulad mezi výskytem příznaků a přítomností ESFY.

The European stone fruit yellows (ESFY), caused by ‘Candidatus Phytoplasma prunorum’ (‘Ca. P. prunorum’), is a devastating, quarantine phytoplasma disease. This agent leads to serious damage in stone fruit tree orchards, including decline of infected trees. The consequences are considerable economic losses in production.

During field surveys of commercial plum orchards almost all over Bohemia from 2015 to 2017, trees of different cultivars were observed with symptoms of leaf yellowing in combination with leaf roll, such symptoms are associated with ESFY. Four 2 year-old preferably symptomatic shoots were collected from each tree during summer (July-August). Total DNA was extracted from leaf petioles and midribs. ESFY was detected using simple and nested polymerase chain reaction (PCR).

In the orchards inspected, 0–4% of trees was infected. This is the first survey to assess the occurrence of ESFY in commercial plum orchards in Bohemia. The discrepancy between the occurrence of symptoms and the presence of ESFY will be discussed.

This work was supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic (project number QJ1510352).

Interakce *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* a deficitní výživy u rajčete jedlého

The effect of interaction of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* and deficient nutrition on tomato

Marie Školníková & Petr Škarpa

Mendelova univerzita v Brně, Brno; mar.skolnikova@seznam.cz

V roce 2016 byl založen přesný nádobový pokus formou hydroponie, jako modelová rostlina bylo použito rajče jedlé, odrůda Darinka. Rostliny byly po naklíčení na délku kořene cca 8 cm pěstovány 14 dní v úplném živném roztoku, poté byly kultivovány v kompletním živném roztoku (CN) a roztocích s deficity dusíku (N), draslíku (K), hořčíku (Mg), vápníku (Ca) a síry (S). Současně byly rostliny inokulovány bakterií *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (*Pst*), která je původcem bakteriální tečkovitosti rajčete. Inokulace byla provedena ve fázi prvého pravého listu použitím směsné suspenze (kmen 111 a 214) o koncentraci 10^6 cfu/ml aplikované pod tlakem 0,5 MPa na adaxiální stranu listů. Po 7 dnech po inokulaci bylo provedeno vizuální hodnocení stupně napadení bakterií *Pst*, stupeň 1 – zdravá rostlina bez příznaků, stupeň 2 – slabý výskyt skvrn na listové čepeli (3–5 skvrn), stupeň 3 – střední výskyt skvrn (napadena ⅓ listu), stupeň 4 – silný výskyt skvrn (napadeny ¾ listu). Nejvyšší napadení bylo zjištěno u rostlin deficitních na P a Ca, jejich stupeň napadení bakterií *Pst* (3,4) byl signifikantně vyšší ($p \leq 0{,}05$) v porovnání s rostlinami z CN (1,8). V rámci deficitních variant se napadení nejméně projevilo u rostlin deficitních na N (2,2), nízký stupeň napadení také vykazovaly rostliny rostoucí v nedostatku Mg (2,4). U všech deficitních rostlin byl zaznamenán vyšší stupeň napadení patogenem *Pst* než u rostlin kultivovaných v úplném živném roztoku, deficitní výživa tedy prokazatelně ovlivnila zdravotní stav rostliny a rozvoj patogena.

Vegetation pots experiment was established in the form of an aqueous culture with tomato variety Darinka. The seeds were sown into a nutrient-free substrate and when the plant roots reached approximately length 8 cm, they were put into vegetation pots with complete nutrient solutions. After 14 days, plants were inoculated by bacterial suspension (*Pst* isolates 111 and 214, concentration 106 cfu/ml) applied under the pressure of 0.5 MPa on adaxial parts of leaves. Then plants were put into solutions of different composition (complete nutrient solution, solutions with deficiency of N, P, K, Ca, Mg and S). The level of infection was visually evaluated by 4-level scale: 1st level – without symptoms, 2nd level – 3–5 spots on the leaves, 3rd level – ⅓ of leaf area with spots, 4th level – ¾ of leaf area with spots. The evaluation was performed 7 days after inoculation. The most infected plants were plants with P and Ca deficiency, they had significantly higher ($p \leq 0.05$) level of infection (3.4) in compare with CN variant (level of infection 1.8). The lowest level of infection among deficient variants had plants with N deficiency (2.2), plants with Mg deficiency had also very low level of infection (2.4). Deficient nutrition significantly involved the level of infection caused by *Pst*, all deficient variants had highest level of infection than plants cultivated in complete nutrition solution.

Výskyt bakterie *Ralstonia solanacearum* v povrchových vodách České republiky

The occurence of bacterium *Ralsonia solanacearum* in surface waters of the Czech Republik

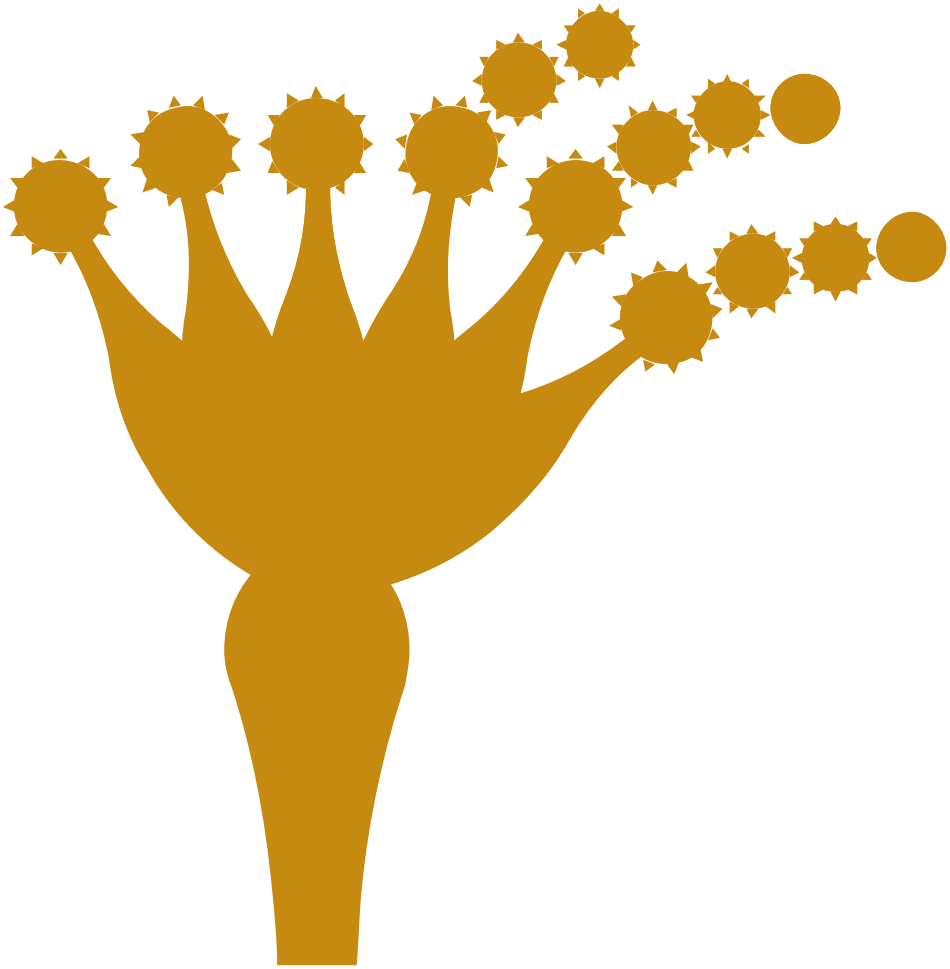
Lenka Wasserbauerová & Roman Zavadil

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Havlíčkův Brod;
lenkawasserbauerova@ukzuz.cz; romanzavadil@ukzuz.cz

Cílem práce byl průzkum a vyhodnocení výskytu fytopatogenní bakterie *Ralstonia solanacearum*, původce bakteriální hnědé hniloby brambor, v povrchových vodách České republiky. Sledování probíhalo na řekách, Labe, Dyje a Morava, a na jejich hlavních přítocích v průběhu sedmi let. Jmenované řeky jsou nejčastěji využívány k závlaze porostů bramboru a jiných lilkovitých rostlin. V současné době v České republice jsou zamořené tři vodní toky a postupně dochází v těchto vodách ke zvyšování koncentrace bakteriálních buněk. Zároveň s průzkumem povrchových vod byly odebírány na zamořených lokalitách i vzorky hostitelských rostlin, kde se potvrdil výskyt bakterie u jednoho rostlinného druhu – lilku potměchuti (*Solanum dulcamara*).

The aim of my work was survey and evalution of occurence phytopathogenic bacterium *Ralstonia solanacearum,* causal agent of brown rot, in surface water of the Czech Republic. The survey was on the rivers Labe, Dyje, Morava and their main tributaries during 7 years. The rivers above mentioned are often used for irrigation of potatoes and other solanaceaus plants. At present there are contaminated three watercourses in the Czech Republic and the concentration of bacterial cells gradually increases in these waters. At the same time with the surface water survey, samples of host plants were collected in infested localities and the presence of bacterium *Ralstonia solanacearum* was confirmed in one plant species „woody nightshade“ *Solanum dulcamara*.

Mykologie



Ochorenie červená sypavka ohrozuje *Pinus mugo* v mestskej výsadbe na Slovensku

Dothistroma needle blight threaten *Pinus mugo* in urban plantation in Slovakia

Katarína Adamčíková[1], Zuzana Jánošíková[1], Emília Ondrušková[1], Slavomír Adamčík[2] & Miriam Kádasi-Horáková[1]

[1]*Ústav ekológie lesa SAV, Nitra; katarina.adamcikova@ife.sk*
[2]*Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava*

Výskyt a rozšírenie červenej sypavky (DNB) sme hodnotili v rokoch 2014–2017 na *Pinus mugo* na Slovensku, spolu 55 lokalít v mestskej zeleni, ale aj v prirodzených porastoch. Symptómy ochorenia sme zaznamenali na 47 lokalitách len na umelo vysadených kríkoch v mestskej zeleni. Prítomnosť symptómov sme nezaznamenali v prirodzených ani prirodzene obnovovaných porastoch. Na základe ITS rDNA a pomocou druhovo špecifických primerov boli na ihliciach kosodreviny identifikované oba fytopatogénne druhy r. *Dothistroma*: *D. septosporum* aj *D. pini*. Po DNA analýze, DNB pozitívnych bolo 238 izolátov a 18 vzoriek ihlíc. Izoláty huby *D. septosporum* (25 vzoriek analyzovaných) mali ITS sekvencie identické s *D. septosporum* z iných krajín Európy a zhodné s ITS haplotypom Ds_HAP.1, zastúpené boli oba pohlavné typy (MAT 1, MAT 2) so slabou prevahou MAT 2. Pomer pohlavných typov u *D. septosporum* bol výrazne odlišný medzi jednotlivými lokalitami, od zhodného zastúpenia jednotlivých pohlavných typov po populácie zastúpené výhradne jedným pohlavným typom. *D. pini* ITS sekvencie (2 vzorky analyzované) boli určené ako ITS haplotyp Dp_HAP.2.

The occurrence and distribution of Dothistroma needle blight (DNB) on *Pinus mugo* was studied in 2014–2017 around the Slovakia. Totally 55 localities were investigated both native and planted ones. Symptoms of DNB were observed on 47 localities only on planted shrubs in urban greenery. All these 47 localities were new *P. mugo* DNB stands. No DNB symptoms were observed in natural and naturally regenerated plantations. Based on the ITS rDNA operon and using species specific primers the both phytopathogenic *Dothistroma* species were detected: *D. septosporum* and *D. pini*. A total of 238 isolates and 18 needle samples were DNB positive after DNA analyses. Isolates of *D. septosporum* (25 samples analysed had ITS sequences identical to *D. septosporum* from Europe and all were ITS haplotype Ds_HAP.1; both mating types (MAT 1, MAT 2) were identified with slight predominance of MAT 2. The ratio of *D. septosporum* mating types varies significantly between sites, ranging from an equal proportion of each mating type to single mating type populations. *D. pini* ITS sequences (2 samples analysed) were ITS haplotype Dp_HAP.2.

The research and its presentation were supported by research project VEGA 2/0069/14 and 2/0077/18.

Prehľad rozšírenia červenej sypavky borovíc v arborétach na Slovensku

Insights into distribution of Dothistroma needle blight in arboreta in Slovakia

Katarína Adamčíková, Zuzana Jánošíková, Jozef Pažitný & Emília Ondrušková

Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Nitra; katarina.adamcikova@ife.sk

Na zhodnotenie výskytu a rozšírenia ochorenia červená sypavky borovíc, ktoré spôsobujú druhy *Dothistroma septosporum* a *Dothistroma pini*, sme vybrali Arborétum Mlyňany SAV, kde rastie 32 rôznych druhov borovíc.

Terénne práce – odber vzoriek a hodnotenie prítomnosti príznakov ochorenia sa uskutočnili v rokoch 2014 a 2015. Spolu sme zhodnotili výskyt príznakov na 20 druhov borovíc. Zo stromov, kde boli viditeľné príznaky typické pre ochorenie sme odobrali ihlice na laboratórne analýzy – mikroskopia, príprava čistých kultúr, molekulárna identifikácia druhov.

V Arboréte Mlyňany SAV sme vizuálne na základe prítomnosti príznakov potvrdili výskyt ochorenia červená sypavka na boroviciach. Ihlice usychali od špičky a na odumretých pletivách sa vytvárali priečne červené pruhy obklopujúce čierne plodničky huby. Z odobratých syptomatických ihlíc sme získali 78 kultúr, z ktorých druhovo špecifickými primermi sme ako *Dothistroma* identifikovali 68 z nich. Zaznamenali sme prítomnosť oboch druhov: *D. septosporum* aj *D. pini*. 23 kultúr a 3 vzorky ihlíc boli *D. septosporum* pozitívne a 43 kultúr a 2 vzorky ihlíc boli *D. pini* pozitívne. Ochorenie sme identifikovali na 11 druhoch borovíc: *Pinus aristata*, *P. cembra*, *P. coulterii*, *P. densiflora*, *P. jeffreyi*, *P. flexilis*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. ponderosa*, *P. schwerinii* a *P. sylvetris*.

To assess the distribution of Dothistroma needle blight in Arboreta in Slovakia the Arboretum in Mlyňany was selected, where 32 different pine species are planted.

The field work, which consists of sampling and disease symptoms evaluation, was realised in 2014–2015. In total 20 different pine species were evaluated. From trees, where typical symptoms were visible, samples were collected for laboratory analyses – microscopy, culture preparation, molecular identification of *Dothistroma* species.

The presence of Dothistroma needle blight has been detected in Arboretum in Mlyňany visually based on presence of typical disease symptoms: needles started dry from the tip, in the necrotic part transverse red bands form with black fruiting bodies. From collected needles 78 cultures were obtained in total and subsequently 68 were identified as *Dothistroma* pathogen using species and mating specific primer. Both, *D. septosporum* and also *D. pini* have been determined. As *D. septosporum* positive 23 fungal cultures and 3 needle samples were identified, 43 cultures and 2 needle samples were *D. pini* positive. The disease has been reported from 11 pine hosts: *Pinus aristata*, *P. cembra*, *P. coulterii*, *P. densiflora*, *P. jeffreyi*, *P. flexilis*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. ponderosa*, *P. schwerinii* and *P. sylvetris*.

The research and its presentation were supported by research project VEGA 2/0069/14 and 2/0077/18.

Rozdiely v rezistencii slovenských klonov jaseňov voči hube *Hymenoscyphus fraxineus*

The differences in resistance of *Fraxinus excelsior* and *Fraxinus angustifolia* clones to *Hymenoscyphus fraxineus*

Katarína Adamčíková, Katarína Pastirčáková, Jozef Pažitný & Miriam Kádasi-Horáková

Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Nitra; katarina.adamcikova@ife.sk

Hymenoscyphus fraxineus je fytopatogénna huba, ktorá spôsobuje odumieranie jaseňa štíhleho (*Fraxinus excelsior*) a v niektorých častiach Európy aj jaseňa úzkolistého (*F. angustifolia*). Odumieranie jaseňov je vážne ochorenie, ktoré má za následok hromadné odumieranie jedincov ohrozujúce existenciu rodu *Fraxinus* na našom kontinente. Pre zachovanie jaseňa v európskych lesoch sa zdá byť významná predovšetkým odolnosť individuálnych stromov. Cieľom štúdie bolo zistiť náchylnosť vybraných klonov jaseňov rastúcich v semennom sade Trstice voči patogénnej hube *H. fraxineus*, zistiť prípadné rozdiely v rezistencii klonov *F. excelsior* a *F. angustifolia*, ktoré sa využívajú ako zdroj semien, a následne na produkciu sadeníc. Výsledky štúdie *in situ* naznačujú rozdiely v odolnosti hodnotených klonov jaseňov voči ochoreniu. Tieto rozdiely existujú nielen v rámci druhu *F. excelsior*, ale aj u *F. angustifolia*. Porovnaním dvoch druhov boli podstatne väčšie nekrózy zaznamenané na *F. angustifolia* ako na *F. excelsior*. Určili sme klony, ktoré vykazujú určitý stupeň odolnosti voči študovanému patogénovi.

Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore VEGA projektu 2/0062/18.

The fungus *Hymenoscyphus fraxineus* is responsible for dieback of common ash (*Fraxinus excelsior*) and in some parts of Europe also of narrow-leaved ash (*F. angustifolia*). This is an emerging disease, which results in massive tree mortality, threatening the existence of *Fraxinus* over the continent. Moreover, the resistance of individual trees seems to be important for the maintenance of ash in European forests. The aim of this study was to identify the susceptibility of selected ash clones planted in the seed orchard in Trstice against the pathogen *H. fraxineus*, to determine any differences in resistance to *H. fraxineus* between *F. excelsior* and *F. angustifolia* clones used as a seed source and subsequently for seedling production. These differences exist not only in *F. excelsior*, but also in *F. angustifolia*. Longer necroses were formed in *F. angustifolia* than in *F. excelsior*. Some clones exhibiting some resistance to the pathogen were identified.

This study was supported by the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education of Slovak Republic and the Slovak Academy of Sciences, project VEGA No. 2/0062/18.

Výskyt patogenů na okrasných dřevinách ve školkách Česká republiky

The occurence of ornamental plants pathogens in nurseries in the Czech Republic

Marie Bartíková & Ivana Šafránková

Mendelova univerzita v Brně, Brno; xbartik1@mendelu.cz

Okrasné dřeviny patří v současné době k vyhledávanému zboží, jehož kvalita je často negativně ovlivněna patogeny a škůdci, kteří nejen snižují estetickou hodnotu a prodejnost rostlin, ale i významně zvyšují náklady na produkci. Cílem výzkumu bylo zjistit výskyt a rozšíření patogenů u vybraných druhů okrasných dřevin v okrasných školkách na Moravě a v Čechách. Průzkum byl prováděn během let 2016–2018 ve 13 školkách okrasných dřevin. Ve všech letech sledování byl zaznamenán výskyt padlí na druzích r. *Acer*, *Amelanchier*, *Berberis*, *Catalpa*, *Lonicera*, *Quercus*, *Ribes*, *Spiraea* aj. Časný výskyt padlí vyžaduje opakované fungicidní ošetření a zvyšuje náklady. Každoročně byl zaznamenán i výskyt bakterie *Pseudomonas syringae*, především na druzích rodu *Syringa*, *Magnolia*, *Cornus* a *Forsythia*, a dále houby *Stigmina carpophila* na *Prunus laurocerasus*. Na druzích r. *Buxus* bylo zaznamenáno rozšíření patogena *Cylindrocladium buxicola* a *Volutella buxi*, a to jak na intenzivně zalévaných mladých kontejnerových rostlinách, tak na víceletých kulturách ve volné půdě. V současné době registrované fungicidy nevykazují dostatečnou účinnost proti těmto houbám.

V jednotlivých letech byl zaznamenán ojediněle i výskyt *Peronospora harioti* na *Buddleja* sp., u mladých rostlin *Euonymus fortunei* výskyt *Cylindrocladiella parva* a *Colletotrichum* spp. Pouze v r. 2017 byl zaznamenán na importovaných sazenicích *Forsythia* výskyt *Fusicladium* sp.

Příspěvek byl podpořen projektem IGA SP2180491/2101/219

Ornamental plants are currently sought-after goods. Their quality is often negatively affected by pathogens and pests, thereby reduce the aesthetic value and marketability of plants and significantly increasing the costs of the plants by the suppression of the pathogens. The aim of the research was to determine the occurrence and spread of pathogens on selected ornamental plant species in tree nurseries in Moravia and Bohemia. The survey was conducted during the years 2016–2018 in 13 nurseries of ornamental trees and shrubs. In all years, the occurrence of mildew was recorded on the species *Acer*, *Amelanchier*, *Berberis*, *Catalpa*, *Lonicera*, *Quercus*, *Ribes*, *Spiraea* and others. The early occurrence of mildew requires repeated fungicide treatments and therefore increases costs. The occurrence of the bacteria *Pseudomonas syringae*, especially on *Syringa*, *Magnolia*, *Cornus* and *Forsythia* and as well es the fungus, *Stigmina carpophila* on *Prunus laurocerasus* were detected every year. On the *Buxus* spp., the spread of the pathogens *Cylindrocladium buxicola* and Volutella buxi has been reported, both on intensively irrigated young container plants as well as on multi-annual cultures in open-field environments. Currently registered fungicides do not show sufficient efficacy against these fungi.

In individual years, the occurrence of *Peronospora harioti* on *Buddleja* sp. was recorded. On young plants of *Euonymus fortunei*, the occurrence of *Cylindrocladiella parva* and *Colletotrichum* sp. was detected. Only in 2017, the occurrence of *Fusicladium* sp. was recorded on imported plants of *Forsythia*.

The research was supported by IGA SP2180491/2101/219.

Výskyt sivej škvrnitosti slnečnice ročnej na Slovensku

Occurrence of Phomopsis stem canker on sunflower in Slovakia

Peter Bokor, Adriana Hlavinová & Ľudovít Cagáň

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra; peter.bokor@uniag.sk

V rokoch 2010 až 2017 sme hodnotili výskyt sivej škvrnitosti slnečnice a epidemiológiu patogéna *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis helianthi*), ktorý toto ochorenie slnečnice spôsobuje. Výskyt sivej škvrnitosti slnečnice sme sledovali na rôznych lokalitách, hlavne v oblasti juhozápadného a východného Slovenska. Rastliny sme hodnotili po odkvitnutí v rastovej fáze dozrievania, v mesiacoch august a september. Počet rastlín infikovaných patogénom *D. helianthi* sa v jednotlivých rokoch menil, hlavne v závislosti od poveternostných podmienok v danom ročníku. V rokoch 2008–2010 sme zaznamenali vyšší výskyt sivej škvrnitosti slnečnice a na troch lokalitách počet infikovaných rastlín bol vyšší ako 70 %. Veľmi nízky výskyt tohto ochorenia sme zaznamenali v rokoch 2013–2016, keď sme v porastoch slnečnice rastliny infikované patogénom *D. helianthi* nezaznamenali, alebo zaznamenali len vo veľmi malej miere (0–2 %). Potvrdili sme, že infekcia rastlín patogénom *D. helianthi* a rozšírenie sivej škvrnitosti v porastoch slnečnice závisí najmä od úhrnu zrážok v mesiacoch máj a júl. Najmä v rokoch s vhodnými poveternostnými podmienkami pre rozšírenie askospór a infekciu rastlín môže patogén *D. helianthi* spôsobiť vážne škody v porastoch slnečnice.

The aim of the research was to evaluate the occurrence and epidemiology of Phomopsis stem canker caused by *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis helianthi*) on sunflower in Slovakia. *D. helianthi* epidemiology was studied in sunflower fields at localities of the Southwest Slovakia (Nitra and Trnava region) and the Southeast Slovakia (Košice region) during eight years (2010–2017). Plants were evaluated after flowering during August and September. During eight years the number of plants infected by *D. helianthi* varied depending on weather factors. The occurrence of pathogen *D. helianthi* was higher in the Southeast Slovakia in compare with Southwest Slovakia. In 2008 and 2010 the level of infection exceeded 70 % was recorded at three localities. During 2013–2016 the number of infected sunflower plants by *D. helianthi* was very low and achieved 0–2 % at most localities of Slovakia. It was found that number of infected plants caused by *D. helianthi* significantly depended on the locality and year. It was concluded that the level of plant infection caused by *D. helianthi* was influenced especially with higher precipitation during May to July, which supports the maturation and dissemination of ascospores. The results of *D. helianthi* occurrence investigation point out on great importance of stem canker in sunflower fields and higher harmfulness, mainly in connection with suitable weather conditions.

Hodnocení rezistence *Botrytis cinerea* k fungicidním látkám mikrotitrační spektrofotometrickou metodou

Resistance assessment of *Botrytis cinerea* to fungicide substances through microtiter spectrophotometric test

Jana Brožová, Jaroslav Salava, Jana Palicová, Tereza Neubauerová & David Novotný

Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., Praha-Ruzyně; brozova@vurv.cz

Podle metodiky, doporučené *Fungicide resistence action committee* (FRAC), bylo z pozemku plošně odebráno cca 20 plodů jahod napadených plísní šedou (*Botrytis cinerea*). Monosporické izoláty patogena byly inkubovány v termostatu při 18 °C a 12 hod světla po dobu 6–10 dní. Vyprodukované spory byly setřeny, převedeny do tekutého média a sporová suspenze byla upravena na hustotu 2×10^4/ml.

Byla připravena ředící řada obsahující 10; 3; 1; 0,3; 0,1; 0,03; 0,01; 0 µg fungicidní látky/ml média. Do každé jamky mikrotitrační destičky bylo napipetováno 140 µl roztoku média s příslušným obsahem fungicidní látky a 60 µl sporové suspenze. Každé ředění bylo založeno ve 3 opakováních včetně slepé kontroly bez fytopatogena, pouze s kultivačním médiem. Mikrotitrační destičky byly inkubovány na třepačce (500 rpm) 6 dní v plastovém obalu při 18 °C. Růst houby byl následně měřen readerem mikrotitračních destiček při 405 nm. Pomocí počítačového programu BioStat 6 byly vypočítány hodnoty ED_{50} pro každý hodnocený izolát patogena.

Byly zjištěny průkazné rozdíly v účinnosti testovaných fungicidních látek (iprodion, pyraclostrobin, pyrimethanil) na potlačování růstu izolátů získaných z jednoho pozemku. Izoláty byly nejméně citlivé k pyrimethanilu a nejvíce k pyraklostrobinu. Přesto se ke každé testované látce objevilo přibližně 20 % izolátů vykazujících vyšší stupeň rezistence.

According to the methodology of FRAC (Fungicide Resistance Action Committee), twenty pieces of strawberry fruit damaged by grey mold (*Botrytis cinerea*) were picked up from every fields. Single spore isolates were incubated at 18 °C under 12 h light for 6–10 days. The spores were harvested and spore suspensions were adjusted to 2×10^4/ml.

Fungicide ingredients were used in the microtiter assays: 10; 3; 1; 0,3; 0,1; 0,03; 0,01; 0 µg. For each other isolate and fungicide concentration, three replicate wells were used and three replicate were used as blanks. Fungicide solution (140 µl) and spore suspension (60 µl) were mixed in 96-well microtiter plates. Six days after inoculation the growth was measured in a photometer at 405 nm. The ED_{50} was determined for each isolate.

The significant differences between isolate sensitivity to fungicide ingredients (iprodion, pyraclostrobin, pyrimethanil) were found in one field. The isolates were the least sensitive to pyrimethanil and the most sensitive to pyraclostrobin.

Supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, institutional support MZE-RO0418.

Účinnost tří fungicidů na české izoláty *Leptosphaeria maculans*

Effects of three fungicides on *Leptosphaeria maculans* isolates collected in the Czech Republic

Olufadekemi Fajemisin, Jana Mazáková & Pavel Ryšánek

Czech University of Life Sciences Prague, Department of Plant Protection, Prague-Suchdol; fajemisin@af.czu.cz

Leptosphaeria maculans (Ces & de Not) (anamorph: *Phoma lingam*) is one of the most devastating diseases of oilseed rape. In controlling this disease, fungicide use has been proven to be very effective. However, intensive and continuous use of a fungicide can lead to an increase in resistant individuals in *L. maculans* populations. It is therefore necessary to continuously monitor commonly used fungicides to know how effective they are and gain insight into potential resistance problems. The objective therefore was to determine the efficacy and level of sensitivity of different fungicides against individual *Leptosphaeria maculans* isolates.

About 500 single pycnidium isolates were collected from 129 leaves in 45 oilseed rape producing locations in the Czech Republic. Once these isolates were confirmed to be *L. maculans* using species-specific primers, they were tested on fungicide amended agar at six concentrations: 0, 0.001, 0.01, 0.1, 1 and 10 µg/ml and were then stored in the dark at 20 °C for 14 days. Fungicides used included Tetraconazole, Boscalid and Trifloxystrobin. EC_{50} values were then calculated.

Preliminary results showed that generally, EC_{50} values ranged from 0.09 µg/mL to 66.13 µg/mL. There are marked differences between the sensitivities of the fungicides. Tetraconazole was the least sensitive fungicide with EC_{50} values between 0.8 µg/mL and 66 µg/mL while Boscalid was the most sensitive with EC_{50} value between 0.09 µg/mL and 0.49 µg/mL. Trifloxystrobin however had an EC_{50} value range of between 0.26 µg/mL and 12.40 µg/mL. Some isolates amended with the same fungicide (Tetraconazole) also showed different sensitivity levels. These results show that resistance of some *L. maculans* isolates may have already begun with Tetraconazole.

Supported by Project No QK1710397 (NAAR) and 20182017 (GA CULS Prague).

Aktuální výskyt rzi travní v České republice

Present wheat stem rust incidence in the Czech Republic

Alena Hanzalová

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; hanzalova@vurv.cz

Výskyt rzi travní (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) na pšenici v posledních několika letech roste v České republice i v Evropě. Dlouhodobě je u nás zastoupeno velmi málo odrůd odolných ke rzi travní.

Škodlivost rzi travní je vysoká, neboť napadá kromě listů a klasů i stébla, dochází k přerušení transportu vody a živin v rostlině. Významnější výskyty ras s novou virulencí se v Evropě objevují v posledních vegetačních sezónách. Rozšiřuje se zde rasa Digalu a skupina ras označená jako Clade I–IV. Tyto rasy mají široké spektrum virulence, napadají např. gen *Sr38*, který nese řada u nás registrovaných odrůd. Zda dojde k většímu rozšíření nových ras u nás je otázkou součinnosti řady faktorů, ať už jsou to faktory klimatické, nebo například pěstování náchylných odrůd.

Ve vegetační sezóně 2017 byly vzorky rzi travní na pšenici získány z 15 lokalit v České republice. Z listových vzorků byly získány monopustulové izoláty a zkoušeny na souboru téměř izogenních liniích (NILs) s geny *Sr5, Sr11, Sr36, Sr9a, Sr24, Sr21, Sr6, Sr9b, Sr9d, Sr31, Sr9e, Sr8a, Sr30, Sr10, Sr38, Sr7b, Sr9g, Sr17, SrTmP, SrMcN*. Ke všem testovaným izolátům byly účinné geny *Sr24 a Sr31*. Většina izolátů z průzkumu v roce 2017 vykazuje avirulenci na 4 až 9 diferenciačních odrůdách (7 v průměru).

Ve skleníkových pokusech bylo zkoušeno 49 u nás registrovaných odrůd pšenice na odolnost k novým patotypům rzi travní, které byly získány izolací z listových vzorků z celé ČR v roce 2017. Ze souboru odrůd bylo k 6 zkoušeným rasám zcela náchylných 15 odrůd ozimé pšenice, 7 odrůd bylo ke všem rasám odolných.

Incidence of stem rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) on wheat in the Czech Republic, as well as in Europe is increasing in the last years. Less registered wheat cultivars possess resistance to stem rust than to other rusts.

Yield losses caused by stem rust can be very high. Incidence on leaves and especially stems limits the supply of water and mineral nutrition in the plant. Novel races appeared. Digalu and races grouped in several marked Clades I–VI are spreading. These races have a broad virulence spectrum, overcome gene *Sr38*, possessed by many cultivars grown in our country. Incidence and spread of these races in our country will depend on several factors as climate changes or grown susceptible wheat cultivars.

In the vegetation season 2017 samples of stem rust on wheat leaves were obtained from 15 localities in the Czech Republic. Single pustule isolates from these samples were tested on near isogenic lines (NILs) possessing following genes – *Sr5, Sr11, Sr36, Sr9a, Sr24, Sr21, Sr6, Sr9b, Sr9d, Sr31, Sr9e, Sr8a, Sr30, Sr10, Sr38, Sr7b, Sr9g, Sr17, SrTmP, SrMcN*. Stem rust resistance genes *Sr24* and *Sr31* were effective to all tested isolates. Most tested isolates were avirulent on 4–9 (on the avererage 7) tested near isogenic lines.

In the greenhouse trials we tested 49 registered cultivars for resistance to novel races of stem rust. Rust samples applied for inoculation were isolated from infected leaves originating from different locations in the Czech Republic in the year 2017. To all tested 6 races 15 cultivars were susceptible 7 cultivars resistant.

Tento příspěvek byl zpracován za podpory projektu MZE ČR RO0418.

Interaction of fungicides with *Fusarium* species spectrum on wheat heads

Interakcie fungicídov s druhovým spektrom fuzárií pri fuzarióze klasu pšenice

Kamil Hudec, Jana Kičinová & Milan Mihók

Slovak Agricultural University, Nitra; kamil.hudec@uniag.sk

Fusarium head blight (FHB) is a serious disease causing yield losses and mycotoxin contamination of yield of cereals. The study was aimed on interaction of fungicides with *Fusarium* species on winter wheat heads under natural infection. Six fungicides were applied to the wheat ears at beginning of blossom. The FHB symptoms, fungicide efficacy and *Fusarium* species spectrum were analyzed on heads. The efficacy of tested fungicides against FHB varied between 60–88 %. The most effective was prothioconazole + tebuconazole with prothioconazole + fluoxastrobin, followed by dimoxystrobin + cyproconazole, metconazole, propiconazole + cyproconazole, and prochloraz + tebuconazole. The influence of fungicide treatment on yield was different in both the years. Particular increasing of yield was not in correspondence with fungicide efficacy against FHB. In years with low infection pressure of leaf and head pathogens, the yield were increased by strobilurin green effect only.

Mycological analysis of infected ears showed, that *Fusarium* species spectrum was very different in both the years. Eight *Fusarium* species were associated with FHB on heads in year 2011 – *F. graminearum*, *M. nivale*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. sporotrichioides*, *F. semitectum*, and *F. equiseti*. The species spectrum was narrower in year 2012, only five species were isolated: *F. graminearum*, *M. nivale*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*. *F. graminearum* was the most frequent species in both the evaluated years, followed by *M. nivale*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, and *F. poae*.

F. graminearum was the most frequent causal agent of FHB, followed by *M. nivale*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, and *F. poae*. Fungicide treatment by prothioconazole + tebuconazole, metconazole, prothioconazole + fluoxastrobin, tebuconazole significantly eliminated *F. graminearum* from infected heads. Occurrence of *M. nivale* in heads was significantly increased by all fungicides in comparison with untreated check. The results showed that the application of triazole fungicides could increase the occurrence of less susceptible species in ears, especially *M. nivale*. The multi-pathogen origin of FHB and selective efficacy of fungicides could be one of the most important factors causing variable efficacy in agricultural practice.

Monitoring rezistence *Venturia inaequalis* ke strobilurinovým fungicidům pomocí metody real-time PCR

Monitoring of *Venturia inaequalis* resistance to strobilurine fungicides by real-time PCR

Pavlína Jaklová, Jana Kloutvorová & Radek Čmejla

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy; pavlina.jaklova@vsuo.cz

Byla vyvinuta metoda kvantitativní detekce bodové mutace v mitochondriálním genu Cyt-b, která vede k záměně glycinu v pozici 143 za alanin. Byly odebírány vzorky populací *V. inaequalis* z různých lokalit České republiky a typů výsadeb. Následně byla provedena izolace DNA ze suspenze 10 mil. spor *V. inaequalis* pomocí kitu Plant SV mini kit (GeneAll). U produkčních výsadeb se procentické zastoupení mutované varianty genu pohybovalo v rozmezí 76,69–100 %, a vzorky populací lze tak považovat za rezistentní ke strobilurinům. Většina pěstitelů uvádí, že používání těchto přípravků výrazně omezili, avšak jejich pravidelným, i když omezeným používáním podporují vysoký výskyt mutace. V populacích *V. inaequalis* nadále úspěšně přežívá mutovaná forma genu, a pokud by se opět začaly používat strobiluriny v sólo aplikacích, došlo by k jejich totálnímu selhání. Což potvrzuje, že rezistence ke strobilurinům je stabilní, a i po vyloučení selekčního tlaku výskyt mutace v populaci dlouhodobě přetrvá. Výsledkem této studie je přehled o zastoupení citlivých/ rezistentních populací houby ke strobilurinovým fungicidům v jednotlivých výsadbách a pěstitelé mohou tyto poznatky využít v praxi pro zvolení vhodných ochranných opatření proti strupovitosti.

Výsledek byl získán za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I-LO1608 a NAZV QJ1510353.

To introduce a real-time PCR method for a quantitative detection of a point mutation in the mitochondrial gene Cyt-b that leads to Gly143Ala substitution. This mutation results in resistance of *Venturia inaequalis* to strobilurin fungicides. Using this method, samples of fungus populations are tested. Spore samples of *V. inaequalis* were collected from different locations in the Czech Republic and orchard types. DNA isolation from the suspension of 10 million spores was carried out using Exgene Plant SV mini kit (GeneAll). A real-time PCR method was developed to allow a precise quantification of G143A mutation in *V. inaequalis* spores which are commonly taken from orchards to determine the presence of resistance to fungicides. In production orchards, the percentage of mutant variant of the gene Cyt-b varied from 76.69–100 %, and population of *V. inaequalis* could thus be considered as resistant to strobilurins. Growers strongly reduced usage of this type of fungicides. Although with regular but limited usage of strobilurins growers supports the high incidence of mutation. The mutated form of *V. inaequalis* survives successfully in population, because mutated individuals have high fitness. If should there be a situation that once again strobilurins will be used in solo applications, their total failure will occur. This confirms that resistance to strobilurins is stable and, after exclusion of selective pressure, mutation persists in the population in the long term. A benefit for growers is knowledge of the state of susceptibility of *V. inaequalis* populations in their orchard. This information is an important source for choosing suitable management strategy of plant protection.

Vliv vybraných fungicidů na výskyt listových skvrnitostí u jílku vytrvalého

Influence of selected fungicides on leaf spot occurrence of Perennial Ryegrass

Radek Macháč

OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Zubří; machac@oseva.cz

V dvouletých polních pokusech na pozemcích Výzkumné stanice travinářské v Zubří byl sledován vliv vybraných fungicidů a termínu aplikace na výskyt listových skvrnitostí druhu *Pyrenophora lolii* Dovaston u jílku vytrvalého (*Lolium perenne* L.), diploidní odrůdy Olaf. Fungicidy byly aplikovány ve fázi konec sloupkování (BBCH 39) nebo v polovině metání (BBCH 55). Hodnocení napadení bylo stanoveno stupnicí 9–1, kde hodnota 9 představuje zcela zdravý porost a hodnota 1 znamená kompletně napadená listová plocha. Na neošetřené kontrole bylo napadení v období rané mléčné zralosti (BBCH 73) v rozsahu 5–6. V druhém termínu hodnocení (před sklizní, BBCH 87) bylo napadení mírně vyšší (4–5). Z testovaných variant byly listové skvrnitosti nejlépe potlačovány fungicidy Amistar Xtra (azoxystrobin +cyproconazole), kombinací Horizon 250 EC (tebuconazole) s následnou aplikací Amistar Xtra a Priaxor EC (fluxapyroxad+pyraclostrobin), kdy napadení v prvním termínu hodnocení bylo mezi 8–9 a v druhém termínu hodnocení mezi 7 a 8. Nejmenší účinnost (6–7) naopak vykazoval biologický přípravek Polyversum (*Pythium oligandrum*). Při aplikaci ve fázi koenc sloupkování bylo dosaženo vyšší účinnosti než při aplikaci ve fázi plného metání. Aplikace fungicidů měla pozitivní vliv i na výnos obilek jílku, kdy v prvém roce testování došlo ke zvýšení výnosu o 8–15 % a v druhém roce dokonce o 15–25 %.

On two-year field trials conducted in Grassland Research Station at Zubří, the influence of selected fungicides and term of application on occurrence leaf spot caused *Pyrenophora lolii* Dovanson on Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.), cv. Olaf was observed. Fungicides were to be applique at flag leaf stage (BBCH 39) or middle of heading (BBCH 55). Evaluation of leaf spot attack was rated by scale 9–1, where value 9 presents no attack and value 1 means completely attacked leaf area. Evaluation of leaf spot attack was made in early milk stage (BBCH 73), where on untreated control in the range 5–6. Leaf spot attack on untreated control in hard dough (BBCH 87) was in the range 4–5. Best results in leaf spot repression show fungicides Amistar Xtra (azoxystrobin+cyproconazole), Priaxor EC (fluxapyroxad+pyraclostrobin) or Horizon 250 EC (tebuconazole) with subsequent application of Amistar Xtra. When leaf spot attack were in the range 8–9 (first date of evaluation) or 7–8 (second date of evaluation). On the contrary, weakest effectiveness (in the range 6–7) showed biologic preparative Polyversum (*Pythium oligandrum*). Generally, application of fungicides at flag leaf stage was more efficient than application at middle of heading. Application of fungicides had good effect on seed production of Perennial Ryegrass. In first trial year were observed increasing of seed yields in 8–15 % and in second trial year in 15–25 % thanks to fungicide application.

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, NAZV, project no. QJ 1510121.

Stanovení rezistence patogenu jabloní *Venturia inaequalis* k triazolovým fungicidům

Determination of resistance of the pathogen of apple trees *Venturia inaequalis* to triazole fungicides

Marie Maňasová, Miloslav Zouhar, Jana Wenzlová, Jana Mazáková & Pavel Ryšánek

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; manasova@af.czu.cz

Produkce jablek má v České republice bohatou tradici, její podíl na celkovém objemu ovoce u nás činí téměř 70 %. V našich podmínkách, i v celosvětovém měřítku, je ovšem limitujícím faktorem pro pěstování jabloní i jejich udržitelný výnos, onemocnění nazývané strupovitost jabloní, jejímž původcem je houbový patogen *Venturia inaequalis*. Při zanedbání nebo selhání ochrany může patogen způsobovat ztráty 70 % i více. Ochrana proti tomuto patogenu je založena na kombinaci ošetření kontaktními a systémovými fungicidy. Nejčastěji používané systémové přípravky patří do skupin strobilurinů a triazolů, proti oběma skupinám účinných látek již byla prokázána ve světě rezistence.

Základní metodou stanovení rezistence je test na otrávených agarových plotnách, kde do agaru je přidána účinná látka testovaného fungicidu v předem stanovené koncentrační řadě. Tento test je přesný, ale velice pracný a časově náročný. Alternativou pro testování pro vybrané účinné látky ze skupiny triazolových fungicidů je využití měření relativní exprese genu CYP51A1 proti reportérovému genu Actinu pomocí metody RT-qPCR. Na našem pracovišti bylo otestováno oběma metodami 21 monosporových izolátů *Venturia inaequalis* získaných z různých míst České republiky a bylo zjištěno, že metoda RT-qPCR je vhodná pro většinu účinných látek ze skupiny triazolů, s výjimkou účinné látky myclobutanil, na jejíž rezistenci nemá exprese tohoto genu žádný vliv.

Production of apples has a rich tradition in the Czech Republic; its share in the total volume of fruit in our country is almost 70 %. In our conditions and on a worldwide, the limiting factor for the cultivation of apple trees and their sustainable yield is the disease of apple scab, which is caused by the fungal pathogen called *Venturia inaequalis*. In the case of failure or omission of plant protection, this disease can cause yield loss about 70 % or more. Protection against this pathogen is based on the use of a combination of contact and systemic fungicide treatments. Most commonly used systemic fungicides belong to the groups of strobilurin and triazoles, against both of active substances groups has already been described resistance worldwide.

The basic method of resistance determination is the agar plate's test where the active substance of tested fungicide is added into the agar in predetermined concentrations. This kind of test is rather accurate but very laborious and also time-consuming. An alternative to this test for selected active substances from the group of triazole fungicides is the use of the measurement of the relative expression of the CYP51A1 gene against the Actin reporter gene using the RT-qPCR method. In our department, 21 monosporal isolates of *Venturia inaequalis*, which were obtained during monitoring at different parts of the Czech Republic, were tested for resistance by both methods mentioned above, and it was found that the RT-qPCR method is suitable for most active substances from the triazole group with the exception of the myclobutanil.

Tato práce vznikla v rámci projektu NAZV QJ1510353 Zvýšení efektivity postupů ochrany jabloní proti strupovitosti.

Fungicídna rezistencia *Cercospora beticola* na Slovensku

Fungicide resistance of *Cercospora beticola* in Slovakia

Milan Mihók[1], Tibor Roháčik[2] & Kamil Hudec[3]

[1]*Slovenská polnohospodárska univerzita v Nitre; milanmihok9@gmail.com*
[2]*SELEKT Výskumný a šľachtiteľský ústav a.s. Bučany; rohacik.t@stonline.sk*
[3]*Slovenská polnohospodárska univerzita v Nitre; kamil.hudec@uniag.sk*

The fungus *Cercospora beticola* Sacc. is the most destructive foliar disease of sugar beet (*Beta vulgaris*) worldwide. This plant pathogen causes Cercospora leaf spot disease, which is significant economic problem for growers of sugar beet. The correct timing of fungicide application is one of the most effective way to manage Cercospora leaf spot disease. The frequent application of fungicides with the same mode of action increase a risk of development of resistant strain to this group of fungicides. Identification of fungicide resistance in *C. beticola* population is possible only by using of laboratory testing of the fungus isolates. The aim of tis work was to evaluate the level of *Cercospora beticola* resistance to the fungicides in various localities of Slovakia. A selected media such as PDA (potato dextrose agar), V8 juice, SBLEA (sugar beet leaf extract agar), TE (tomato extract), AWSBL (agar with sugar beet leaf) were used to determine the morphological character of the cultures. The results demonstrated, that on various nutrition media the growth and sporulation of *Cercospora beticola* isolates were different. Optimal temperature for mycelia growth was recorded at 25 °C for all of nutrition media. The most optimal growth rate was achieved on SBLEA (2,732 mm/day). Mycelial diameter of colony at SBLEA was 73,25 mm after 25 days at 25 °C. After 11 days, the fungus growth was almost stopped on V8 juice. The highest production of the spores was achieved on TE (2,13.104 spores.ml^{-1}). The lowest sporulation was recorded on V8 juice (0,27.104 spores.ml^{-1}).

Results of sensitivity test to fungicides of *Cercospora beticola* population showed, that the lowest average PI value on all of localities by concentration 200 l water/ha among tested fungicides was recorded by active ingredient thiophanate-methyl (PI = 51.49 %), but combination of thiophanate-methyl + tetraconazole achieved very high efficacy against *C. beticola* (PI = 92.45 %). Picoxystrobin achieved the lowest inhibitory effect at concentration 1 000 (PI = 36.40 %) and 400 l water/ha (PI = 45.62 %). Lower susceptibility of pathogen was found by difenoconazole. Inhibitory effect of difenoconazole varied from 45.23 to 63.28 %. The highest average inhibitory effect was observed by combination active ingredients prochloraz + propiconazole. The fungicide achieved great results, the inhibitory effect ranged from 83.83 to 100 % at all isolates. The high sensitivity of *C. beticola* isolates was observed also in single-site fungicide with the active ingredient tetraconazole. PI values of tetraconazole were only slightly lower than for multi-site fungicide (prochloraz + propiconazole). PI for tetraconazole ranged from 81.18 to 93.63%.

This study confirmed occurrence of resistant *Cercospora beticola* strains to thiophanate-methyl, picoxystrobin and difenoconazole in Slovakia. Number of resistant strains was regionally different. The highest number of resistant strains of *C. beticola* was recorded in localities Dolne Saliby and Senec (20 %). All of tested isolates were sensitive to all fungicides only in localities Oslany and Hronovce.

Výskyt patogenů na vybraných odrůdách růží

The occurrence of roses‘ pathogens on Rosa species

Eliška Nováková & Ivana Šafránková

Mendelova univerzita v Brně, Brno; eliska.novakova@mendelu.cz

Růže paří celosvětově k nejrozšířenějším druhům okrasných rostlin, jejichž vzhled je mnohdy negativně ovlivněn patogeny, nebo škůdci. V letech 2017–2018 byl v České republice prováděn výzkum výskytu patogenů r. *Rosa*. Vybrány byly 3 lokality – Rozárium AV ČR v Průhonicích (295 m n. m., ø teplota 8,1 °C, ø úhrn srážek 580 mm), Národní genofondová kolekce růží v Rajhradě (202 m n. m., ø teplota 8,7 °C, ø úhrn srážek 490 mm) a Rozárium botanické zahrady v Olomouci (212 m n. m., ø teplota 8,3 °C, ø úhrn srážek 600 mm). Identifikace patogenů byla provedena na základě morfologických znaků. Na všech lokalitách byl zaznamenán výskyt *Marssonina rosae* (původce černé listové skvrnitosti růže). Nejvyšší intenzita napadení byla zaznamenána u odrůd ´Průhonice´, ´Annapurna´a ´Atoll´, které patří do skupiny čajohybridů. Na keřových růžích (čajohybridy a floribundky) byly identifikovány rzi r. *Phragmidium* (*Ph. murconatum, Ph. tuberculatum* a *Ph. rosae-pimpinellifoliae*) a padlí *Sphaerotheca pannosa*. Na výhonech růží byl zaznamenán i ojedinělý výskyt hub *Coniothyrium wernsdorffiae* a *C. fuckelii, Botrytis cinerea, Nectria cinnabarina* a bakterie *Rhizobium rhizogenes,* na listech pak *Cercospora* sp., *Elsinoë rosarum* a symptomy viróz. Zaznamenán byl i výskyt škůdců *Macrosiphum euphorbiae, Metopolophium dirhodum* a *Tropinota hirta,* Ardis brunniventris a *Monophadnus elangatus, Edwardsia rosae, Ligus rugulipennis, Leptophyes punctatissimam, Typhlocyba rosae, Blenocampa phyllocolpa*, včela čalounice *Megachile centuncularis, Caliroa aethiops, Rhodites rosae, Cetonia aurata, Oxythyrea funesta.*

Roses belong to the most widespread kinds of ornamental plants. Their appearance is negatively influenced by pathogens or pests. Research of fungal *Rosa* pathogens was evaluated in 3 localities during 2017–2018 in selected varieties of roses. First was Rosarium and genofond collection of the Academy of Sciences of the Czech Republic in Průhonice (295 m. a. s. l., temperature diameter 8,1 ° C, diametre of precipitation 580 mm), another locality was the national genofond collection of roses in Rajhrad (202 m a. s. l., diameter temperature 8.7 ° C, diameter of precipitation 490 mm) and finally botanical garden in Olomouc (212 m a. s. l., diameter temperature 8,3 °C, diameter of precipitation 600 mm). Pathogens were identified according to morphological characteristic. The of occurrence *Marssonina rosae* (the cause of black spot of roses) was in all evaluated localities. The highest intensity of attack occured on the roses which belong to the groupe of "ČH" – variety ´Průhonice´, ´Annapurna´ and ´Atoll´. The rusts genus *Phragmidium* (*Ph. murconatum, Ph. tuberculatum* a *Ph. rosae-pimpinellifoliae*), powdery – *Sphaerotheca pannosa* was identified on the roses‘ shrubby („ČH“ and „FL“) and a sporadic occurence of *Coniothyrium wernsdorffiae* and *C. fuckelii, Botrytis cinerea, Nectria cinnabarina* and bacteria *Rhizobium rhizogenes* were identified on the roses‘ shoots. *Cercospora* sp. and *Elsinoë rosarum* and sympthoms of viral disease occured on the leaves. Pests *Macrosiphum euphorbiae, Metopolophium dirhodum* and *Tropinota hirta, Ardis brunniventris* and *Monophadnus elangatus, Edwardsia rosae, Ligus rugulipennis, Leptophyes punctatissimam, Typhlocyba rosae, Blenocampa phyllocolpa,* bee *Megachile centuncularis, Caliroa aethiops, Rhodites rosae, Cetonia aurata, Oxythyrea funesta*. were also identified on the roses‘ shrubs.

Regulace houbových chorob v porostech máku

Control of fungal diseases in poppy crops

Eliška Ondráčková[1] & Eva Plachká[2]

[1] *Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; ondrackova@agritec.cz*
[2] *OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Troubsko*

Porosty máku mohou být v průběhu vegetace napadeny řadou houbových patogenů. Mezi nejzávažnější se řadí původce spály máku, *Pleospora papaveracea* (nově *Crivellia papaveracea*), a plíseň máku, kterou způsobuje *Peronospora arborescens* (říše *Chromista*). V letech 2015–2017 byly na 3 lokalitách zakládány polní pokusy s mákem setým (Opex), ve kterých byl testován vliv biologických a fungicidních přípravků aplikovaných v různých vývojových fázích rostlin na regulaci houbových patogenů a na výnos. Ve skleníkových pokusech byl zjišťován vliv biologických přípravků na bázi mykoparazitických hub na rozvoj kořenů v období vzcházení.

Fungicidní přípravky aplikované v různých vývojových fázích samostatně nebo v kombinacích snižovaly napadení rostlin máku houbovými patogeny ve srovnání s neošetřenou kontrolou. To se projevilo i ve zvýšení výnosů, které byly v letech 2016 a 2017 až o 22 % vyšší než v neošetřených variantách. Nejvyšší výnosy byly u kombinovaných ošetření na počátku vegetace nebo v prodlužovacím růstu a na počátku kvetení.

Biologické přípravky aplikované na osivo měly také pozitivní vliv na zdravotní stav a výnos. V letech 2016–2017 byly výnosy zvýšeny o 5–12 %.

Ve skleníkovém pokusu byl zjištěn pozitivní vliv biologických přípravků Clonoplus, Gliorex a Polymix na vzcházivost a délku kořenů vzešlých rostlin máku, a to jak v půdě bez výskytu půdních patogenů, tak i v půdě infikované patogeny. Přípravky Clonoplus a Gliorex zvyšovaly délku kořenů v průměru o 7–24 % v porovnání s neošetřenou kontrolou.

Plants of poppy may be infested with a number of fungal diseases during season. *Pleospora papaveracea* and *Peronospora arborescens* are the most serious pathogens of poppy. In 2015–2017 the effect of biological and fungicidal preparations, applied in different growth stages of poppy, on disease control and yield were tested in three locations. In greenhouse, the effect of biological preparations, based on mycoparasitic fungi, was tested on the root development during emergence.

Fungicides applied separately or in combinations in different growth stages reduced the incidence of leaf, stem and capsules diseases when compared to control. Also yields were increased, mainly in 2016 and 2017 up to 22 % in comparison to untreated control. Fungicidal combinations applied at the beginning of vegetation or during stem elongation and early flowering resulted in higher yields.

Biological preparations applied on the seed had a positive effect on plant health and yield. In 2016 and 2017 the yields were increased by 5–12 %.

In greenhouse experiment, the biological preparations Clonoplus, Gliorex and Polymix had a positive effect on emergence and length of roots in both, pathogens-free soil and pathogens infected soil. Clonoplus and Gliorex increased the length of roots by 7–24 % in comparison to untreated control.

Příspěvek byl podpořen projektem MZe, NAZV č. QJ1510014.
The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, NAZV, no. QJ1510014.

Rozšírenie a charakteristika *Dothistroma pini* na Slovensku

Distribution and characterisation of *Dothistroma pini* in Slovakia

Emília Ondrušková, Zuzana Jánošíková, Miriam Kádasi-Horáková & Katarína Adamčíková

Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Nitra; ondruskova@ife.sk

V priebehu posledných dvadsiatich rokov bolo v urbánnom prostredí ako aj v porastoch borovíc zaznamenané ochorenie červená prúžkovaná sypavka borovíc známa pod názvom Dothistroma needle blight. Dva druhy askomycét *Dothistroma septosporum* aj *Dothistroma pini* sú považované za pôvodcov tohto ochorenia. Až do roku 2007 bol na Slovensku molekulárne potvrdený ako pôvodca ochorenia len druh *D. septosporum*.

Na základe sekvenovania troch génových regiónov (ITS, EF1 –α, and ß-tubulin) sme zistili, že pôvodcom ochorenia, vyskytujúcim sa na viacerých lokalitách Slovenska, je aj druh *D. pini*. Tento druh poškodzoval borovice na rôznych typoch výsadby v mestskej zeleni, na lesných plantážach, v arborétach ako aj v prirodzených porastoch. Intenzita poškodenia bola rôzna – od mierneho poškodenia, až po výrazné poškodenie s tvorbou levích chvostov. Druh *D. pini* sme zaznamenali na štyroch hostiteľských druhoch borovíc. Analýzy potvrdili výskyt oboch párovacích typov MAT1 ako aj MAT2.

During the last two decades Dothistroma needle blight (DNB) has been observed in Slovakia pine plantations and urban greenery. Two ascomycetous fungi *Dothistroma septosporum* and *Dothistroma pini* are considered to cause the disease. Up until 2007 only *D. septosporum* has been molecularly confirmed and detected to cause DNB in Slovakia. In our analysis we showed, that also D. *pini* is present in different types of plantation in Slovakia. Based on ITS, EF1 –α, and ß-tubulin sequences the samples were assigned as *D. pini*. Presence of the fungus *D. pini* was confirmed in four pine hosts species.

The research was financially supported by the Slovak VEGA grant agency, project number 2/0077/18. We thank the COST action DIAROD (FP 1102) for the possibility to attend training schools, which contributed to the successful completion of the study and supported international cooperation.

Nejvýznamnější původci listových skvrnitostí pšenice v České republice

The most important causal agents of wheat leaf spot diseases in the Czech Republic

Jana Palicová & Jana Brožová

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně; palicova@vurv.cz

Nejvýznamnějšími původci listových skvrnitostí na pšenici jsou v ČR braničnatka pšeničná – *Mycosphaerella graminicola* (anam. *Zymoseptoria tritici*), DTR – *Pyrenophora tritici-repentis* (anam. *Drechslera tritici-repentis*) a braničnatka plevová – *Phaeosphaeria nodorum* (anam. *Stagonospora nodorum*). Od roku 2000 je ve VÚRV pravidelně sledováno zastoupení jednotlivých patogenů na území ČR. Většinou dominovala braničnatka pšeničná, pouze v pěti ročnících převažovala DTR. Braničnatka plevová byla na našem území velice hojná před více než 30 lety, v posledních letech je její výskyt spíše slabší. Šlechtění na rezistenci ke komplexu listových skvrnitostí je problematické, proto je v ochraně klíčová aplikace fungicidních přípravků. To však často vede ke vzniku rezistence k fungicidům. Braničnatka pšeničná a DTR jsou dle FRAC (Fungicide Resistance Action Comittee) řazeny mezi organismy se středním rizikem vzniku rezistence. V laboratorních testech rezistence k fungicidům byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými izoláty DTR. Nejúčinnější byl přípravek na bázi tří účinných látek: fenpropimorph, epoxiconazole a metrafenone. Rozdíly byly též v reakci různých izolátů *M. graminicola* k účinné látce epoxiconazole při použití mikrotitračních destiček. Metoda je založená na měření absorbance v jednotlivých jamkách, kde je ředící řada o různých koncentracích účinné látky.

The most important wheat leaf spot pathogens are *Mycosphaerella graminicola* (anam. *Zymoseptoria tritici*), DTR – *Pyrenophora tritici-repentis* (anam. *Drechslera tritici-repentis*), and *Phaeosphaeria nodorum* (anam. *Stagonospora nodorum*) in the Czech Republic. Since 2000 the CRI has regularly monitored the representation of individual pathogens in the Czech Republic. *M. graminicola* mostly dominated, only in five years DTR prevailed. *P. nodorum* was very abundant in our country more than 30 years ago; in recent years its occurrence is rather weak. The breeding for resistance to the complex of leaf spot diseases is complicated; therefore the protection is based on the application of fungicides. However, this often leads to resistance to fungicides. *M. graminicola* and DTR are ranked (according to FAC = Fungicide Resistance Action Committee) among organisms with medium risk of resistance.
In laboratory tests of resistance to fungicides, statistically significant differences were found between individual DTR isolates. The most effective fungicide contained three active ingredients: fenpropimorph, epoxiconazole, metrafenone. Differences were also observed in the reaction of various isolates of *M. graminicola* to the active ingredient epoxiconazole using microtiter plate test. The method is based on the measurement of the absorbance in individual wells, where the dilution line is of different concentrations of the active substance.

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, no. MZeRO0418, NAZV project no. QJ1530373.

Morfologická variabilita a hyperparazit huby *Phyllactinia fraxini*

Morphological variability and hyperparasite of the fungus *Phyllactinia fraxini*

Katarína Pastirčáková[1], Martin Pastirčák[2], Katarína Adamčíková[1], Petra Mikušová[3] & Slavomír Adamčík[3]

[1]*Ústav ekológie lesa SAV, Nitra; katarina.pastircakova@ife.sk*
[2]*NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany*
[3]*Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava*

Múčnatkotvará huba *Phyllactinia fraxini* (Erysiphales) je bežne rozšíreným listovým parazitom jaseňa štíhleho a iných druhov jaseňov. Mikroskopicky sme preskúmali symptomatické listy *Fraxinus* spp. zbierané v letných mesiacoch r. 2016 a 2017 zo Slovenska a Českej republiky. Morfologická analýza čerstvého materiálu nepohlavného štádia huby ukázala prítomnosť konídioforov nielen s rovnými bazálnymi bunkami charakteristickými pre druh *P. fraxini*, ale aj so zvlnenými a skrútenými bazálnymi bunkami, ktoré boli doteraz známe len u príbuzného druhu *P. fraxinicola* s východoázijským pôvodom. Ďalšie morfologické pozorovania a analýza ITS regiónu ribozomálnej DNA však potvrdili, že všetky naše vzorky predstavovali len pôvodný európsky druh *P. fraxini*. V septembri až októbri sme na dozrievajúcich chasmotéciách *P. fraxini* zaznamenali hyperparazitickú infekciu fungikolnou hubou *Cladosporium* sp. (Capnodiales). Hyperparazit vytváral intraluminárne hýfy v cibuľovito rozšírenej báze príveskov chasmotécií. Infekcia v chasmotéciu inhibovala dozrievanie askospór a spôsobovala ich plazmolýzu. Hyperparazit môže predstavovať vhodný prostriedok na biologickú kontrolu múčnatkového ochorenia jaseňov.

The powdery mildew fungus *Phyllactinia fraxini* (Erysiphales) is a widespread leaf parasite of common ash and other ash species. The symptomatic leaves of *Fraxinus* spp. collected in the summer months of 2016 and 2017 in Slovakia and the Czech Republic were examined microscopically. The morphological examination of fresh material of the asexual morph of *Phyllactinia* showed the presence of the conidiophores not only with straight foot cells characteristic of *P. fraxini* but also with sinuated and twisted foot cells, which have hitherto been known only from the related species *P. fraxinicola* with East Asian origin. However, other morphological observations and analysis of the ITS region of ribosomal DNA confirmed that all our specimens represented only the native European species *P. fraxini*. In September to October, a hyperparasitic infection by fungicolous fungus *Cladosporium* sp. (Capnodiales) was noticed on the maturing chasmothecia of *P. fraxini*. The hyperparasite established intraluminar hyphae in the bulbous-based chasmothecial appendages. The infection inhibited maturation of ascospores and plasmolysed them in the chasmothecia. Hyperparasite could be a suitable means of biological control against powdery mildew disease of ashes.

The research was supported by the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education of the Slovak Republic and of Slovak Academy of Sciences, project VEGA 2/0062/18 and the Slovak Research and Development Agency under the grant no. APVV-15-0210.

Hodnotenie stupňa rezistencie gaštanov rôzneho taxonomického pôvodu voči hube *Cryphonectria parasitica*

Evaluation of graded blight resistance in chestnuts of different taxonomic origin

Jozef Pažitný & Katarína Adamčíková

Ústav ekológie lesa SAV Zvolen, Nitra; jozef.pazitny@ife.sk

Päť gaštanových stromov (*Castanea sativa*, *C. crenata* a tri hybridy *C. sativa* × *C. crenata*) bolo inokulovaných dvomi virulentnými a jedným hypovirulentným kmeňom huby *Cryphonectria parasitica*, aby sa zistili rôzne úrovne odolnosti voči rakovine kôry gaštana. Segmenty konárov dlhé 30 cm a 4 cm dlhé úseky kôry a dreva boli naočkované kmeňmi *C. parasitica* na začiatku apríla a koncom septembra. Segmenty konárov boli inkubované v tme pri 25 °C s 95% vlhkosťou vzduchu 4 týždne a úseky kôry a dreva 4 dni. Na segmentoch konárov sa hodnotili veľkosti nekróz a výskyt pykníd okolo inokulačných otvorov. Z týchto dvoch charakteristík výskyt pykníd lepšie odrážal rôznu úroveň odolnosti testovaných stromov voči rakovine kôry a rôznu patogenitu použitých kmeňov. Veľkosť nekróz na segmentoch konárov po odstránení kôry, ako aj na úsekoch kôry a dreva bola signifikantne väčšia pri citlivejších stromoch, ale iba v testoch uskutočnených na jar. Tiež sa ukázalo, že fyziologický stav a vek zozbieraných konárov môže ovplyvniť veľkosť nekróz.

Five chestnut trees (*Castanea sativa*, *C. crenata* and three hybrids *C. sativa* × *C. crenata*) were inoculated with two virulent and one hypovirulent strains of *Cryphonectria parasitica* to detect different level of chestnut blight resistance. Cut-stem 30 cm in length and bark- and wood-tissue sections 4 cm long were inoculated with the *C. parasitica* strains in early April and end of September and incubated in the dark at 25 °C with 95% humidity, cut-stem sections for 4 weeks and bark- and wood sections for 4 day respectively. In cut-stem sections, stromata production and necrosis formed around the inoculating holes were evaluated. Out of these two characteristics it was occurrence of stromata which reflected better a different level of blight resistance of studied trees and different pathogenicity of used strains. Necrosis size observed in stem-sections after bark peeling as well as on bark- and wood-tissue sections was significantly larger in more susceptible trees, but only in tests carried out in spring time. It was observed that physiological state and age of collected branches may affect lesion formation.

Význam fomového černání stonků řepky v pěstování ozimé řepky v ČR

The significance of stem canker in the cultivation of winter rape in the Czech Republic

Eva Plachká

OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejnin Opava; Opava; plachka@oseva.cz

Původcem fomového černání stonků řepky jsou patogeny *Leptosphaeria maculans, Leptosphaeria biglobosa.* Na Katedře ochrany rostlin, ČZU Praha byly v roce 2017 rozborovány vzorky pletiv s příznaky fomového černání stonků ze 43 lokalit ČR. Patogen *L. maculans* byl potvrzen u 158 z 314 izolátů na 33 lokalitách. Tento druh je uváděn jako škodlivější.

Hodnocení napadení řepky původci fomového černání stonků proběhlo před sklizní 2018 na 7 lokalitách: Chvalíkovice (CHV), Slavkov (SL), Kujavy (KU), Šumperk (ŠU), Chlumec nad Cidlinou (CHL), Lužany (LU), Krukanice (KR). Na všech lokalitách byly vysety 4 odrůdy: Bristol, Darmor, Columbus, Jet Neuf. U těchto odrůd je popsána odolnost k fomovému černání stonků. Bylo hodnoceno povrchové napadení stonku a napadení kořenového krčku na řezu v procentech poškození. Napadení stonků a kořenových krčků bylo přibližně na stejné úrovni. V rámci odrůd se průměrné napadení kořenových krčků pohybovalo od 39 do 60 %. Nejméně napadena byla odrůda Darmor, nejvíce odrůda Bristol. V rámci lokalit se průměrné napadení pohybovalo od 19 do 88 %. Nejnižší napadení bylo na lokalitách Krukanice a Lužany a nejvyšší na lokalitě Kujavy. Lokality Lužany a Krukanice se nacházejí v chladnější oblasti. Získané výsledky ukazují na rozdílnou odolnost sledovaných odrůd k fomovému černání stonků řepky a na silný vliv lokality na napadení.

Pathogens of *Leptosphaeria maculans* a *Leptosphaeria biglobosa* are the cause of stem canker. Samples of rapeseed tissue with symptoms of stem canker from 43 locations of the Czech Republic were analyzed in year 2017 at the Department of Plant Protection, CZU Prague. Patogen *L. maculans* was confirmed in 158 of 314 isolates on 33 locations. This species is referred to as more damaging.

We were evaluated the attack of rape by caused of stem canker before the harvest 2018 on 7 locations of Czech Republic: Chvalíkovice (CHV), Slavkov (SL), Kujavy (KU), Šumperk (ŠU), Chlumec nad Cidlinou (CHL), Lužany (LU), Krukanice). Varietes Bristol, Darmor, Columbus and Jet Neuf were planted on all locations. The resistance to stem caker is described at their. The surface attack of the stem and the root necks on cut were evaluated as a damage percentage. Attack of the stems and root necks was approximately the same. The average root necks attack among varieties ranged from 39 to 60 %. Average attack within locations ranged from 19 to 88 %. The variety Darmor was least, variety Bristol the most attack. The lowest attack was on locations Krukanice and Lužany and highest Kujavy. The locations Lužany and Krukanice are located in a cooler area. The obtained results show on the different resistance of the selected varieties to the stem canker and on the strong influence of the locations on the attack.

Získané výsledky byly získány za finanční podpory projektů MZe NAZV QK1710397 a QJ1510172. Děkuji za spolupráci svým kolegům z Opavy a firmám SELGEN, a.s., ŠS Chlumec nad Cidlinou, ŠS Lužany a ŠS Krukanice; Agritec Plant Research s.r.o. a Zemědělské zkušební stanici Kujavy s.r.o.

Chemické versus nechemické fungicidy – jaké jsou výstupy maloparcelkových pokusů ÚKZÚZ?

Chemical versus non-chemical fungicides – what are the outcomes of small-scale field trials carried out by ÚKZÚZ?

Štěpánka Radová[1] & Martin Dolének[2]

[1]*Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; stepanka.radova@ukzuz.cz*
[2]*Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Olomouc; martin.dolenek@ukzuz.cz*

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) se zabývá činností zkušebnictví a to nejen odrůd, ale provozuje i polní pokusy s hnojivy a okrajově i s přípravky na ochranu rostlin. Pesticidní pokusy zahrnují ověřování účinnosti vybraných chemických a nechemických přípravků na ochranu rostlin, případně pomocných rostlinných přípravků. Pokusy jsou zaměřeny na minoritní plodiny (zelenina a brambory). Ověření biologické účinnosti přípravků či jejich kombinací probíhá pod vedením Pracoviště podpory integrované ochrany rostlin. Zakládání a hodnocení pokusů se řídí metodikami European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). Pokusy jsou maloparcelkové, založené tradiční technologií, ve 4 opakováních pro každou variantu a neošetřenou kontrolu (běžně testováno 4–5 variant kombinací či sólo aplikací ve snížených či plných dávkách). Zpravidla jsou pokusy 2leté a ošetření se provádí v týdenních intervalech. Od roku 2013 byly testovány přípravky a prostředky: Alginure, Askon, Biool, Biscaya, Botanigard, Collis, Dithane DG Neotec, Flowbrix, HF-Mykol, Kocide 2000, KP ACM Canela, Kumulus WG, Kuprikol 50, Kuprikol 250 SC, Kuproxar, Movento 150 OD, Naturalis, Neem-Azal T/S, Ortiva, Polyversum, PrevB-2, Rock-Effect a Spintor. Komodity, ve kterých byly přípravky testovány, zahrnovaly rajče, cibuli, okurku, tykev a brambor.

The Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ) is a state institution that covers testing activities not only in area of plant varieties, but also experiments with fertilizers and plant protection products. Pesticide experiments include the evaluation of the efficacy of chosen chemical and non-chemical plant protection products (PPP´s) or biostimulants/biofertilizers. Field trials are focused exclusively on minor crops (vegetables and potatoes). Evaluation of the biological efficacy of the products or their combinations is carried out under the guidance of the Unit for semi-field testing. Field trials are small-scale, prepared by traditional tillage technology, performed in 4 repetitions for each variant with untreated control (4–5 variants per year), treated at weekly intervals (at least 3 applications since the first occurrence of pests). Since 2013, the following chemical and non-chemical products and biostimulants/biofertilizers have been tested: Alginure, Askon, Biool, Biscaya, Botanigard, Collis, Dithane DG Neotec, Flowbrix, HF-Mykol, Kocide 2000, KP ACM Canela, Kumulus WG, Kuprikol 50, Kuprikol 250 SC, Kuproxar, Movento 150 OD, Naturalis, Neem-Azal T/S, Ortiva, Polyversum, PrevB-2, Rock-Effect and Spintor. The commodities in which the products were tested included tomatoes, onions, cucumbers, pumpkins and potatoes.

Hrdza plevová (*Puccinia striiformis)* na pšenici v Slovenskej republike

Yellow rust (*Puccinia striiformis)* on wheat in Slovak Republic

Tibor Roháčik[1], Kamil Hudec[2] & Darina Muchová[3]

[1]*SEKLEKT Výskumný a šľachtiteľský ústav a.s. Bučany; rohacik.t@stonline.sk*
[2]*Slovenská polnohospodárska univerzita v Nitre*
[3]*NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby, Malý Šariš*

V roku 2014 bol v širšom európskom priestore i na Slovensku zaznamenaný mimoriadne silný výskyt hrdze plevovej na pšenici (*Puccinia striiformis* Westend.). Posledný výskyt v roku 2007 mal mierny priebeh, výskyt v roku 2014 bol celoplošný a ničivý. Od roku 2014 sa hrdza plevová vyskytuje na pšenici pravidelne, ale rozsah napadnutia porastov a jej škodlivosť postupne klesá. Podobne ako pri iných patosystémoch, nastáva „decline effect“ s postupným návratom populácie patogéna do normálu. V priebehu štyroch rokov sa vyselektoval sortiment pestovaných odrôd. V praxi prevládli odrody s vysokým stupňom rezistencie. Tvorba nových genotypov pšenice je aktuálne orientovaná aj na rezistenciu k hrdzi plevovej.
Základom úspešnej ochrany je skorá a správne identifikácia patogéna. Kritické fázy pre úspešné ošetrenie porastu sú BBCH 29–32 a následne BBCH 59–61. Ukázalo sa, že fungicídy, registrované a účinné všeobecne proti hrdziam, účinkujú aj na hrdzu plevovú. Hrdza plevová patrí aktuálne medzi významné choroby pšenice.

In year 2014, very high occurrence of yellow rust (*Puccinia striiformis* Westend.) was recorded in Slovakia and Europe in winter wheat crops. The previous pathogen occurrence in year 2007 was medium, but occurrence in year 2014 was widespread and harmful. From year 2014, the pathogen is being occurred continuously every year on wheat, but extent of crop damages is decreasing. Like in other pathosystems, the „decline effect“ is observed by yellow rust on wheat, with continuous regression to the normal stage. During last four years, the assortment of grown cultivars was selected. The cultivars with high level of resistance prevailed in the agricultural practice. The selection of new genotypes resistant to yellow rust tis actual in breeding programmes. The basic assumption of effective control of yellow rust is early and correct identification of the pathogen in the field. The critical growth stages for yellow rust identification are growth stages BBCH 29–32, and BBCH 59–61. The experiences from the agricultural praxis shoved, that fungicides those authorised against rusts – in general, are highly effective to yellow rust too. Nowadays, the yellow rust belongs to very important leaf diseases of wheat in Slovakia.

Rozšíření plísně slunečnice a patogenní variabilita *Plasmopara halstedii* v České republice

Distribution of sunflower downy mildew and pathogenic variability of *Plasmopara halstedii* in the Czech Republic

Michaela Sedlářová, Klára Dobešová, Zuzana Drábková Trojanová & Aleš Lebeda

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; michaela.sedlarova@upol.cz

Původce plísně slunečnice, *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & De Toni, je karanténní biotrofní řasovka, rozšířená téměř ve všech zemích, v nichž se pěstuje slunečnice. Patogen představuje hrozbu díky své patogenní variabilitě, vzniku rezistence vůči fungicidům a dlouhodobému přežívání oospor v půdě. Do roku 2018 bylo celosvětově zaznamenáno nejméně 46 ras *P. halstedii* a patogenní variabilita dále narůstá.

Během období 2007–2017 jsme prováděli monitoring výskytu plísně slunečnice v ČR; z cca 130 lokalit byl výskyt zaznamenán na 9, často opakovaně. Ze symptomatických rostlin byly odebírány vzorky, izoláty byly dále přemnožovány a testovány v laboratorních podmínkách. Fyziologické rasy byly stanovovány podle fenotypové reakce nejdříve na 9, od r. 2014 nově na 15 diferenciačních liniích slunečnice.

Z našich výsledků vyplývá, že u nás dominují rasy 700 a 710, od r. 2011 se objevují rasy 704 a 714. V r. 2014 byly poprvé zaznamenány dvě úplně nové rasy 705 a 715 (lokalita Podivín). V r. 2016 byla zaznamenána rasa 750, dříve známá z Německa. Spektrum zaznamenaných ras se v průběhu času měnilo, i u malých izolovaných populací *P. halstedii*, jako např. v ČR, lze sledovat zajímavou dynamiku změn patogenity.

Plasmopara halstedii (Farl.) Berl. & De Toni, the causal agent of sunflower downy mildew, is a quarantine biotrophic oomycete, widespread in almost all sunflower-growing countries. The pathogen poses a threat due to its pathogenic variability, resistance to fungicides, and a long-term survival of oospores in the soil. By 2018, at least 46 races of *P. halstedii* have been recorded worldwide and the pathogenic variability is increasing.

During the period 2007–2017, we monitored the occurrence of sunflower downy mildew in the Czech Republic; pathogen was recorded on 9 of the approximately 130 monitored localities, often repeatedly. Symptomatic plants were sampled; pathogen isolates were further subcultivated and tested at laboratory conditions. Physiological races were determined according to the phenotypic reaction of 9 and 15 (starting in 2014) differential sunflower lines, respectively.

Our results show that race 700 and race 710 prevailed, with races 704 and 714 starting in 2011. In 2014, two completely new races 705 and 715 (from locality Podivín) were recorded for the first time. In 2016, race 750, previously known from Germany, was found. The spectrum of physiological races has changed over time, even in small isolated populations of *P. halstedii*, such as found in the Czech Republic; it is possible to observe the dynamics of pathogenic shift.

Výzkum byl podpořen MŠMT ČR (MSM 6198959215), MZe ČR (NAZV QH71254; Národním programem konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství) a UP v Olomouci (IGA UP PrF-2018-001).

Vliv průběhu počasí na obsah mykotoxinů v obilovinách a kukuřici v letech 2014–2017

The influence of weather changes amount of the mycotoxins in grains and corn between 2014–2017

Miroslava Strejčková & Jan Nedělník

Zemědělský výzkum, s. r. o., Troubsko; strejckova@vupt.cz

V podmínkách České republiky jsou sledovány obsahy mykotoxinů zejména v obilovinách, včetně kukuřice, jejichž producenty jsou houby r. *Fusarium*. Již tradičně sledovaným mykotoxinem je deoxynivalenol a bývá markerem ostatních mykotoxinů. Limity pro DON dle Nařízení komise ES č. 1881/2006 jsou stanoveny pro pšenici, ječmen a žito 1250 µg.kg^{-1}, pro kukuřici 1750 µg.kg^{-1}. Po dobu 4 let bylo v mykotoxikologické laboratoři ZV Troubsko sledováno množství mykotoxinů v pšenici, ječmenu a žitu, v kukuřičném zrnu, řezance a silážích. Výsledky byly vztaženy k průběhu počasí v daných letech. Rok 2014 byl charakteristický nadměrnými srážkami především ve druhé části vegetace a to bylo důvodem rozvoje patogenní mykobioty s následnou vysokou produkcí DON v zrnu kukuřici. U pšenice vykazoval pouze 1 vzorek nadlimitní hodnoty. V roce 2015 byly srážky od dubna do září pod dlouhodobým normálem. Záchyty DON dosahovaly u všech vzorků 0–50 µg.kg^{-1}. V roce 2016 se hodnoty mykotoxinů vzorků pohybovaly pod hranicí 200 µg.kg^{-1m}, pouze u jednoho vzorku zrna kukuřice byla naměřena hodnota 1200 µg.kg^{-1}. Ročník 2017 byl na srážky bohatý, ovšem v době květu obilnin (květen, červen) byly územní srážky podprůměrné. U pšenice a ječmene byly záchyty DON pod 200 µg.kg^{-1}, u kukuřice, včetně řezanky a siláží nepřekročilo množství DON 350 µg.kg^{-1}. Počasí je sice významným, ovšem pouze jedním z mnoha faktorů, ovlivňujících množství mykotoxinů v zemědělských produktech.

In the conditions of the Czech Repuplic, the levels of mycotoxins are observed mainly in grains and corn. The source of mycotoxins on these substrates are fungi *Fusarium*. A traditionally observed mycotoxin is deoxynivalenol. It is produced by the pathogens stated above and usually works as an indicator of other mycotoxins. The limits of DON set by the Comittee of the EC (1881/2006) are: 1250 µg.kg^{-1} for wheat, barley and rye, 1750 µg.kg^{-1} for corn. For 4 years, the mycotoxicological lab of the Agricultural research Troubsko observed a number of mycotoxins in various grains (wheat, barley and rye), as well as corn, cuts and silages. The results were examined in relation to the weather changes of each year. The year 2014 was characteristic by above average downfall mainly in the second part of the growing season, causing expansion of pathogenic mycobiota resulting in a high production of DON in corn. The downfall was presumably responsible for a higher level of mycotoxins in corn. Only one sample of wheat showed values above the limits. In 2015, the downfall between April and September was lower than the long-term average. The levels of DON were between 0–50 µg.kg^{-1} in all samples. In 2016, the levels of mycotoxins did not reach 200 µg.kg^{-1}. Only one sample of corn showed the value of 1200 µg.kg^{-1}. The year 2017 was rich on downfall, however, the bloom season of corn (May, June) brought bellow average rainfall. Wheat and barley showed levels of DON under 200 µg.kg^{-1}, corn, cut, and silage did not exceed 350 µg.kg^{-1}. The weather is a significant factor influencing the amount of mycotoxins in agricultural produce, yet only one of many.

Výsledek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO1718. Supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, institutional support MZE-RO1718.

Inhibičný vplyv účinných látok azoxystrobin a picoxystrobin na rast mycélia *Sclerotinia sclerotiorum* v *in vitro* podmienkach

***In vitro* inhibition of *Sclerotinia sclerotiorum* mycelial growth by azoxystrobin and picoxystrobin**

Monika Tóthová & Kamil Hudec

Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra; monika.tothova@uniag.sk

V tejto práci sme sa zamerali na hodnotenie inhibičného vplyvu dvoch účinných látok azoxystrobin a picoxystrobin na rast mycélia *Sclerotinia sclerotiorum* v *in vitro* podmienkach. Testovaných bolo 22 izolátov patogéna z kapusty repkovej pravej, ktorých rast bol účinnejšie potláčaný účinnou látkou picoxystrobin. Picoxystrobin mal na testované izoláty fungistatický účinok. Fungicídny účinok bol zaznamenaný iba pri účinnej látke azoxystrobin, a to pri troch izolátoch z východného Slovenska. Stredná účinná koncentrácia (EC_{50}), ktorá spôsobuje 50% inhibíciu rastu mycélia, bola pri účinnej látke picoxystrobin 4násobne nižšia ako pri účinnej látke azoxystrobin. Izoláty z východného Slovenska boli štatisticky preukazne citlivejšie na azoxystrobin ako izoláty zo západného Slovenska.

Sclerotinia sclerotiorum is a necrotrophic fungal pathogen with a broad host range and a worldwide distribution. Concurrently, it is a causal organism of the most serious diseases of oilseed rape. Azoxystrobin and picoxystrobin belongs to strobilurins, that are a group of chemical compounds used in agriculture as fungicides, with relatively high propensity to develop resistance. In this study we compared *in vitro* activity of azoxystrobin and picoxystrobin on mycelial growth of *S. sclerotiorum* isolates obtained from commercial oilseed rape fields. Evaluation of *in vitro* activity was based on assessment of mycelial growth inhibition rate at four different concentration of active ingredients (0.08, 0.83, 8.33, and 83.33 µg/ml PDA) and EC_{50} values calculation.

Among the tested chemicals, mycelial growth of the 22 *S. sclerotiorum* isolates was more sensitive to picoxystrobin than to azoxystrobin, although it was azoxystrobin that had a fungicidal effect on three East Slovak isolates. It´s effect to the other isolates and the effect of picoxystrobin to all isolates was fungistatic. Azoxystrobin at concentrations of 0.83 and 8.33 µg/ml PDA significantly more effectively suppressed mycelial growth of East Slovak isolates than those from West Slovakia. Effect of the lowest concentration (0.08 µg/ml PDA) was comparable for both tested active ingredients, with no statistical differences between East and West Slovak isolates. The 50% effective concentration (EC_{50}) values for inhibition of mycelial growth of 22 isolates of *S. sclerotiorum* were statistically different and almost 4-fold lower for picoxystrobin than for azoxystrobin. East Slovak isolates were significantly more sensitive to azoxystrobin than isolates from West Slovakia. Even though the use of azoxystrobin as an active substance have been approved in EU in 1998, several isolates in our study showed a baseline sensitivity. Concerning the picoxystrobin, which have been approved in 2004, information regarding the baseline sensitivity are missing.

The research was supported by The Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic, project no. VEGA 1/0539/15.

Rezistence vybraných odrůd hrachu k závažným patogenům

The resistance of selected pea varienties to serious pathogens

Jana Víchová & Michaela Slováková

Mendelova univerzita v Brně, Brno; jana.vichova@mendelu.cz

Ve spolupráci s firmou AGRITEC s.r.o. v Šumperku se v letech 2016–2017 byla testována rezistence vybraných devíti odrůd a tří linií hrachu setého k houbovým patogenům. Hodnotila se rezistence k patogenům *Fusarium solani* a *F. oxysporum* v laboratorních podmínkách, rezistence k *Erysiphe pisi* ve skleníkových podmínkách, a v přirozených podmínkách na „infekčním poli“ rezistence ke komplexu patogenů způsobující kořenové a krčkové choroby.

Nejvyšší hladinu rezistence k patogenu *Erysiphe pisi* vykazovala linie 1109/13 a odrůda Franklin. Avšak při testování na rezistenci k *Fusarium solani* a *F. oxysporum* měla tato linie i odrůda všechny rostliny napadené. Naopak odrůda Arvika vykazovala nejnižší hladinu rezistence k *E. pisi* a zároveň nejvyšší hladinu rezistence k patogenům *F. solani* a *F. oxysporum.* V hodnocení na rezistenci k patogenům způsobujícím kořenové a krčkové choroby vyšší hladinu rezistence vykazovala odrůda Atlas.

The resistance of selected pea varieties and lines to fungal pathogens was tested in cooperation with AGRITEC s.r.o. in Šumperk, in the years 2016–2017. The resistance of pea to *Fusarium solani* and *F. oxysporum* pathogens were evaluated in laboratory conditions, *Erysiphe pisi* resistance in greenhouse conditions, and resistance to the complex of pathogens causing root and neck disease in the "infectious field".

The highest level of resistance to the pathogen of *Erysiphe pisi* was observed line 1109/13 and the variety Franklin. However, when testing for resistance to *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum*, this line and variety had all the plants infected. On the contrary, the Arvika variety exhibited the lowest level of resistance to *E. pisi* and the highest level of resistance to the *F. solani* and *F. oxysporum* pathogens. In the evaluation of resistance to pathogens causing the complex of root rot and black stem diseases, the highest level of resistance was found in Atlas variety.

Molekulárně genetická analýza populací *Pseudoperonospora humuli* v oblastech pěstování chmele v České republice

Molecular genetic analysis of *Pseudoperonospora humuli* populations in hop growing regions in the Czech Republic

Markéta Werschallová, Josef Patzak & Alena Henychová

Chmelařský institut s.r.o., Žatec; werschallova@chizatec.cz

Pseudoperonospora humuli je obligátní biotrofní patogen způsobující velké ztráty na výnosu a kvalitě sklizeného chmele. Vzhledem k úplné nutriční závislosti na hostitelské rostlině je dostupné jen velmi málo molekulárně-genetických dat pro genomovou a populační analýzu. Populace *P. humuli* z území České republiky byly analyzovány ke zjištění molekulárně genetické variability pomocí metody PCR prostřednictvím vybraných genových lokusů a screeningu již publikovaných mikrosatelitních sekvencí. Sběr izolátů (klasovitých výhonů) *P. humuli* byl prováděn na jaře v letech 2017–2018. V roce 2017 byl prováděn sběr v žatecké pěstitelské oblasti, v roce 2018 byly odebírány klasovité výhony ze všech pěstitelských oblastí. Klasovité výhony byly odebírány převážně z odrůd náchylných k *P. humuli*. DNA extrakce byla provedena pomocí dvou komerčních kitů, DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) a EZNA Fungal DNA Mini Kit (Omega). Vyizolovaná DNA byla použita k PCR amplifikaci fragmentů genů pro ITS regiony, β-tubulin a cytochrom *c* oxidázy ve formách *cox2*, *cox2-cox1* mezerníku a *cox1* pomocí specifických primerových kombinací k ověření specifity. Dále bylo testováno 18 SSR mikrosatelitních markerů ve formátu PAGE. Ve výsledku se genetická struktura populací získaných z pěstitelských oblastí žatecka, úštěcka a tršicka lišila jen velmi málo a nebyla zde detekována výrazná nukleotidová variabilita zkoumaných lokusů. Ze získaných výsledků lze usuzovat, že na území chmelařských oblastí ČR není mezi jednotlivými izoláty nukleotidová variabilita. Je proto nutné se zaměřit na analýzu jiných lokalit a prověřit i další lokusy genů a mikrosatelitní markery.

Hop downy mildew *Pseudoperonospora humuli* is an obligate biotrophic oomycete pathogen, causing severe yield and quality losses of hops. Obligate nature of the causal agent causes that there are available only few molecular genetic data for genomic and population analyses. *P. humuli* populations from the Czech Republic were analyzed for genetic variation using certain gene loci and screening of microsatellites (SSRs). Isolates of *P. humuli* were collected during the spring season 2017–2018 from commercial fields. Basal spikes were collected from Žatec region in 2017, and from all hop growing regions in 2018. Spikes were collected mainly from sensitive cultivars. DNA was extracted directly from mycelium using DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) and EZNA Fungal DNA Mini Kit (Omega). The internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA (ITS) region, β-tubulin gene (*β-tub*), and the cytochrome *c* oxidase (*cox*) cluster (*cox2*, *cox2-cox1* spacer and *cox1*) were amplified with the specific primers to evaluate the specification of primers. We also used markers such as SSRs and tested 18 of them by electrophoresis in PAGE. The genetic structure of the CR populations differed a little and there was no detectable nucleotide variation in selected loci. It is suggested that *P. humuli* populations have clonal character in the CR. It is important to analyze more isolates from other regions and examined different genes and SSRs.

The work was supported by Ministry of Agriculture of CR within Institutional Support MZE-RO1318.

Nové postupy ochrany rostlin proti *Plasmodiophora brassicae*

New plant protection techniques against *Plasmodiophora brassicae*

Miloslav Zouhar[1], Marie Maňasová[1], Jonáš Hnátek[1,3], Ondřej Douda[2], Jana Wenzlová[1], Jana Mazáková[1] & Pavel Ryšánek[1]

[1]*Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; zouhar@af.czu.cz*
[2]*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně*
[3]*Lučební závody Draslovka a.s. Kolín, Kolín*

Nádorovitost košťálovin způsobená patogenem *Plasmodiophora brassicae* je řazena mezi velmi významné půdou přenosné choroby. K infekci dochází přes kořenové vlášení. Patogen způsobuje hypertrofii buněk, která vede k formování kořenových hálek. Jakmile se napadené kořeny rozpadnou, spory jsou uvolněny do půdy, kde mohou zůstat dormantní až 17 let. Na silně zamořených polích může mít tento patogen za následek úplnou ztrátu výnosu. Konvenční metody ochrany rostlin s využitím pesticidů nejsou dostupné pro komerční využití. Nicméně jsou komerčně dostupné některé rezistentní odrůdy brukvovité zeleniny a řepky olejky. Dikyan je jedním z fumigantů, které byly vyvinuty jako náhrada metyl bromidu. V této práci byl studován vliv fumigace pomocí EDN na mortalitu *P. brassicae*, a to v hermeticky uzavřené ocelové fumigační komoře.

Výzkum byl podpořen z projektu TAČR číslo TH02030328.

Clubroot of brassica crops caused by the obligate endoparasite *Plasmodiophora brassicae* is known as a serious soil-borne disease. Host infection occurs through root hairs and rhizodermal cells. Pathogen induces local hypertrophy, resulting in gall formation. When infected roots decompose, resting spores are released into the soil, where they may remain dormant for up to 17 years. The disease can result in total yield loss in heavily infested fields. Chemical management strategies are not available for commercial use. However, there are few clubroot-resistant cultivars of vegetable brassicas and oilseed rape available on the market. Cyanogen (EDN) is one of the fumigants which was developed to replace methyl bromide. This study reports the results of EDN fumigation experiments in a hermetically sealed steel chamber and the biological efficacy of EDN against the *P. brassicae*.

Fytopatologická rizika při pěstování jahod

Phytopathology risk of strawberry growing

Miloslav Zouhar[1], Matěj Pánek[2], Marie Maňasová[1], Ivana Střížková[2], Jana Wenzlová[1], Jana Mazáková[1] & Pavel Ryšánek[1]

[1]*Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; zouhar@af.czu.cz*
[2]*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i, Praha-Ruzyně*

Jahodník patří k jedné z tradičních plodin pěstovaných na území České republiky. V současné době je produkce jahod v ČR zajištěna přibližně na 1 800 ha. Obliba tohoto drobného ovoce mezi spotřebitelskou veřejností zajištuje sezónní odbyt jahod pro řadu pěstitelů, přičemž spotřeba se pohybuje kolem 3 kg na osobu a rok. Zajištění trvale udržitelného pěstování jahodníku na našem území je jednou z priorit mnoha zemědělců. Stejně tak jako u kterékoliv zemědělské plodiny, tak i u jahodníku, je produkce často limitována výskytem patogenů a škůdců. V případě jahodníku je v posledních letech proklamována jedna z nekaranténních, nicméně velmi významných chorob, a to fytoftorová hniloba rhizomů a plodů jahodníku způsobená patogenem *Phytophthora cactorum* (Lebert and Cohn) J. Schröt. Tento půdní patogen má široké hostitelské spektrum, cca 200 druhů rostlin, a na jahodníku napadá kořeny, kořenový krček i plody, a za příznivých klimatických podmínek je schopen zničit celý porost jahodníku v průběhu jednoho roku. Cílem této to práce bylo monitorovat situaci v ČR a vymezit rizika zavlečení a šíření tohoto patogena v našich podmínkách.

Výzkum byl podpořen z projektu MZe NAZV číslo QK1710377

The strawberry belongs to one of the traditional crops cultivated in the Czech Republic. Nowadays, the strawberries are planted on approximately 1 800 ha in the Czech Republic. The popularity of this fruit among consumers ensures seasonal sale for growers and consumption about 3 kg fruits per person and year. Ensuring sustainable cultivation of strawberries in the Czech Republic is one of the priorities of many farmers. As well as other crops, strawberry production is often reduced by occurrence of diseases and pests. In the case of strawberries, non-quarantine, but very important disease has been proclaimed in recent years, namely Phytophthora crown rot of strawberry caused by the *Phytophthora cactorum* (Lebert and Cohn) J. Schröt. This soil pathogen has a broad host range of about 200 plant species and attacks roots, crown and fruits. Under favourable climatic conditions, it is able to destroy the entire strawberry field during the year. The aim of this work was to monitor the situation in the Czech Republic and to determine the risks of introduction and spread of this pathogen in our conditions.

Verticillium longisporum v porostech řepky ozimé

Verticillium longisporum in winter rape

Eva Zusková, Veronika Konradyová & Jan Kazda

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; zuskovae@af.czu.cz

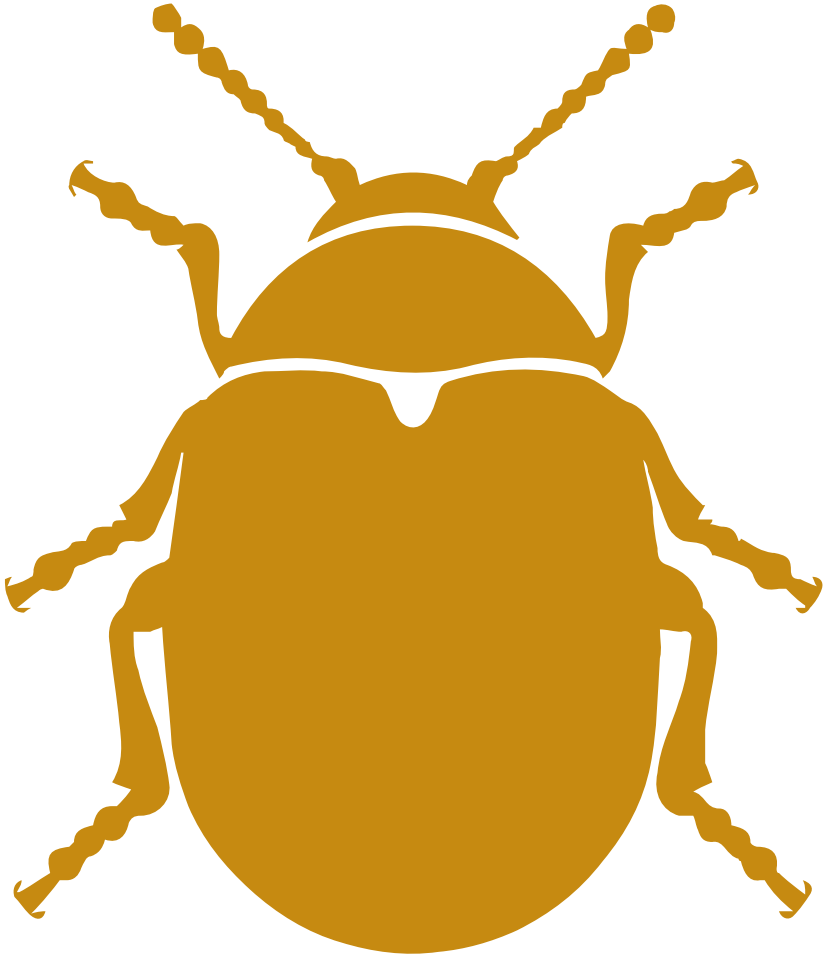
Řepka je po pšenici ozimé druhou nejrozšířenější plodinou v České republice. Nedodržování osevního postupu následně vede k nadměrnému výskytu houbových patogenů, které způsobují snížení výnosu. Diagnostika původců jednotlivých houbových chorob na ozimé řepce je zvláště v počátcích napadení obtížná. Nejvýznamnějšími původci houbových chorob z půdy na území České republiky jsou *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma lingam* (*Leptosphaeria maculans*), *Verticillium longisporum* a *V. dahliae*. Biologická ochrana je možnou cestou, která by do budoucna mohla mít většinové zastoupení v ochraně rostlin.

Od podzimu roku 2017 probíhají během vegetace v pravidelných intervalech 3 týdnů odběry kořenů a kořenových krčků v porostech řepky ozimé u odrůd Inspiration, Arsenal, Explicit. Pomocí laboratorních diagnostických metod je stanoven nástup patogenu *V. longisporum* do kořenového systému rostlin. Ve skleníkových pokusech jsou testovány bakteriální přípravky (Hirundo – r. *Bacillus*, Prometheus – r. *Pseudomonas*, Serenade – *Bacillus subtilis*) a přípravky na bázi houbových organismů (Polyversum – *Pythium oligandrum*, Clonoplus – r. *Clonostachys*, Gliorex – r. *Clonostachys*, *Trichoderma*). Rostliny jsou uměle infikovány patogeny *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma lingam* a *Verticillium longisporum* a následně je testována účinnost přípravků na potlačení patogenů. Aplikace probíhá dle doporučení výrobce. Na maloparcelkách v polních podmínkách jsou testovány přípravky shodné s přípravky použitými ve skleníkových pokusech na potlačení patogenu *V. longisporum*, ovšem byla využita aplikace přímo do půdy.

Winter rape is the second most common crop in the Czech Republic after winter wheat. Noncompliance of the crop rotation causes an excessive occurrence of fungal diseases that cause a reduction in yield. The diagnosis of individual fungal diseases is difficult mainly at the beginning of appearance of first symptoms. The most important agents of fungal diseases (soilborn) in the Czech Republic are *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma lingam* (*Leptosphaeria maculans*) and *Verticillium longisporum*, *V. dahliae*. Biological protection is a possible way which in the future possibly will have a majority part in plant protection.

From the autumn 2017, during the vegetation for every 3 weeks are collecting samples of the roots and root collars in winter rape from 3 varieties: Inspiration, Arsenal, Explicit. Laboratory diagnostic methods are used for determination when is the beginning of the occurrence *V. longisporum* in the plants. In the greenhouse are tested bacterial biocontrols (Hirundo – spp. *Bacillus*, Prometheus – spp. *Pseudomonas*, Serenade – *Bacillus subtilis*) and biocontrols based on fungal organisms (Polyversum – *Pythium oligandrum*, Clonoplus – spp. *Clonostachys*, Gliorex – spp. *Clonostachys*, *Trichoderma*). Plants are artificially infected with pathogens *Sclerotinia sclerotiorum*, *Phoma lingam* and *Verticillium longisporum*, and the effectiveness of biocontrol is tested. The application is based on the producer's recommendation. In field small – plot experiments are tested the same biocontrols like in greenhouse experiments to control *V. longisporum*, but the application was used directly to the soil.

Entomologie



Rostlinolékařský portál – od teorie k praxi

Phytosanitary portal – from theory to practice

Jakub Beránek

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; jakub.beranek@ukzuz.cz

Rostlinolékařský portál Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského představuje jedinečný informační systém státní správy v oblasti ochrany rostlin. Cílem této aplikace je poskytnout, vedle základních informací využitelných v rámci uplatňování prvků integrované ochrany rostlin, i aktuální poznatky aplikovaného výzkumu. V současné době je Rostlinolékařský portál tvořen pěti základními moduly: 1 – Metodiky integrované ochrany rostlin (40 druhů plodin a 26 druhů zeleniny); 2 – Fotogalerie (stovky škodlivých organismů s přímým napojením na seznamy povolených přípravků na ochranu rostlin); 3 – Výskyt a prognóza škodlivých organismů (celorepublikový přehled i lokální situace dle jednotlivých okresů); 4 – Rezistence škodlivých organismů (aktuální poznatky o rezistenci vybraných škodlivých organismů vůči účinným látkám některých pesticidů na území ČR) a 5 – Fytosanitární rizika EU (informace o karanténních škodlivých organismech a výsledky jejich detekčních průzkumů na území ČR). Díky celkové koncepci Rostlinolékařského portálu a již probíhající vzájemné spolupráci s výzkumníky v oblasti rezistence škodlivých organismů či nádorovitosti kořenů brukvovitých tak vzniká možnost pro vzájemné propojení všech výzkumných pracovišť zabývajících se problematikou ochrany rostlin a přiblížit jejich práci zemědělské veřejnosti. Základem tohoto propojení by mohl být pouhý rozcestník, který by dle klíčových slov odkazoval uživatele z prostředí Rostlinolékařského portálu na jednotlivé výzkumné organizace a jejich výsledky.

The Phytosanitary Portal of Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture represents a unique information system of state administration in the field of plant protection. The aim of this application is to provide, in addition to the basic information usable in the application of the IPM elements, also current knowledge of applied research. At present, the Phytosanitary Portal is composed by five basic modules: 1 – IPM guidelines (40 kinds of crops and 26 kinds of vegetable); 2 – Photo gallery (hundreds of harmful organisms with direct links to the lists of authorized plant protection products); 3 – Occurrence and prognosis of harmful organisms (nationwide overview and local situation by districts); 4 – Resistance to harmful organisms (current knowledge on the resistance of selected pests to the active substances of some pesticides in the Czech Republic area) and 5 – Phytosanitary Risks of the European Union (information about quarantine harmful organisms and results of their detection surveys in the Czech Republic area). Thanks to the overall concept of the Phytosanitary Portal and the current collaboration with researchers in the field of harmful organism resistance or *Phytophthora brassicae*, the possibility of interconnection of all research institutes dealing with plant protection issues and bringing their work closer to the agricultural public is coming. The foundation of this interconnection could be a simple crossing that would, according to keywords, refer users from the Phytosanitary Portal to individual research organizations and their results.

Populačná dynamika chrobákov z čeľade bystruškovité a chvostoskokov v porastoch kukurice siatej na vybraných lokalitách Slovenska

Population dynamics of Carabid beetles and springtails in maize fields at selected localities in Slovakia

Adriana Hlavinová, Peter Bokor & Ľudovít Cagáň

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra; adriana.hlavinova@gmail.com

Populačnú dynamiku a druhové spektrum najpočetnejších druhov z čeľade Carabidae a triedy Collembola sme sledovali v rokoch 2009 a 2010 na vybraných lokalitách východného Slovenska (Záhor, Palín, Oborín) a západného Slovenska (Nitra-Krškany, Nitra-Kynek, Trnovec nad Váhom, Klasov) v porastoch kukurice siatej, kde boli použité Bt a konvenčné hybridy odolné voči vijačke kukuričnej. Na základe analýzy determinácie patrili k dominantným druhom *Pseudoophonus rufipes, Calathus fuscipes, Brachinus crepitans* a *Anchomenus dorsalis*. Z triedy Collembola sme determinovali dva dominantné rody *Orchesella* a *Entomobrya*. Štatistické vyhodnotenia preukázali, že nebol zistený žiadny vplyv Bt a konvenčných hybridov kukurice siatej na abundanciu sledovaných druhov Carabidae a rodov z triedy Collembola.

Population dynamics and species spectrum of springtails and carabid beetles was studied at 7 localities in Slovakia. At each locality there were installed three pitfall traps in transgenic maize field expressing the Cry1Ab toxin from *Bacillus thuringiensis* (Bt-maize) and its isogenic hybrid. Three localities from eastern Slovakia (Záhor /N 48°62.3232´ E 22°19.5537´/, Palín /N 48°65.7722´ E 21°99.0157´/, Oborín /N 48°54.3267´ E 21°88.3797´/) and four localities from western Slovakia (Nitra-Krškany /N 48°21.4553´ E 18°67.6114´/, Nitra-Kynek /N 48°31.6306´ E 18°03.6364´/, Trnovec nad Váhom /N 48°14.721´ 17°92.7178´/ and Klasov / N 48º27.669´ E 18º25.4529´/) were selected for observation. The most usual carabid species were *Pseudoophonus rufipes = Harpalus rufipes, Calathus fuscipes, Brachinus crepitans, Anchomenus dorssalis = Platynus dorsalis*. The most usual collembolan genera were *Orchesella* and *Entomobrya*. It was found that population of carabid beetles and springtails significantly depends on locality and time of collection. It was not found any influence of transgenic maize to population dynamics of Carabidae and Collembola.

Entomofauna chmelnic

Entomofauna in hop gardens

Kamil Holý

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,Praha-Ruzyně; holy@vurv.cz

Sledování entomofauny chmelnic probíhalo v letech 2008–2017 převážně v Žatecké chmelařské oblasti. Pravidelné škodlivé výskyty byly zaznamenány pouze u dřepčíka chmelového, svilušky chmelové a mšice chmelová. Lokálně škodil lalokonosec libečkový a šedavka luční. Výskyt ostatních škůdců byl pod prahem škodlivosti (vzpřímenka chmelová, zobonosec chmelový, můra zelná, pidikřísek zelenavý, klopušky, vrtalky, třásněnky, mšice maková, aj.). Zdobníček chmelový se vyskytoval pouze na planém chmelu. Z predátorů byli nejčastější slunéčka, pavouci, larvy pestřenek a dravých bejlomorek. Z parazitoidů byli zaznamenáni především mšicomaři a druhy napadající housenky.

Monitoring of entomofauna in hop gardens was performed in the Czech Republic in Žatec (Saaz) hop growing region. The most important pests were *Psylliodes attenuatus*, *Tetranychus urticae* and *Phorodon humuli*, local damage was caused by *Otiorhynchus ligustici* and *Hydraecia micacea*. Occurrence of other pests was below the economic threshold (*Hypena rostralis*, *Mamestra brassicae*, Agromyzidae, *Aphis fabae*, *Edwardsiana flavescens*, Miridae, Thripidae). Larvae of *Cosmopterix zieglerella* were found only on the plants outside the hop gardens. Coccinellidae, Aranae, larvae of Syrphidae and larvae of carnivorous Cecidomyiidae were dominant predators. Aphidiinae and parasitoids of Lepidoptera larvae were important groups from parasitoids (Hymenoptera: Parasitica).

The research was supported by the Ministry of Agriculture CR, RO 0418.

Monitoring stonkových krytonosců na ozimé řepce

Monitoring of stem mining weevils on winter rape

Tomáš Hovorka

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,Praha-Ruzyně; hovorkarl@gmail.com

V letech 2017 a 2018 byl monitorován výskyt dvou druhů stonkových krytonosců v ozimé řepce, krytonosce řepkového (*Ceutorhynchus napi*) a krytonosce čtyřzubého (*Ceutorhynchus pallidactylus*). Pokus probíhal na dvou parcelách v areálu Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i v Praze-Ruzyni s označením Pole I. (insekticidně ošetřené) a Pole II. (bez ošetření insekticidy). Dále byl sledován rozdíl ve výskytu těchto dvou krytonosců mezi třemi zkoumanými odrůdami, dvěma žlutě kvetoucími (DK Exssence, DK Senzei) a jedné bíle kvetoucí (Witt). Na základě údajů z monitoringu letové aktivity pomocí Mörickeho misek spolu s hodnocením stupně vývoje vajíček v ovariolách samic, byla cílena chemická ochrana. Výskyt larev těchto dvou druhů v rostlinách byl sledován metodou řezání rostlin. Na základě této metody byla vyhodnocena účinnost insekticidního ošetření. Na parcele bez ošetření insekticidy bylo v roce 2017 v průměru desetkrát více larev na jednu rostlinu než na parcele ošetřené. Mezi nejvíce napadené odrůdy byla na základě této metody v neošetřené variantě v roce 2017 vyhodnocena u krytonosce řepkového odrůda DK Exssence a u krytonosce čtyřzubého DK Senzei. Při správném načasování insekticidního ošetření byla účinnost přípravků v roce 2017 v porovnání s neošetřenou parcelou 91,1 % u krytonosce řepkového a 94,1 % u krytonosce čtyřzubého.

Výsledky byly získány řešením projektu MZe č. QJ1610217

In the years 2017 and 2018 the occurrence of two species of stem mining weevils (*Ceutorhynchus napi* and *Ceutorhynchus pallidactylus*) in winter rape was monitored. The experiment was carried out on experimental fields of the Crop Research Institute in Prague-Ruzyně with the designation Field I. (insecticidally treated) and Field II. (without insecticide treatment). Furthermore, the difference in the occurrence of these two species between the three studied varieties, two yellow flowering (DK Exssence, DK Senzei) and one white flowering (Witt) was observed. Based on flight monitoring data of stem mining weevils, along with an assessment of the degree of ova development in ovaries, chemical protection was targeted. The occurrence of the larvae of these two species in plants was followed by the method of plant disection. Based on this method, the effectiveness of the insecticidal treatment was evaluated. On parcels without insecticide treatment in 2017 there were on average ten times more larvae than on the treated parcels. Most invaded varieties in the untreated variant of rape, was in 2017 the DK Exssence in *C. napi* and DK Senzei in *C. pallidactylus.* With the correct timing of the insecticide treatment, the efficiency of the insecticides in 2017 compared to the untreated field was 91,1 % in *C. napi* and 94,1 % in *C. pallidactylus*.

The results were obtained by project solution MZe No. QJ1610217

Aceria kuko – nový škůdce kustovnice

Aceria kuko – new pest of goji berry

Eva Hrudová & Ivana Šafránková

Mendelova univerzita v Brně, Brno; hrudova@mendelu.cz

Plody kustovnice *Lycium barbarum* jsou tradiční potravinou a lékem ve východní Asii a staly populárními i v Evropě a Severní Americe, běžně se prodávají pod označením Goji. Nejčastěji se prodávají plody dvou blízce příbuzných druhů, *L. barbarum* a *L. chinense*. Sazenice těchto rostlin jsou dostupné i na našem trhu.

V r. 2016 byly na dvou lokalitách okresu Brno-město (Chrlice) a Brno-venkov (Popovice) nalezeny rostliny kustovnice s nápadnými hálkami na listech. Jejich původce, vlnovník, byl určen jako *Aceria kuko* (Kishida). Škůdce byl pravděpodobně zavlečen s rostlinami importovanými z Polska zakoupenými v zahradním centru.

Dospělci *A. kuko* jsou světle žlutí až růžoví, o velikosti 0,17–0,25 mm. Larvy a nymfy jsou zbarveny krémově bíle, vajíčka jsou sklovitě průsvitná.

Napadené rostliny mají na listech hálky, zpočátku světle zelené, později často až fialově zbarvené, později na rubu nekrotizující. Mohou být protáhlé, velké 3–6×2–3 mm, nebo okrouhlé, ta mívají v průměru 1–4 mm, s výstupním otvorem uprostřed. Uvnitř jsou přítomní roztoči. Silně napadené listy se deformují. Hálky se při vysoké abundanci roztočů mohou tvořit i na mladých výhonech. Důsledkem napadení je snížená tvorba květů i plodů.

Roztoči přezimují v hálkách v opadaných listech, menší část v prasklinách kůry. Jako ochranu lze doporučit výsadbu jen nenapadených sazenic, odstranění a likvidaci spadaných listů i výhonů po řezu. Chemická ochrana by byla možná akaricidy včetně síry, v ČR však nejsou registrovány přípravky pro tuto plodinu.

Které druhy blýskáčků lze najít v porostech řepky v Česku a na Slovensku?

Which species of pollen beetles occur in oil seed rape stands in Czech and Slovak Republic?

Eva Hrudová[1], Marek Seidenglanz[2], Ján Tancik[3], Pavel Kolařík[4] & Jiří Havel[5]

[1]*Mendelova univerzita v Brně, Brno; hrudova@mendelu.cz*
[2]*Agritec Plant research s.r.o., Šumperk*
[3]*Slovenská polnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra*
[4]*Zemědělský výzkum spol. s r.o., Troubsko*
[5]*OSEVA PRO s.r.o., Opava*

Blýskáček řepkový (*Brassicogethes aeneus* Fabricius, 1787) je jedním z klíčových škůdců řepky olejky, pravidelně se proti němu provádí insekticidní ochrana. Je známo, že se v porostech řepky vyskytují i jiné druhy blýskáčků. V praxi je jejich přítomnost opomíjena a při signalizaci ošetření všichni jsou blýskáčci považováni za jeden druh – *B. aeneus*. Některé doprovodné druhy jsou svým vývojem vázány na jiné druhy rostlin, než je řepka. Ta jim však brzy zjara slouží jako první zdroj pylu. Jak bylo zjištěno rozborem sběrů blýskáčků získaných při monitoringu rezistence vůči insekticidům v české a Slovenské republice, je druhové složení v porostech zejména řepky olejky v obou zemích značně podobné. Dominují tři druhy rodu *Brassicogethes* vázané vývojem na řepku nebo brukvovité rostliny: *B. aeneus*, *B. subaeneus* a *B. viridescens*. Na brukvovité jsou vázány i druhy *Brassicogethes coracinus*, *B. coeruleovirens* a *B. czwalinai*. V porostech byl v roce 2016 zaznamenán i výskyt druhů blýskáčků z rodů *Boragogethes*, *Cychramus*, *Fabogethes*, *Genistogethes*, *Meligethes* a *Sagittogethes*. Žádný z jejich zástupců není vázán na řepku. Z rodu *Cychramus* byl zaznamenán *C. luteus*, který bývá přítomen ve včelích úlech, kde hledá spíše úkryt. Pozitivní skutečností je, že v žádném ze sběrů nebyl zjištěn blýskáček *Aethina tumida*, jenž je obávaným škůdcem včel.

Doprovodné druhy se vyskytují v malých počtech a pravděpodobně řepku nepoškozují.

Příspěvek vznikl za podpory MZe NAZV QJ 1230077 a VEGA: 1/0539/15 (Slovensko).

Nový modul rostlinolékařského portálu – Fytosanitární rizika ČR

The new modul of the Phytosanitary portal – Phytosanitary risks EU

Kateřina Jégrová

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; katerina.jegrova@ukzuz.cz

Rostlinolékařský portál je webová aplikace Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ), která doposud poskytovala uživatelům informace z oblasti integrované ochrany rostlin, a to prostřednictvím modulů Metodiky IOR, Fotogalerie, Výskyt a prognóza škodlivých organismů (ŠO) a Rezistence ŠO. Dne 12. 6. 2018 byl nově zpřístupněn modul Fytosanitární rizika EU, který obsahuje informace o karanténních škodlivých organismech, které jsou nebo v minulosti byly regulovány fytosanitárními předpisy na území Evropské unie a České republiky, a také o dalších rizikových organismech, často nepůvodních a invazních druzích.

Řada těchto organismů je nebo byla sledována při úředních detekčních průzkumech. Výsledky těchto průzkumů jsou přehledně zobrazeny v mapách výskytu škodlivých organismů v letech, v nichž byl průzkum prováděn. U informací o jednotlivých škodlivých organismech jsou také uváděna příslušná fytosanitární opatření.

The Phytosanitary portal is available at websites of Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ) and it is providing information about integrated pest management in form of modules: Methodology (IMP), Photo Gallery, Monitoring and Prognosis of pests and Pest Resistance. On the 12 June 2018 was introduced a new module Phytosanitary risks EU, where the users can find an information about quarantine harmful organisms, which are or were regulated by phytosanitary measures in EU and in Czech Republic and also about other harmful, often invasive organisms.

Most of these organisms are or were a part of the detection surveys. The results of the detection surveys can be seen on the maps, during the years when the detection surveys were carried out. The theoretical part about the harmful organisms contains also information about phytosanitary measures.

Faktory ovlivňující návštěvnost porostů olejnin opylovači

Factors affecting the attendance by pollinators in oilseed crops

Jan Kazda & Martina Stejskalová

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; kazda@af.czu.cz

V letech 2015–2017 byl sledován vliv odrůdy a aplikace pesticidů na návštěvnost včely medonosné, čmeláků a samotářských včel v porostech řepky a slunečnice. V maloparcelkových polních pokusech byly zkoušeny čtyři odrůdy liniové a 12 odrůd hybridních řepky ozimé. Vzhledem ke květu bílé barvy byla do pokusů zařazena i liniová odrůda Witt. Ve stejném typu pokusů byla zkoušena repelence pro včely 18 insekticidů a fungicidů. V maloparcelkových polních pokusech se slunečnicí bylo zkoušeno 6 hybridů a 7 pesticidů. Pro zpřesnění byly doplněny polní pokusy ověřující repelenci pesticidů pro včely Metodou přímého lákání.

V porostech řepky mezi opylovači významně převažuje včela medonosná (85 %). Mezi nejvíce navštěvované odrůdy ozimé řepky patřily hybridy Sherpa a Explicit, nejméně navštěvovaný byl hybrid Andromeda. U bíle kvetoucí liniové odrůdy Witt návštěvnost opylovačů souvisela s barvou květu. Rozdíl v návštěvnosti včelami liniových a hybridních odrůd je malý a v praxi nemá význam. Významně vyšší vliv má barva květu. V porostech slunečnice přirozeně významně dominují mezi opylovači čmeláci (97 %). Po přísunu včelstev však převažuj včely (71 %). Nejatraktivnější odrůdou pro čmeláky byly hybridy NK Neoma a P63LE10. Hybrid P63LE10 byl i ve všech letech pozorování nejatraktivnější i pro včely – v roce 2017 byla návštěvnost 6× vyšší než průměr.

Mezi atraktivní přípravky pro včely patří Ortiva, Pictor, Plenum, Mospilan 20 SP a Atonik. Přípravek Plenum byl v některých opakováních atraktivnější než čistý med. Vysoká míra repelence pro včely byla prokázána u přípravků Vaztak 10 EC, Horizon 250 EW, Trebon OSR, Reldan 22 a Nurelle D.

Between 2015–2017 was carried out the experiment, which monitored the influence of variety and the influence of pesticide application on pollinators attendance in winter rape and sunflower in small-plot experiments and also in laboratory conditions. The most popular varieties of winter rape were hybrids Sherpa and Explicit, the least attended hybrid was Andromeda. In the white flowering line variety Witt, the attendance was associated with the colour of the flower. In the years when the flowers were pure white, the attendance was very low. Experiments show that the difference in attendance by bees in line and hybrid varieties is small and for practice it does not matter. The Importance of flower color is significantly higher. The most attractive varieties for bumble-bees were the hybrids NK Neoma and P63LE10. These hybrids were also the most attractive for bees in all years of observation. In 2017, the attendance was even six times higher than the average attendance of the other varieties.

The most attractive pesticides for bees are: Ortiva, Pictor, Plenum, Mospilan 20 SP and Atonik. In the same cases Plenum has been more attractive than pure honey. High rate of repellency for bees has been proved for Vaztak 10 EC, Horizon 250 EW, Trebon OSR, Reldan 22 and Nurelle D.

Výzkum byl financován z projektů NAZV č.QJ1610217 a QJ 1510186 a CIGA 20172011.

Vliv požeru škodlivými organismy na kvalitu květáku a brokolice

Effect of pest feeding on quality of cauliflower and broccoli

Kateřina Kovaříková[1], Věra Schulzová[2], Jana Hajšlová[2] & František Kocourek[1]

[1]*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,Praha-Ruzyně; kovarikova@vurv.cz*
[2]*Vysoká škola chemicko-technologická, Praha*

Stres u rostlin způsobený žírem hmyzích škůdců ovlivňuje metabolické procesy, a tím také obsah biologicky aktivních látek v rostlinách. Cílem této práce bylo zjistit, jakým způsobem se projeví poškození květáku a brokolice žírem hmyzích škůdců během vegetace na obsahu sušiny, vitaminu C a glukosinolátů ve sklizené zelenině určené ke konzumaci.

Zelenina byla pěstována v polních podmínkách v izolátorech. Byly sledovány 3 varianty s rozdílnou mírou poškození – nepoškozená kontrola, mírně poškozená varianta a vysoce poškozená varianta. K indukci různých hladin stresu a míry poškození u sazenic byly použity škodlivé organismy, jako jsou housenky (zápředníček polní, můra zelná, bělásek řepový), plzáci, dřepčíci rodu *Phyllotreta* a molice vlaštovičníková v různých kombinacích. Sklizené hlávky byly odvezeny na Ústav analýzy potravin a výživy VŠCHT, kde byly analyzovány na obsah sušiny, vitaminu C a glukosinolátů s využitím vysokoúčinné kapalinové chromatografie s DAD a HR-MS detekcí.

Provedeným výzkumem jsme zjistili, že obsah biologicky aktivních látek ve sledované zelenině kolísal, avšak nepodařilo se statisticky prokázat, že by míra poškození vedla k nárůstu obsahu glukosinolátů nebo snížení obsahu vitaminu C. Jednotlivé varianty se od sebe statisticky nelišily. Hlavním výsledkem je, že poškození květáku a brokolice škodlivými organismy během vegetace nezhoršilo nutriční kvalitu této zeleniny ve sklizňové zralosti. Takový závěr je významný z hlediska ekologického pěstování zeleniny, kde tlak škůdců může být vyšší.

The objective of this study is to assess how insect pest feeding during growth period affect a content of dry matter, ascorbic acid and glucosinolates in edible parts of cauliflower and broccoli.

The vegetables were grown in field conditions in isolated cages, in which several pest species were placed during the growth period. We observed 3 variants with different levels of pest pressure – undamaged control, little damaged variant and severely damaged variant. Harvested vegetables were analysed on the content of biologically active substances at the Institute of Food Analysis and Nutrition of University of Chemistry and Technology in Prague with the use of high performance liquid chromatography with DAD and HR-MS detection.

We noticed that the content of biologically active substances varied, on the other hand no significant effect of herbivory was detected in analysed samples. The main result is that the damage caused by insect pests during the growth period to cauliflower and broccoli did not affect negatively nutritional quality of these vegetables. Such a result is very important for ecological farming system, where higher pest pressure is expected.

Práce byla podpořena grantem RO0418.

Súčasné rozšírenie vijačky krušpánovej (*Cydalima perspectalis*) a význam tohto invázneho škodcu na Slovensku

The present distribution of the box tree moth (*Cydalima perspectalis*) and importance of this invasive pest in Slovakia

Ján Kulfan[1], Peter Zach[1], Juraj Holec[2,3], Michal Parák[1], Marek Dzurenko[1], Lenka Sarvašová[1], Milan Mikuš[1] & Miroslav Saniga[1]

[1]*Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen; kulfan@ife.sk*
[2]*Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava*
[3]*Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Bratislava*

Vijačka krušpánová (*Cydalima perspectalis*) bola prvýkrát zistená v Európe v Nemecku (v r. 2006). Na Slovensku bola zaznamenaná o 6 rokov neskôr (v r. 2012), a to v jeho juhozápadnej časti v Bratislave. Rýchlo sa rozšírila do ďalších oblastí Slovenska. V r. 2017 sme zisťovali jej výskyt na 160 lokalitách Slovenska; kontrolovali sme najmä prítomnosť/absenciu húseníc a poškodenie krušpánov na cintorínoch. Výskyt sme potvrdili v teplejších častiach územia. V severných regiónoch Slovenska neboli krušpány vijačkou poškodené. V lokalitách nad približne 400 m n. m. sa poškodenie krušpánov vyskytovalo len veľmi zriedka. Do hornatých oblastí sa šíri údoliami pozdĺž riek, napr. na Považí sme poškodené krušpány zaznamenali po Ladce a na Pohroní po Slovenskú Ľupču.

Poškodenia krušpánov týmto škodcom možno pomerne ľahko identifikovať. Malé húsenice 1.–3. instaru sú nenápadné a ľahko sa dajú separovať z konárikov krušpánu pomocou fotoeklektorov. Spodné časti kríkov bývajú najviac poškodené. Kríky, ktoré nie sú proti tomuto škodcovi ošetrované (napr. insekticídmi), môžu húsenice zničiť veľmi rýchlo. Napr. 3 m vysoký živý plot vo Zvolene škodca zničil za tri roky.

Výskum bol finančne podporený projektmi APVV 14-0567, APVV 15-0348 a VEGA 2/0052/05 a VEGA 2/0012/17.

The box tree moth (*Cydalima perspectalis*) was first recorded in Europe in Germany (2006). Six years later (in 2012), it was found in southwest Slovakia in Bratislava. It spread fast to some parts of the country. In 2017, we investigated the occurrence of this moth in 160 localities in Slovakia. We checked especially the presence/absence of larvae and/or damage to the box trees in cemeteries. The occurrence of the species was recorded in southern areas with relatively warm climate. In northern Slovakia and in the majority of localities above 400 m a.s.l. the box trees were not infested by this pest. In the hilly or mountain areas, the box tree moth was found to spread along river valleys; for example, it reached the town of Ladce near the river Váh and the town of Slovenská Ľupča near the river Hron.

Damage to box trees (*Buxus* spp.) by the moth can be easily detected. Photo-eclectors are useful tools to record inconspicuous minute young larvae (1st–3rd stages) on branches. The lower parts of the box trees are usually most damaged. The box tree moth can destroy not treated host plants in a short time. For example, 3 m high box tree fences (shrubs) in the town of Zvolen were killed by the larvae in three years.

The study was supported by the projects APVV 14-0567, APVV 15-0348 and VEGA 2/0052/05 a VEGA 2/0012/17.

Vývoj a testování nové látky pro ochranu dřeva a dřevěného obalového materiálu proti háďátku borovicovému *Bursaphelenchus xylophilus*

Development and testing of a new substance for the protection of wood and wood packaging material against to pinewood nematode *Bursaphelenchus xylophilus*

Marie Maňasová[1], Miloslav Zouhar[1], Ondřej Douda[2], Pavel Ryšánek[1], Václav Stejskal[2] & Radek Aulický[2]

[1]*Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; manasova@af.czu.cz*
[2]*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,Praha-Ruzyně*

Háďátko borovicové (PWN), *Bursaphelenchus xylophilus*, původce chřadnutí borovic (PWD) je jedním z nebezpečných škůdců ohrožujících borovice, potažmo jehličnaté lesy. Na kratší vzdálenosti je přenos PWN zajištěn brouky z čeledi *Cerambycidae*. Důležitější je ovšem přenos tohoto háďátka na dlouhé vzdálenosti, mezi státy i kontinenty, který se děje pomocí transportu dřeva. Proto je velice důležité ošetření veškerého dřevěného materiálu z postižených oblastí. K ošetření dřeva se primárně používá termoterapie, která se ovšem v poslední době ukazuje jako méně účinná. Použití fumigantů jako metyl bromid je ekologicky nepřijatelné. To je důvod, proč se vědci na celém světě snaží ověřit nové metody ošetření dřeva. V naší studii byl zkoumán vliv fumigačního plynu ethan dinitril na mortalitu háďátka *B. xylophilus*. Po prvních testech, které probíhali v pilinách z *Pinus sylvestris* v 50 ml zkumavkách, byla 100% mortalita již při 2 g přípravku po dobu působení 4 h, nebo při 4,5 g po dobu 2 hodin. Ve vyšších koncentracích bylo ošetření 100% účinné již po 0,5 h působení. Tato metoda se jeví jako velice perspektivní i z hlediska ekologie, neboť se fumigant rozkládá na netoxické sloučeniny.

The Pinewood Nematode (PWN), *Bursaphelenchus xylophilus*, the causal agent of the Pine Wilt Disease (PWD), is one of the worst plant pests of pines and coniferous trees in general. At a shorter distance, beetles from the family *Cerambycidae* ensure PWN transmission. What is more, however, is the transmission to the long distance, between states and continents, which is done through the transport of packing wood and timber. It is therefore very important to treat all wood material originating from affected areas. Wood treatment primarily uses thermotherapy, which has recently proven to be less effective. The use of fumigants such as methyl bromide is ecologically unacceptable. This is why scientists around the world trying to verify other wood treatment methods. In our study, the effect of ethane dinitrile fumigation on the mortality of *B. xylophilus* was investigated. After the first trials in *Pinus sylvestris* sawdust in 50 ml polyethylene tubes, 100% mortality was at 2 g for 4 hours or 4.5 g for 2 hours. At higher concentrations, efficacy was 100% effective after 0.5 hours of action. This method is very promising from the point of view of ecology because fumigant is decomposed into non-toxic compounds.

Tato studie byla financována Technologickou agenturou České republiky TH02030329 Nová fumigační technologie k eradikaci invazivních a karanténních druhů škůdců šířených v surovinách v ČR a EU.

Hospodářsky významné výskyty chrousta obecného *(Melolontha melolontha)* na území České republiky – historický přehled do roku 2017

Economically significant occurrences of cockchafer *(Melolontha melolontha)* on the territory of the Czech Republic – a historical overview until 2017

Antonín Muška

Mendelova univerzita v Brně, Brno; xmuska@mendelu.cz

Škody způsobené chroustem obecným jsou známy již ze středověku, jejich rozsah je v jednotlivých obdobích velmi rozdílný. Do sedmdesátých let minulého století škodil jak v zemědělských plodinách, tak i trvalých kulturách, v osmdesátých letech pouze na ovocných dřevinách a révě vinné. Období 1990–1999 bylo prakticky bez škod. Od roku 2000 nastává nárůst škod. Jsou známy škody zejména z révy vinné, ovocných dřevin, lesních dřevin, výjimečně ze zeleniny a polních plodin. Tyto škody zdaleka nedosahují dřívější intenzity výskytu. Byl zpracován historický přehled hospodářsky významných výskytů v polních plodinách a trvalých kulturách do současnosti, celkový přehled a výskyt pro jednotlivé skupiny plodin, byly stanoveny okresy s nejvyšší intenzitou výskytu.

Pro prognózu rojení a škodlivosti ponrav je využívána metoda Ing. Antonína Mušky (1934–2014). Na území České republiky jsou tři tříleté a čtyři čtyřleté kmeny chrousta obecného. Hranice mezi tříletými a čtyřletými kmeny je vytyčena průměrnou 50tiletou teplotou vzduchu v době vegetační (duben–září) 14 °C, ve Slovenské republice 13 °C. Rozdíl o 1 °C je způsoben kontinuálním průběhem počasí směrem na východ. Oblasti s uvedenou teplotou nad touto hranicí jsou osídleny kmeny tříletými (jižní Morava), pod touto hranicí čtyřletými. Bývalé Československo bylo jednou z prvních zemí, kde byla vypracována prognóza rojení chroustů pro celé území státu. V současnosti je zemědělská praxe s touto prognózou pravidelně seznamována.

Damage caused by cockchafer has been known already in the Middle Ages. The extent of damage in individual periods in the territory of today's Czech Republic varies substantially. Until the 1970s, the cockchafer caused damage to both agricultural crops and permanent cultures, in the 1980s it damaged only fruit trees and grapevine. In the period of 1990 – 1999 no damage occurred. Since 2000 damages have increased. It caused damage especially to grapevine, fruit trees, forest trees, and occasionally to vegetables and field crops. However, the damage is far from the previous intensity. The thesis provides a historical overview of economically significant occurrences of the above pest in field crops and permanent cultures up to the present time. Furthermore, districts with the highest occurrence are reported here.

The method of Ing. Antonín Muška (1934–2014) is used for the prognosis of swarming and harmfulness of grubs. In the Czech Republic, there are three cockchafer populations with a three-year cycle and four with a four-year cycle. The border between the three- and the four-year cycles is determined by a 50-year average air temperature of 14 °C during the vegetation period (April–September); in Slovakia, it is 13 °C. The difference of 1°C is due to the continuous movement of weather from west to east. In areas with air temperatures above this border, cockchafer populations have a three-year cycle (southern Moravia), in areas with lower temperatures, they have a four-year cycle. Former Czechoslovakia was among the first countries to develop a prognosis of cockchafer swarming for the whole country. At present, this forecast is regularly provided to the agricultural industry.

Výsledky testování vlivu vybraných přípravků na škvora obecného (*Forficula auricularia*)

Results of testing of the effect of selected products on the common earwig (*Forficula auricularia*)

Jana Ouředníčková & Michal Skalský

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy; Jana.Ourednickova@vsuo.cz

Škvor obecný (*Forficula auricularia*) je považován za významného predátora mnoha druhů hmyzích škůdců v ovocných sadech. Populace škvorů v ovocných výsadbách mohou být však výrazně negativně ovlivněny nesprávnou volbou aplikovaných insekticidů. Cílem této studie bylo ověřit vliv 13 vybraných přípravků na ochranu rostlin v rámci testování kontaktní účinnosti, resp. mortality, na dospělce škvora obecného. Testovány byly přípravky, které mohou být reálně v praxi aplikovány v době, kdy se škvoři v ovocných výsadbách vyskytují. Výsledná mortalita byla hodnocena 24, 48 a 72 hodin po ošetření. Bylo zjištěno, že celkem sedm testovaných přípravků (Calypso 480 SC, Coragen 20 SC, Integro, Mospilan 20 SP, Pirimor 50 WG, Steward a Rock Effect) je pro škvora obecného zcela netoxických. U třech přípravků (Teppeki, Vertimec 1.8 EC a Boundary SW) byla pozorována po 72 hodinách od ošetření 5% mortalita. Mortalita 75 % po 48 hodinách a 90 % po 72 hodinách byla sledována u přípravku SpinTor. Nejvíce toxický pro dospělce škvora obecného byl v provedeném pokusu přípravek Reldan 22, který obsahuje účinnou látku chlorpyrifos-methyl. U tohoto přípravku byla zjištěna 100% mortalita při hodnocení již po 24 hodinách.

Common earwig (*Forficula auricularia*) is considered to be a significant predator of many insect pests in orchards. However, the population of common earwig in fruit plantations can be significantly negatively affected by incorrect selection of applied insecticides. The aim of this study was to verify the contact effectiveness, respectively mortality of 13 selected plant protection products on adult earwigs. Products that can be actually applied in practice at the time of earwig occurrence were tested. Mortality was evaluated 24, 48 and 72 hours after treatment. It was found that a total of 7 tested products (Calypso 480 SC, Coragen 20 SC, Integro, Mospilan 20 SP, Pirimor 50 WG, Steward and Rock Effect) are completely non-toxic to Forficula auricularia. Three preparations (Teppeki, Vertimec 1.8 EC and Boundary SW) caused 5% mortality rate after 72 hours of treatment. Mortality of 75 % after 48 hours and 90 % after 72 hours was observed with SpinTor. Reldan 22, which contains the active substance chlorpyrifos-methyl, was the most toxic in these experiments. In the case of this product, 100% mortality rate as early as after 24 hours was observed.

Tato práce byla realizována v rámci projektů NAZV QK1710200 a QJ1510352, a za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I - LO1608 - „Výzkumné ovocnářské centrum“.

Plošný monitoring zavíječe zimostrázového (*Cydalima perspectalis*) v ČR

The nationwide monitoring of the Box tree moth (*Cydalima perspectalis*) in the Czech Republic

Jana Patočková

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; jana.patockova@ukzuz.cz

První výskyt zavíječe zimostrázového na našem území byl potvrzen v roce 2011. Od té doby se tento invazní druh intenzivně šíří po celé ČR a působí škody na zimostrázu především ve veřejné zeleni, v parcích, v okrasných i soukromých zahradách.

Dochází k narůstajícímu poškození rostlin zimostrázu (*Buxus*) housenkami zavíječe zimostrázového (*Cydalima perspectalis*). Proto od jara 2018 inspektoři Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) cíleně monitorují výskyt zavíječe zimostrázového plošně na území ČR. Pravidelné pozorování se provádí v průběhu celé vegetační sezóny k zachycení všech tří generací zavíječe zimostrázového s následným doporučením vhodného termínu aplikace přípravku na ochranu rostlin. Před samotnou aplikací přípravku na ochranu rostlin je však nutné prohlédnout keř na přítomnost zavíječe zimostrázového. Vhodný termín aplikace chemické ochrany je v období, kdy housenky zavíječe zimostrázového dosáhly 4.–6. instaru. Housenky vylezly z přediva a pohybují se na keřích, kde provádějí žír.

Aktuální a souhrnné výstupy monitoringu nejen zavíječe zimostrázového je možno sledovat na webové aplikaci Rostlinolékařský portál na webových stránkách ÚKZÚZ.

The first occurrence of the Box tree moth was confirmed in our territory in 2011. Since then, this invasive species has been spreading intensively across the Czech Republic and has been causing damage to *Buxus*, especially in public greenery, in parks, in ornamental and private gardens.

There is a growing damage to *Buxus* by the larvae of the Box tree moth (*Cydalima perspectalis*). Therefore, from the spring of 2018, the inspectors of the Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ) monitor specifically the occurrence of the Box tree moth in the Czech Republic. Regular observation is carried out throughout the growing season to capture all three generations of the Box tree moth, followed by the recommendation of the appropriate date of application of the plant protection products. However, before the application of the plant protection products itself, it is necessary to inspect the bush for the presence of the Box tree moth. A suitable term for the application of chemical protection is when the Box tree moth reached the 4th–6th larval instar. The larvae climb out of the cocoon and move actively on the bushes where the larvae feed on the leaves.

Current occurrence and summary outcomes of monitoring not only for Box tree moth can be accessible on the web application Phytosanitary Portal of the ÚKZÚZ website.

Botanické pesticidy a základní látky – nová možnost ochrany rostlin

Botanical pesticides and basic substances – a new plant protection option

Roman Pavela

Výzkumný ústav rostlin výroby, Praha-Ruzyně; pavela@vurv.cz

Botanické insekticidy přitahují stále větší pozornost ekologických a drobných farmářů po celém světě, neboť jsou považovány za vhodnou alternativu k syntetickým insekticidům. Používání sekundárních metabolitů obranného charakteru izolovaných z rostlin je tradice stará více jak 3 000 let. Nicméně i přes současný intenzivní výzkum je sortiment vhodných komerčních přípravků velmi omezený a nedostatečný vzhledem k celosvětovému růstu poptávky po biopesticidech. Farmářské přípravky a nově pak základní látky mají velkou perspektivu být široce používány v ochraně proti škodlivému hmyzu z důvodu nesporných mnohých výhod.

V rámci řešení projektu jsme testovali některá aditiva a aromatické látky používané v potravinářském průmyslu proti patogenům a škůdcům obilnin. Zjistili jsme, že aplikace některých aditiv může významně snížit výskyt patogenů a škůdců na pšenici a tím i zvýšit celkové výnosy. Na základě výsledků výzkumu byl vyvinut nový botanický insekticid proti mšicím a nové fungicidní přípravky proti některým chorobám obilnin.

Botanical insecticides keep attracting more attention from environmental and small farmers worldwide as they are considered as a suitable alternative for synthetic insecticides. The use of secondary metabolites in a defensive manner isolated from plants is a tradition more than 3 000 years old. However, despite current intensive research, the assortment of suitable commercial products is very limited and insufficient in view of the global rise for the demand of biopesticides. Farm products as well as new basic substances offer an important perspective of being widely used in the protection against harmful insects due to their multiple undoubted benefits.

As part of the project, we tested some additives and flavorings used in the food industry against diseases and pests of cereals. We have found that the application of some additives can significantly reduce the incidence of pathogens and pests on wheat and thereby increase overall yields. Based on research findings, a new botanical insecticide has been developed against aphids and new fungicide against some diseases of cereals.

Financial support for this work was provided by the Ministry of Agriculture of the CR (project no. QJ1610082).

Vliv enkapsulace na prodloužení perzistence repelentní účinnosti esenciálních olejů proti blýskáčku řepkovému (*Melighetes aenaus*)

Influence of encapsulation of essential oils on the prolongation of repellent persistence against pollen beetle (*Melighetes aenaus*)

Roman Pavela[1,2]& Martin Bárnet[2]

[1]*Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha-Ruzyně;: pavela@vurv.cz*
[2]*AGRA GROUP a.s., Střelské Hoštice; martin.barnet@agra.cz*

Jednou z nových alternativ ochrany rostlin je využití biologicky aktivních látek obranného charakteru získaných z rostlin, včetně esenciálních olejů získávaných z aromatických rostlin. Esenciální oleje jsou známé svými insekticidními a repelentními účinky na mnohé druhy škůdců polních plodin. Nicméně problémem využití esenciálních olejů v ochraně rostlin je jejich nízká perzistence účinnosti vlivem rychlé biodegradace. Metodou enkapsulace esenciálních olejů lze zvýšit perzistenci účinnosti esenciálních olejů v polních podmínkách. V rámci našich experimentů byl zjištěn vliv vybraných esenciálních olejů a jejich enkapsulátů na repelenci dospělců blýskáčka (*Meligethes aeneus*) na řepce ozimé. Byl vyvinutý nový přípravek na bázi enkapsulovaných esenciálních olejů, který ochránil v polních podmínkách rostliny řepky ozimé před poškozením poupat žírem blýskáčka. Perzistence účinnosti byla prodloužena do doby prvních květy, kdy dospělci začali preferovat pyl z otevřených květů. Provedené ošetření se projevilo nárůstem výnosu semene řepky o 4 % až 7,1 %.

Dedikace: Bioraf TE01020080 – Centrum kompetence pro výzkum biorafinací. Poskytovatel: Technologická agentura České republiky program Centra kompetence

One of the new plant protection alternatives is the use of plant-derived biologically active plant secondary metabolites, including essential oils obtained from aromatic plants. Essential oils are known for their insecticidal and repellent effects on many pest species. However, the problem of using essential oils in plant protection is their low persistence in efficiency due to relative rapid biodegradation. By the method of encapsulation of essential oils, the persistence of essential oils can be increased in field conditions. In our experiments we found the effect of selected essential oils and their encapsulates on the repellency on adults of pollen beetle (*Melighetes aenaus*) on winter rape. A new preparation based on encapsulated of essential oils has been developed, which has protected the buds of rape plants from the damage feeding of beetle adults. The persistence of efficacy was prolonged until the first blooms, when adults began to prefer pollen from open flowers. The treatment resulted in an increase in the yield of rape seed by 4% to 7.1%.

Reakce cílových a necílových druhů motýlů na feromony obalečů

The reactions of the target and non-target lepidopteran species to the pheromones of tortrix moths

Žaneta Pražanová & Hana Šefrová

Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně; xprazanova@node.mendelu.cz

V roce 2017 byl pomocí feromonových lapačů monitorován výskyt cílových a necílových druhů v arboretu Mendelovy univerzity a v obci Újezd u Černé Hory. Feromony byly pořízeny od firmy Propher s.r.o. a byly použity na obaleče švestkového (*Grapholita funebrana* Treitschke, 1835), obaleče východního (*Grapholita molesta* Busck, 1916) a obaleče ovocného (*Pandemis heparana* Denis & Schiffermüller, 1775). V arboretu MENDELU bylo vyvěšeno celkem šest feromonových lapačů a na zahradě v Újezdě u Černé Hory byly vyvěšeny tři feromonové lapače. Z cílových druhů byli zjištěni obaleč švestkový a obaleč východní. Obaleč švestkový byl zjištěn na obou studijních plochách. Obaleč ovocný nebyl zaznamenán. Dále bylo zaznamenáno 10 necílových druhů: obaleč jitrocelový (*Cnephasia stephensiana* Doubleday, 1849); *Epiblema cirsiana* Zeller, 1843; *Pammene spiniana* Duponchel, 1843; *Pammene suspectana* Lienig & Zeller, 1846; *Pammene gallicolana* Lienig & Zeller, 1846; obaleč dubový (*Tortrix viridana* Linnaeus, 1758); *Oegoconia novimundi* Busck, 1915; předivka jabloňová (*Yponomeuta malinellus* Zeller, 1838); *Crassa unitella* Hübner, 1796 a molovka jalovcová (*Argyresthia trifasciata* Staudinger, 1871). Celkem bylo v lapačích zaznamenáno 270 jedinců necílových druhů. Nejvíce atraktivním feromonem pro necílové druhy byl feromon obaleče východního. V lapačích s feromonem obaleče východního bylo zaznamenáno 181 jedinců sedmi necílových druhů. V lapačích s feromonem obaleče švestkového bylo zaznamenáno 83 jedinců sedmi necílových druhů. A v lapačích s feromonem obaleče ovocného bylo zaznamenáno šest jedinců tří necílových druhů.

In 2017, pheromone traps were monitored for observed of the target and non-target species in the Mendel University Arboretum and Újezd u Černé Hory. Pheromones were used from Propher s.r.o. Pheromones for *Grapholita funebrana* (Treitschke, 1835), *Grapholita molesta* (Busck, 1916) and *Pandemis heparana* (Denis & Schiffermüller, 1775) were used. Six pheromone traps of the target species were hanged in the arboretum and three pheromone traps were hanged in the garden in Újezd u Černé Hory. Of the target species were found *Grapholita funebrana* and *Grapholita molesta*. *Grapholita funebrana* was found on both study areas. The *Pandemis heparana* was not recorded. The 10 non-target species have also been recorded: *Cnephasia stephensiana* (Doubleday, 1849); *Epiblema cirsiana* (Zeller, 1843); *Pammene spiniana* (Duponchel, 1843); *Pammene suspectana* (Lienig & Zeller, 1846); *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846); *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758); *Oegoconia novimundi* (Busck, 1915); *Yponomeuta malinellus* (Zeller, 1838); *Crassa unitella* (Hübner, 1796) and *Argyresthia trifasciata* (Staudinger, 1871). In the traps were recorded 270 individuals non-target species. The most attractive pheromone for non-target species was the pheromone for *Grapholita molesta*. The pheromone for *Grapholita molesta* was the most attractive pheromone for non-target species. In traps were recorded the pheromone of *Grapholita molesta* with 181 individuals of 7 non-target species. In traps were recorded the pheromone of *Grapholita funebrana* with 83 individuals of 7 non-target species. Six individuals of 3 non-target species were recorded in pheromone traps with pheromone for *Pandemis heparana*.

Bázlivec kukuřičný včera, dnes a zítra – výstupy celostátního monitoringu ÚKZÚZ

***Diabrotica virgifera* yesterday, today and tomorrow – outcomes of large-scale monitoring of ÚKZÚZ**

Štěpánka Radová

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; stepanka.radova@ukzuz.cz

ÚKZÚZ provádí pravidelný průzkum výskytu bázlivce kukuřičného od roku 2006. Dospělci jsou sledování od 20. června do konce října na cca 100 PB. Pozorování se provádí přednostně na pozemcích, na nichž následuje kukuřice po kukuřici. Kontroluje se množství samců ve 2 feromonových lapácích (Csalomon PAL) na zvoleném pozemku. První výskyty dospělců jsou zpravidla sledovány na jihu Moravy v okresech Břeclav a Uherské Hradiště, později na dalších lokalitách Moravy i Vysočiny. Od začátku srpna se začínají vyskytovat první nálety bázlivců i v Jižních Čechách. Nejvyšší počet je zaznamenáván na Jižní Moravě, nejnižší počty jsou pozorovány v Severních a Západních Čechách. Z výsledků vyplývá, že nejčastější předplodinou bývá pšenice ozimá cca 50 %, kukuřice po kukuřici se pěstuje v cca 25 %. Mezi další předplodiny patří ječmen, cukrovka nebo brambory. Na plochách s jinou předplodinou než kukuřice se intenzita výskytu bázlivce pohybuje z jedné poloviny na slabé či nulové úrovni, zbylá polovina pozorování zahrnuje střední a silné výskyty (většinou Jižní Morava a Vysočina). Je-li pěstována kukuřice v monokultuře, představuje slabé výskyty desetina pozorování. Silné a střední výskyty převažují. Silná intenzita se potvrzuje na cca 70 % PB s kukuřicí jako předplodinou. Jedná se o lokality s tradičním výskytem; Jižní Čechy, Jižní a Severní Morava, Vysočina a Východní Čechy. Celkem se každoročně počty odchycených dospělců zvyšují (např. meziroční nárůst v letech 2015 a 2016 byl dvojnásobný). Řádově je odchyceno 60 tisíc brouků za rok. Z výsledků průzkumu vyplývá, že se bázlivec kontinuálně šíří do všech oblastí ČR, oblast Západních a Jihozápadních Čech zůstává významněji nedotčena.

The Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture has carried out a regular monitoring of the presence of Western corn rootworm since 2006. WCR beetles are monitored from June 20th to October on about 100 OP´s. Observation is preferably carried out on plots with corn monoculture. The number of WCR males is checked in 2 pheromone traps (Csalomon PAL) on the selected plot. The first occurrences of adults are usually observed in the south of Moravia in the districts of Břeclav and Uherské Hradiště, later also in other localities not only in Moravia but also in Highlands. Since the beginning of August, the first occurrence started also in South Bohemia. The highest number is recorded in South Moravia, the lowest numbers are observed in Northern and Western Bohemia. The results show that the most common pre-crop is winter wheat (app. 50 %), monoculture of corn is grown in about 25 % of cases. Other pre-crop includes barley, sugar beet or potatoes. In areas with a pre-crop other than corn, the intensity of the occurrence in half of observations includes weak or zero observations, the remaining half of observations include medium and strong occurrences (mostly South Moravia and the Highlands). When corn is grown in a monoculture, a weak occurrence is observed in a very low proportion. Strong and medium occurrences prevail. Strong intensity is confirmed at about 70 % OP´s with corn as a pre-crop. These are localities with a traditional occurrence; South Bohemia, South and North Moravia, Highlands and Eastern Bohemia. In total, the number of beetles is increasing each year (year-on-year growth in 2015 and 2016 was doubled). There are about 60,000 beetles captured per year. The results of the survey clearly show that the corn rootworm is continuously spreading to all areas of the CR, but the area of Western and Southwest Bohemia remains unaffected.

Raná odrůda hrachu jako lapací pás pro zrnokaza hrachového (*Bruchus pisorum* L.)

Early field pea variety as a trap crop for pea weevils (*Bruchus pisorum* L.)

Marek Seidenglanz[1], Jaroslav Šafář[2] & Igor Huňady[2]

[1]*Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; seidenglanz@agritec.cz*
[2]*AGRITEC výzkum, šlechtění a služby, s.r.o., Šumperk*

Po tři vegetační sezony (2015–2017) byly hodnoceny výskyty vajíček zrnokaza hrachového (*B. pisorum* L.) a následně též semen napadených tímto škůdcem v různě strukturovaných insekticidně neošetřovaných porostech hrachu. Ve všech třech letech samice zrnokaza hrachového kladly více vajíček na rostliny ranější odrůdy Cysterski, než na pozdnější odrůdu Protecta. Obsev (alespoň 6 m široký) tvořený ranou odrůdou hrachu (*trap crop*) lze účelně využít pro ochranu porostu pozdnější odrůdy hrachu (*main crop*) před napadením zrnokazem hrachovým.

In the course of three seasons (2015–2017) the abundances of *Bruchus pisorum* eggs and the seeds infested by its larvae were assessed in differently composed and non-sprayed field pea (*Pisum sativum* L.) crops. In all the three seasons *B. pisorum* females placed more eggs on pods of the variety Cysterski (earlier start of flowering) in comparison with the variety Protecta (delayed start of flowering). The earlier variety margins (at least 6 m wide) enclosing the inner part with the delayed field pea variety is possible to use efficiently as a trap crop against the damage induced by *B. pisorum*.

Výsledky byly získány při řešení projektů QJ1510312 a LEGATO (Grant agreement no. 613551). Při zpracovávání rukopisu byly též využity prostředky z projektu MZE-RO1018.

Lze stonkové krytonosce i blýskáčky kontrolovat jednou insekticidní aplikací?

Is it possible to control stem weevils and pollen beetles with one spray?

Marek Seidenglanz[1], Jaroslav Šafář[1], Miriama Ruseňáková[2], Veronika Roskóová[2] & Eva Hrudová[3]

[1]*Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; seidenglanz@agritec.cz*
[2]*Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra*
[3]*Mendelova univerzita v Brně, Brno*

V letech 2016–2018 byly zakládány maloparcelové pokusy (Šumperk, ČR) s řepkou ozimou zaměřené na hledání jednoho společného termínu pro účinnou aplikaci proti stonkovým krytonoscům i blýskáčkům (v praxi jsou běžné dvě aplikace). Insekticidy (pyretroid vs. kombinace pyretroidu s organofosfátem) byly aplikovány ve dvou termínech (termín I vs. termín II) stanovených na základě výsledků pitvy samic obou hlavních druhů stonky poškozujících krytonosců (*C. pallidactylus* a *C. napi*) zachytávaných ve žlutých miskách. Termín I = doba zachycení prvních samic se zralými vajíčky v ovariolách, termín II = doba, kdy většina samic (nad 50 %) měla zralá vajíčka v ovariolách. Všechny varianty byly ve dvou verzích – buď po nich následovala, nebo nenásledovala ještě jedna aplikace (na blýskáčky: pymetrozine: 2016, 2017, indoxacarb: 2018). Pyretroidy jsou na krytonosce účinnější (snížení úrovně poškození stonků), jsou-li aplikovány v termínu I. Kombinaci pyretroidu s organofosfátem je výhodnější aplikovat v termínu II. Následuje-li ještě jedna aplikace (aplikace na blýskáčky), projeví se to výrazným snížením poškození stonků jen u aplikací provedených v termínu II (u obou typů insekticidů). Přínos druhé aplikace (aplikace na blýskáčky) pro nárůst počtů šešulí na hlavním květenství je v kombinaci s aplikacemi provedenými v termínu II nevýznamný.

Small-plot trials with winter oilseed rape aimed at looking for one common time for effective control of both stem weevils (*C. pallidactylus*, *C. napi*) and pollen beetles were assessed nearby Šumperk (CZ) in the course of 2016–2018 (two successive applications are common in commercial practice). Insecticides (pyrethroid vs. pyrethroid + organophosphate) were applied at two different dates (timing I and II). Timing I = the date when the first weevil´s females with ripe eggs in ovariols (established on the base of their dissection) were recorded in yellow water traps, timing II = the date when the majority (more than 50%) of the females caught in the traps had ripe eggs in ovariols.Each of the treatments (each of the insecticides applied in timing I resp. II) was in two versions: at the first one that was not followed with another spraying, at the second one another application was made (spraying primarily aimed against pollen beetles: pymetrozine in 2016, 2017; indoxacarb in 2018). Pyrethroids applied solo were more effective against the weevils (damage induced by larvae was assessed) when they were applied at timing I, pyrethroids combined with organophosphates were more effective in applications made at timing II. Another spraying (the spray aimed primarily at pollen beetles) contributed significantly to the decreasing the level of stem damage only in the cases when the first spray was made at timing II. Contrary to that the contribution of the subsequent application to decreasing the levels of damage induced by pollen beetles on the main racemes was negligible when the previous insecticide was applied at timing II.

Při přípravě příspěvku byly využity projekty QJ1610217, QK1820081 a MZE-RO1018.

Disperze škůdců v porostech řepky ozimé v interakci s nejvýznamnějšími přirozenými nepřáteli škůdců řepky

The spatio-temporal dispersion of winter oilseed rape pests in interaction with the their main natural enemies of winter oilseed rape pests

Jaroslav Šafář & Marek Seidenglanz

Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; safar@agritec.cz

V letech 2016–2018 byly v okolí města Šumperk studovány charakteristiky disperze škůdců a jejich přirozených nepřátel v porostech řepky ozimé. Jedinci různých druhů hmyzu jako škůdci, užitečné druhy, necílové druhy jsou v porostech málokdy dispergováni rovnoměrně nebo náhodně. Častější naopak je, že se v některých zónách koncentrují, jiným se vyhýbají. V zónách, kde se jedinci škodlivého druhu agregují (v tzv. patch clusterech; mohou být různě velké a mít různý tvar a v průběhu času měnit polohu), lze očekávat vyšší poškození rostlin než v částech porostu, kterým se z nějakých důvodů nenáhodně vyhýbají nebo z nich v průběhu času mizí, v tzv. gap clusterech (Perry 1995; Pearce & Zalucki 2006). Navíc disperzní vzorce různých druhů: hostitel – predátor resp. škůdce – přirozený nepřítel; mohou být v některých případech asociovány. S přirozenými nepřáteli, kteří se asociují k shlukům výskytu v porostu tvořeným škůdci je možné počítat jako s potenciálně účinným bioagens, pokud jsou v takových případech jejich časo-prostorové disperze v porostech silně asociovány. Tento příspěvek se zaměřuje na obecně rozšířené škůdce řepky blýskáček řepkový – *Brassicogetehes aeneu*s (Fabricius, 1775), krytonosec čtyřzubý – *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsham, 1802), krytonosec šešulový – *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham, 1802) a přirozené nepřátele larev škůdců jako jsou střevlíkovití brouci (Coleoptera, Carabidae) a parazitoidi (Hymenoptera). Z výsledků vyplývá, že zejména parazitoidi blýskáčků mohou významným podílem ovlivňovat decimaci populací blýskáčků, kdy parazitace larev lumky rodu *Tersilochus* přesahuje v některých letech i více než 90 %.

In the 2016–2018 were studied of the dispersion of winter oilseed rape pests and their natural enemies near Šumperk town (CZ-North Moravia). In the winter oilseed rape crop is the dispersion of pests and their natural enemies is rarely even, homogeneous or with randomly dispersion, more frequent occurrences are aggregated into so-called to patch cluster (with the statistically significantly strong occurrence) or as aggregated to gap cluster (patches with statistically significantly missing individuals). Natural enemies who associate with clusters of pests can be counted as potentially effective bioagens if their spatio-temporal dispersions are strongly associated in crops. This paper focuses on the common occurenced oil seed rape pests: pollen beetle – *Brassicogetehes aeneus* (Fabricius, 1775), Cabagge stem weevil – *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsham, 1802), Cabbage seed weevil – *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham, 1802) and natural enemies of larval pests are beetles (Coleoptera, Carabidae) and parasitoids wasps (Hymenoptera), where the results show that parasitoid beetles can significantly affect the population decimation where the parasitation of the pollen beetles larvae of the genus *Tersilochus* exceeds over 90% in some years.

Při přípravě příspěvku byly využity projekty QJ1610217, QK1820081 a MZE-RO1018.

Možnosti ochrany hrachu proti kyjatce hrachové (*Acyrthosiphon pisum* Harris, 1776) za pomoci využití biopesticidů

Possibilities of pea crop protection against Pea aphid (*Acyrthosiphon pisum* Harris, 1776) with the use of biopesticides

Jaroslav Šafář, Marek Seidenglanz & Igor Huňady

Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; safar@agritec.cz

Vzhledem k pokračujícímu trendu snižovat množství syntetických pesticidů v zemědělství a též kvůli legislativním změnám, které kupř. v porostech luskovin využívaných v rámci programu greening striktně zakazují po založení porostů užití většiny běžných pesticidů, je nutné hledat alternativy pro ochranu těchto porostů mezi pesticidy, které nejsou zdrojem ekologického rizika pro produkci potravin nebo krmiv. Nejvýznamnější českou luskovinou často využívanou mimo jiné i v greeningu je hrách setý. Nejvýznamnějším škůdcem hrachu, který porosty bez jejich účinné ochrany z hospodářského hlediska ve většině let zcela decimuje, je kyjatka hrachová. V roce 2018 byl na lokalitě Šumperk (ČR) založen maloparcelkový pokus, ve kterém byla sledována účinnost nejrůznějších insekticidních látek (syntetického a přírodního původu) na kyjatku hrachovou a hodnocen dopad těchto aplikací na vývoj početnosti mumií kyjatek (výsledek 1 – parazitace parazitoidy rodu *Aphidius* a *Praon*, 2 – parazitace entomopatogenními houbami zejména rodu Entomophtorales), na líhnivost parazitoidů z insekticidně ošetřených čerstvých mumií a na vývoj početnosti predátorů (zejména larvy Syrphidae) v koloniích mšic. Pro srovnání s často využívanými syntetickými pesticidy byl použit pesticid na bázi oleje z plodů *Azadirachta indica* Juss (Meliaceae). Aplikace azadirachtinu na nedospělá vývojová stadia mšic měla na snížení populační hustoty kyjatek v porostech hrachu srovnatelný vliv s přípravky čistě syntetického původu. Dopad azadirachtinu na přirozené nepřátele mšic byl (stejně jako v případě některých syntetických insekticidů) minimální.

Due to the continuing trend of reducing consumption of synthetic pesticides in legumes crops, it is necessary to look for alternatives among the non-synthetic and more environmentally friendly pesticides with minimal risks for food or feed production. The most important legume in Czech Republic is field pea and the most important insect pest of the crop is pea aphid. In 2018 a small-plot field trial aimed at evaluating effects of several synthetic even natural insecticides on abundances of pea aphids was founded (Šumperk, CZ). In addition the influences on the natural enemies (parasitoids *Aphidius* spp., *Praon* spp. and predators – especially syrphid larvae) were assessed in the treatments. From the group of natural insecticides, azadirachtin showed comparable effects on the pea aphids as the most effective synthetic insecticides (thiacloprid + deltamethrin, thiacloprid applied solo and pirimicarb). Its residual effects were markedly better in comparison with the most of pyrethroids (deltamethrin, tau-fluvalinate) used in the trial. Several tested insecticides (not only natural ones) showed only negligible negative effects on the natural enemies evaluated in the trial.

Výsledky byly získány při řešení projektů QJ1510312 a LEGATO (Grant agreement no. 613551). Při zpracovávání rukopisu byly též využity prostředky z projektu MZE-RO1018.

Zavíječ zimostrázový (*Cydalima perspectalis*) – shrnující informace

The box tree moth (*Cydalima perspectalis*) – a summarizing information

Hana Šefrová & Zdeněk Laštůvka

Mendelova univerzita v Brně, Brno; sefrova@mendelu.cz

Referát shrnuje podstatné informace o zavíječi zimostrázovém získané mnoha badateli i autory příspěvku. Zavíječ zimostrázový pochází z Číny, v Evropě (západ Německa) byl poprvé zjištěn v letech 2006/2007 a lze soudit, že byl zavlečen kolem roku 2000. Během 10 let osídlil většinu zemí Evropy, od Galicie a SZ Portugalska po severní části Kavkazu a od severního Dánska a jižního Švédska po Sicílii. Aktivně se šíří zhruba 5–10 km za rok, ale rozhodující je jeho rozvlékání se sazenicemi zimostrázu. Na našem území byl poprvé zaregistrován v roce 2011 nedaleko Znojma (J. Šumpich), první masový výskyt byl zaznamenán v roce 2013 v Brně, v letech 2014–2018 osídlil většinu našeho území. U nás a na většině evropského území má dvě generace. Přezimují housenky o velkosti 8–10 mm (obvykle 3. instar) mezi dvěma pevně sepředenými listy zimostrázu. Koncem března nebo počátkem dubna, při teplotě kolem 7–10 ºC, začínají být aktivní. Nejdříve ještě skeletují svrchní stranu listů, které následně zbělají a začínají být na keři nápadné. Později se ukrývají ve shlucích sepředených listů, které již požírají celé. Podle teploty stanoviště a počasí dorůstají mezi polovinou května a počátkem června (v roce 2018 byl vývoj výrazně urychlen). Stadium kukly trvá asi 14 dní. Dospělci první generace se líhnou od konce (poloviny) května do první poloviny července. Samičky kladou desítky snůšek vajíček (zhruba po 20) na spodní stranu listů zimostrázu. Housenky druhé generace se objevují přibližně od počátku července (v roce 2018 již v polovině června). První motýli druhé generace se u nás líhnou přibližně od 10. srpna, na jižním Slovensku od konce července a v jižní Evropě již kolem poloviny července. Let motýlů 2. generace trvá do 2. poloviny září, jednotlivé motýly zastihneme do poloviny října. Limitující délkou fotoperiody pro nástup zimní diapauzy housenek je 13,5 hod., což u nás nastává na přelomu srpna a září. K indukci diapauzy jsou citlivé pouze housenky, které dosud nedosáhly uvedené přezimující velikosti. Pokud jsou již koncem srpna větší, mohou výjimečně dosáhnout 3. generace. Vliv fotoperiody může být v kritickém období omezen extrémně vysokými teplotami. Podle dosavadních poznatků jsou v Evropě hostitelskými rostlinami pouze různé druhy zimostrázů (*Buxus sempervirens, B. sinica, B. microphylla* aj.). V evropských podmínkách nemá přirozené antagonisty, kteří by alespoň částečně snižovali jeho početnost. Regulace tohoto druhu má dva aspekty – ochrana okrasných výsadeb a přirozených porostů zimostrázů. V okrasných výsadbách jej lze regulovat pomocí přípravků registrovaných proti housenkám na okrasných a lesních dřevinách. Dobře fungují pyretroidy, neonikotinoidy i blokátory syntézy chitinu. Vhodnými termíny ošetření jsou časné jaro (duben), kdy housenky opustily zimní zápředky a začaly přijímat potravu, příp. druhá polovina června a počátek července, kdy se vyvíjejí housenky 2. generace. Při zjištění housenek je možné zásah provést okamžitě i mimo uvedené termíny. Určitých úspěchů bylo dosaženo i při použití šetrnějších preparátů na bázi *Bacillus thuringiensis*. Na jednotlivých keřích je také možné housenky individuálně posbírat. Mnohem problematičtější a dosud nevyřešená je regulace zavíječe v přírodních porostech zimostrázů. Monitoring přítomnosti a početnosti zavíječe je možné provádět pomocí feromonových lapačů (produkuje firma Propher, Březová u Zlína).

In their contribution, the authors presented the important knowledge on the biology, spread and control methods of the box tree moth, acquired by many researchers and by own investigations.

Aktuální výskyty škodlivých organismů dle okresů ČR

The current occurrence of harmful organisms in the districts of the Czech Republic

Zuzana Šlégrová

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno; zuzana.slegrova@ukzuz.cz

Nová aplikace "Aktuální výskyty v okrese" na Rostlinolékařském portále ÚKZÚZ nově nabízí veřejnosti informace o výskytu škodlivých organismů v České republice do 15 minut od jejich vložení do databáze. Aplikace zpracovává rozsáhlé výsledky celostátního monitoringu výskytu škodlivých organismů rostlin na lokální úrovni, čímž je dobře využitelná v zemědělské praxi. Svým uživatelům poskytuje rozsáhlé aktuální soubory dat o výskytu vybraných škodlivých organismů ve zvolené plodině v rámci většiny okresů ČR. Aplikace nabízí přehledně zpracovanou situaci v daném okrese s barevně odlišenými třídami výskytu a mírou dosažení prahů škodlivosti, včetně odkazů na konkrétní škodlivé organismy s jednotlivými přehledy terénních dat, jednoduchými grafy a seznamy povolených přípravků na ochranu rostlin.

Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ) and its Phytosanitary Portal newly offers application "Current occurrence in the district". This application provides information on the occurrence of harmful organisms to the public within 15 minutes after insertion into the database. The application proceeds extensive results of the nationwide monitoring at the local level, making it well utilizable by agricultural practice. It provides up-to-date sets of data on the occurrence of selected pests in the selected crop for most of the Czech Republic's districts. The application provides a well-defined situation in the district with color-coded occurrence classes and the level of thresholds, including references to specific pests with individual field data reports, simple charts and lists of authorized plant protection products.

Jaká jsou řešení kůrovcové kalamity v českých lesích?

What are the solutions of the bark beetle calamity in Czech forests?

Petr Zahradník & Marie Zahradníková

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady; zahradnik@vulhm.cz

Současná kůrovcová kalamita nemá v novodobé historii obdoby. Objem nahodilé těžby v důsledku napadení kůrovci poprvé v letech 2016 a 2017 překročil objem nahodilé těžby způsobené abiotickými faktory. Spouštěcím mechanismem gradace byl abnormálně suchý a teplý rok 2015, avšak synergicky působily i další vlivy – vysoká zásoba lýkožroutů v porostech (gradace začala již v roce 2003), nedostatek pracovních sil v lesním hospodářství, nedostatečný odbyt dříví a pokles cen, legislativa neumožňující rychlá řešení. V důsledku toho vznikla rozsáhlá kalamita na severní Moravě a ve Slezsku a další kriticky ohroženou oblastí se stal pás lesů podél naší jižní hranice, od Znojma po Domažlice. Řešení spočívá v naplnění krátkodobých i dlouhodobých cílů. Mezi krátkodobé patří (i) odstranění atraktivního dříví (polomů) z lesů před začátkem rojení, (ii) důsledné vyhledání a včasná a účinná asanace napadeného dříví a (iii) dočištění ohnisek žíru za pomoci obranných opatření – lapáků, otrávených lapáků a feromonových lapačů. Dlouhodobá řešení spočívají především v legislativních změnách, restrukturalizaci státních lesů a různých forem podpory oživující lesnický a dřevozpracující sektor.

Current bark beetle calamity has no similarity in modern history. The solution is based on traditional methods (short-term approach) and long-term objectives – changing legislation and incentives for the forestry and woodworking industries.

Můžeme předcházet riziku škod hraboše polního (*Microtus arvalis*) v polních plodinách?

Milan Zapletal & Dagmar Obdržálková

Česká společnost rostlinolékařská, Brno; milan.zapletal1@seznam.cz

Čas od času je třeba připomínat, že hraboš polní je nejrozšířenější a nejhojnější hlodavec jako škůdce v zemědělství, ale také nejrizikovější druh pro člověka a životní prostředí z hlediska zdravotního.

Zjednodušená agrotechnika v pěstební technologii nejrozšířenějších plodin, obilnin a řepky, bezorebné způsoby setí a různé úsporné přípravy půdy pro setí, vynucené úspornými opatřeními, ekonomikou, ovlivnily nárůst výskytu řady škodlivých organismů. Hraboš polní patří právě mezi ty zemědělské škůdce, který dovede reagovat na absenci orby, na bezorebný způsob setí především ozimých obilnin. Takovým zjednodušením agrotechnické přípravy pro setí nových plodin nedojde k rozrušení dosavadních kolonií, nedojde k likvidaci hrabošů a tím k většímu zásahu do struktury populací. Populace přežijí bez újmy přechod z jedné plodiny do druhé, takže pokračují bez přerušení ve svém vývoji. Orba, případně další zásahy, vláčení a válení zahubí velkou část populace, rozruší věkovou a kondiční skladbu populace, které bude trvat delší dobu, než konsoliduje svou strukturu. A jestliže zasáhne časově do tohoto období zhoršení počasí, snížení teplot, změny vzdušné vlhkosti, dojde při nich k rozrušení podzemních staveb nor a někdy k totálnímu rozrušení kolonií. Orebné zásahy se citelně projeví na zdravotním stavu populací, takže zimní období budou přežívat daleko složitěji a také ovlivní zdravotní stav pro nástup k časnému jarnímu rozmnožování. A to je pak zásadní a rozhodující v nástupu do nové sezóny.

Důležité je střídání a zařazování plodin podle výskytu hraboše polního v předplodině. V případě zvýšených stavů hraboše polního ve sklízené ozimé plodině, nezařadíme stereotypně následující plodinu také ozimou, a zařadíme jarní ječmen s orbou případnou přeorávkou a tím ponecháme pole přes zimu, abychom zhoršili podmínky pro přežití a dobré přezimování populace hraboše.

Hraboš polní (*Microtus arvalis*) zůstává pro zemědělce významným škůdcem

Milan Zapletal & Dagmar Obdržálková

Česká společnost rostlinolékařská, Brno; milan.zapletal1@seznam.cz

Problém hraboše polního je aktuální nejméně posledních sto let. V letech prvorepublikového zemědělství bylo konstatováno, že hrabošům vyhovují malovýrobní podmínky zemědělství, které v té době převažovaly. Malá políčka s různorodostí plodin byla považována za výhodu pro životní podmínky hraboše polního a jeho možnosti přesouvat se během vegetačního období mezi potravně výhodnými sousední pozemky, kterými byly často krmné plodiny, vojtěška, jetel, případně s příměsí trav, obilniny, okopaniny, které zabíraly celou vegetační i zimní dobu. V padesátých letech vlivem združstevňování se měnily podmínky hospodaření, byly vytvářeny velké mnoha hektarové polní celky, od nichž se očekávala změna problému ve výskytu hraboše polního. Hraboš polní se naopak přizpůsobil novým podmínkám a velké plochy vojtěško a jetelotráv mu vyhovoval k rozšiřování populací a jeho škodlivost se naopak nebývale zvětšila. Po roce 1990 procházelo české zemědělství dalšími významnými změnami v zemědělském hospodaření. Omezení počtu pěstovaných plodin ve skladbě je významnou změnou. Téměř chybí krmné plodiny, nepěstují se vojtěšky a jetele, převažují obilniny, kukuřice a ozimá řepka. Zvýšil se podíl ozimé pšenice a ozimé řepky a právě ozimé plodiny, jak se zdá, plně nahradily víceleté pícniny významné pro hraboše polního. A hrabošům zřejmě tato změna vyhovuje. Ale také musíme konstatovat, že od roku 1995 jsme nezaznamenali tak výrazné přemnožení, jaké jsme znali v předešlých letech, a škodlivost, i když je v některých oblastech významná, je spíše lokálního charakteru. Problémy s likvidací hraboše polního se přesto nezměnily. Naopak změnily se možnosti využívání širokého spektra vhodných rodenticidních přípravků, nastoupily nové podmínky v jejich využití a aplikaci. Proto jsme se pokusili poukázat na význam agrotechnických opatření, která mohou být významnou možností a nástrojem pro snížení rizika škodlivosti hraboše polního.

Herbologie

Zastoupení polních plevelů na skládce komunálního odpadu v Nětčicích

Representation of field weeds at the municipal waste landfill in Nětčice

Jana Červenková[1], Dan Uldrijan[1], Magdalena Daria Vaverková[2], Dana Adamcová[2], Václav Trojan[1], Ivan Mohler[2] & Jan Winkler[1]

[1]*Mendelova univerzita v Brně, Brno; winkler@mendelu.cz*
[2]*DEPOZ, Zdounky 27*

Cílem práce je stanovit a určit druhovou skladbu rostlin schopných udržet se na skládce v Nětčicích. V rámci pozemku s aktivně využívanou částí skládky byly vybrány 2 stanoviště. Na prvním stanovišti je skládkován komunální odpad a na druhém stanovišti je skládkován bioodpad. V rámci pozemku s rekultivovanou částí skládky byla vybrána 3 stanoviště. Vyhodnocení vegetace bylo prováděno metodou fytocenologických snímků. Vyhodnocení pokryvností nalezených druhů na vybraných stanovištích bylo provedeno pomocí redundanční analýzy (redundancy analysis, RDA). Celkem bylo nalezeno 77 rostlinných druhů na aktivní skládce. Na rekultivované skládce bylo celkem nalezeno 50 rostlinných druhů. Rostliny na skládkách mohou mít vliv i na okolní ekosystémy. Problematické mohou být druhy hlubokořenící, druhy jejichž semena se šíří větrem a hmyzosnubné rostliny. Nejčastěji se vyskytovaly druhy *Amaranthus retroflexus, Anagallis arvensis, Apera spica-venti, Atriplex patula, Atriplex sagittata, Bromus sterilis, Capsella bursa-pastoris, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Conyza canadensis, Digitaria sanguinalis, Echinochloa crus-galli, Elytrigia repens, Fallopia convolvulus, Helianthus tuberosus, Chenopodium album, Lactuca serriola, Polygonum aviculare, Portulaca oleracea, Setaria pumila, Sisymbrium loeselii* a *Sisymbrium officinale.*

The aim of the thesis is to establish and determine the species composition of plants that are able to sustain themselves in an landfill in Nětčice. Two habitats were selected within the land with the actively used part of the landfill. Municipal waste is deposited in the first habitat, and biowaste is deposited in the second habitat. Three habitats were selected on the land with the recultivated part of the landfill. The evaluation of the vegetation was carried out using the phytocenological imaging method. The evaluation of the coverage of the species found in the selected habitats was performed using a redundancy analysis (RDA). Altogether 77 plant species were found in an active landfill. Altogether 50 plant species were found in an recultivated landfill. The plants in landfills can have an affect even on the surrounding ecosystems. Deep-rooting species, species whose seeds are spread by the wind and entomophilous plants can be problematic. The most commonly found species of field weeds were: *Amaranthus retroflexus, Anagallis arvensis, Apera spica-venti, Atriplex patula, Atriplex sagittata, Bromus sterilis, Capsella bursa-pastoris, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Conyza canadensis, Digitaria sanguinalis, Echinochloa crus-galli, Elytrigia repens, Fallopia convolvulus, Helianthus tuberosus, Chenopodium album, Lactuca serriola, Polygonum aviculare, Portulaca oleracea, Setaria pumila, Sisymbrium loeselii* and *Sisymbrium officinale.*

Tato práce vznikla za finanční podpory projektu IGA AF MENDELU č. TP 5/2017.

Vyhodnocení vegetace vybraných biopásů na území Jižní Moravy

Evaluation of vegetation of selected biobelts in the territory of South Moravia

Helena Hanusová, Magda Zdražílková, Martin Jiroušek & Jan Winkler

Mendelova univerzita v Brně, Brno; helena.hanusova@mendelu.cz

Tento příspěvek se zabývá hodnocením vegetace vybraných biopásů na území Jižní Moravy. Hodnocené biopásy se nacházejí v katastrálních územích Rostěnice-Zvonovice a Hlubočany. Hodnocení vegetace biopásů probíhalo pomocí zapisování fytocenologických snímků. Fytocenologické snímky byly zapisovány v terénu v červnu 2016 a 2017. Velikost zapisovaných snímků byla 4 m^2. Snímky byly zapisovány přímo v biopásu na půdním bloku, v blízkosti biopásu a na okraji půdního bloku, kde se biopás nevyskytoval. Biopás byl vyset následující směsí plodin: *Avena nuda, Fagopyrum esculentum, Panicum miliaceum, Pisum sativum, Phacelia tanacetifolia a Phalaris canariensis*. Byla hodnocena celková pokryvnost a pokryvnost jednotlivých rostlin. Nejvyšší druhové spektrum rostlin bylo nalezeno v biopásech. Mezi nejčastější nalezené druhy plevelů patří *Chenopodium album, Galium aparine, Echinochloa crus-galli* a *Cirsium arvense*. Plevele v biopásech mohou být považovány za zdroj šíření plevelů na ornou půdu. Problematické mohou být druhy, u kterých se semena šíří větrem (*Cirsium arvense*), nebo druhy, které produkují velké množství semen s dlouhou životaschopností v půdě (*Chenopodium album*).

This article deals with evaluation of vegetation of vegetation of selected biobelts in the territory of South Moravia. Evaluation of selected biobelts vegetation was carried out in the cadastral areas of Rostěnice-Zvonovice and Hlubočany. The evaluation of the vegetation was carried out using the phytosociological plots. The size of phytosociological plots was 4 m^2. The coverage was estimated as a percentage. Evaluation of vegetation of bio-belts vegetation was carried out in June 2016 and 2017. Depending on the size of bio-belts, four or five phytosociological plots were recorded. Furthermore, phytosociological plots were recorded on the land block in the vicinity of bio-belts and at the edge of the land block, where are no bio-belts, as a control. Biobelts were sown of following plants: *Avena nuda, Fagopyrum esculentum, Panicum miliaceum, Pisum sativum, Phacelia tanacetifolia a Phalaris canariensis*. Total cover and list of plant species in plot with particular cover value were recorded in each of the phytosociological plots. The most varied spectrum of species of plants was found in bio-belts. Among the most found weeds belongs *Chenopodium album, Galium aparine, Echinochloa crus-galli* a *Cirsium arvense*. Weeds in bio-belts can be considered as a source of weeds for the surrounding arable land. It may be problematic especially for the species which have fruits and seeds spread by wind (*Cirsium arvense*), or species that produce large amounts of seeds with long viability in the soil (*Chenopodium album*).

Příměs semen plevelů v osivu pro zakládání biopásů

Weed seed admixtures in biostrip seed mixtures

Josef Holec, Petra Fišerová & Luděk Tyšer

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; holec@af.czu.cz

Zakládání biopásů na orné půdě je jedním z podopatření agroenvironmentálně-klimatických opatření. Cílem je vytvořit na orné půdě plochy, které podporují biodiverzitu, především výskyt užitečných bezobratlých (opylovači – nektarodárné biopásy) i obratlovců (krmné biopásy). Pro jejich zakládání se používají směsi osiva, jejichž složení je definováno v podmínkách tohoto podopatření. V případě jednoletých krmných biopásů obsahuje směs povinné druhy (které musejí být ve směsi všechny obsaženy), jimiž jsou jarní obilnina, proso seté, pohanka obecná, kapusta krmná, a druhy volitelné, z nichž musí směs obsahovat minimálně dva (vybrané druhy luskovin, olejnin, svazenka vratičolistá). Víceleté nektarodárné biopásy obsahují jeteloviny (př. jetel luční, vojtěšku setou, komonici bílou), plodiny (hořčici bílou, svazenku vratičolistou, pohanku obecnou, slunečnici roční) a byliny (kmín kořenný, mrkev obecnou, sléz lesní, diviznu velkokvětou). Cílem naší práce bylo stanovit množství příměsí jiných druhů mimo udávané složení, se zvláštním zřetelem k druhům plevelným. Rozborům byly podrobeny jak jednodruhové vzorky (100 g) vybraných druhů coby komponent biopásů, tak i komerčně dostupné směsi osiva pro zakládání biopásů (1 krmný biopás, 3 nektarodárný biopás). Z jednodruhových vzorků byl nejvyšší podíl příměsí stanoven u osiva štírovníku růžkatého (1,9 % hm., 13 druhů, 1865 jedinců, z toho 26 % plevelů), nejméně v osivu vikve seté (0 %). Ve dvou vzorcích (vojtěška setá, jetel luční) byl stanoven výskyt invazního druhu plevele bytelu metlatého. Zatímco směs pro zakládání krmného biopásu obsahovala v průměru 34 ks semen příměsí ostatních plodin a žádné plevelné druhy, ve směsích pro zakládání nektarodárných biopásů plevele coby nežádoucí příměsi převládaly. Tyto směsi obsahovaly v průměru 113 ks semen příměsí, z čehož 79,6 % tvořily druhy plevelné (především penízek rolní, merlík bílý, ježatka kuří noha, silenka širolistá.

We tested samples of seed mixtures and individual species used for biostrips sowing for occurrence of admixtures of other species, especially weeds. As for individual species, highest occurrence of admixtures was found in sample of *Lotus corniculatus* (1.9 % wg., 13 species, 1865 individuals of which 26 % were weeds)., the lowest occuerence of admixtures was found in seeds of *Vicia sativa* (0 %). In two species (*Medicago sativa, Trifolium pratense*) seeds of invasive arable weed *Kochia scoparia* were detected. In fodder biostripe seed mixture 34 seeds of admixtures were found with no weeds present, in nectar biostrip seed mixtures in average 113 seeds of admixtures were found of which 79,6 % were weed seeds, especially *Thlaspi arvense, Chenopodium album, Echinochloa crus-galli* or *Silene latifolia*.

Nově se šířící druhy plevelů z čeledi miříkovitých (*Apiaceae*)

Newly spreading weed species from *Apiaceae* family

Josef Holec, Michaela Kolářová, Luděk Tyšer & Jaroslav Šuk

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; holec@af.czu.cz

V našich podmínkách patří k nejvýznamnějším plevelům z čeledi miříkovitých (*Apiaceae*) druhy *Aethusa cynapium, Conium maculatum* a *Daucus carota*, mimo ornou půdu pak invazní *Heracleum mantegazzianum.* V posledních letech jsme ale na orné půdě zaznamenali zajímavé výskyty i dalších druhů z této čeledi, které se u nás dříve jako plevele prakticky nevyskytovaly a v budoucnu by se mohly stát hospodářsky významnými. (i) *Anthriscus caucalis* Bieb. je v našich podmínkách udáván jako silně ohrožený druh (C2). Ve středních Čechách a Královéhradeckém kraji byl ale nalezen jako polní plevel – především v ozimé řepce, kde se díky svému ozimému charakteru a brzkému dozrávání může velmi dobře uplatnit. Předpokládáme, že vzhledem k vysokému zastoupení ozimé řepky na orné půdě v ČR se tento druh bude jako polní plevel vyskytovat stále častěji. (ii) *Anethum graveolens* L. je pěstovanou plodinou, dnes především pro využití mladých rostlin v salátech či omáčkách, okolíky pak při konzervaci zeleniny (především nakládaných okurek). Na zahradách a polích s pěstováním zeleniny se často udržuje samovýsevem, tj. v podstatě jako zaplevelující rostlina, ovšem intenzita jeho výskytu nebývá velká. Ve středním Polabí (Mělnicko) jsme však objevili několik polí, kde tento druh zapleveloval především cukrovku po celé ploše pozemku a v obrovské početnosti. Domníváme se, že v těchto případech, kdy nepochybně dochází k silné konkurenci vůči plodině, je tento druh nutné považovat za polní plevel a jako k takovému k němu přistupovat, tedy snažit se o jeho účinnou regulaci. (iii) *Ammi majus* L. k nám byl dosud jen přechodně zavlékán, těžiště jeho výskytu leží v teplejších oblastech Evropy, jako významnější plevel je udáván z Itálie, kde se uplatňuje v kukuřici. V roce 2017 byl na Nymbursku identifikován na poli se zeleninou, kde se vyskytoval ohniskovitě, ale ve vysokých počtech. Jednalo se o bohatě rozvětvené rostliny, plně plodné. Vzhledem k charakteru výskytu je nutné předpokládat, že daný druh byl na pozemek zavlečen (pravděpodobně s osivem zeleniny) v nedávné minulosti, ale již se opakovaně stihl rozmnožit. Klimatické podmínky teplejších oblastí ČR tomuto druhu evidentně vyhovují, je schopen se zde reprodukovat a uplatnit se jako polní plevel v širokořádkových plodinách.

Recently, several species from *Apiaceae* family have been recorded as a new arable weeds in the Czech Republic. *Anthriscus caucalis* Bieb. in winter crops (oilseed rape) and *Anethum graveolens* L. and *Ammi majus* L. in wide row crops (vegatables, root crops) were found on arable land and we can predict their further spread in a near future.

Biologie a regulace plevelů – představení nové knihy

Weeds – Biology and Control: Introduction of the new book

Miroslav Jursík, Josef Holec, Pavel Hamouz & Josef Soukup

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha-Suchdol; jursik@af.czu.cz

Publikace navazuje na knihu Plevele – Biologie a regulace, kterou stejný autorský tým vydal v nakladatelství Kurent v roce 2011. Oproti předchozí publikaci je však celkově přepracovaná a aktualizovaná. V obecné části především přibyla kapitola zaměřená na regulaci plevelů v nejvýznamnějších polních plodinách ČR. Dále byly doplněny kapitoly týkající se environmentálního vlivu herbicidů a technologie herbicidní tolerance plodin. Ve speciální části pak přibyly kapitoly zabývající se dalšími druhy plevelů, které jsou v podmínkách ČR natolik hojné nebo škodlivé, že si zasloužily více prostoru. Vzhledem k výrazným změnám, ke kterým v posledních letech došlo na poli registrace a především restrikce účinných látek, bylo nutné podrobně přepracovat všechny části, které se týkají povolených účinných látek herbicidů a doporučení ohledně herbicidní regulace jednotlivých druhů plevelů.

Cílem autorů bylo seznámit čtenáře s hospodářsky nejvýznamnějšími plevely vyskytujícími se v ČR. V publikaci jsou popsány tak, aby mohly být v porostech zemědělských plodin diagnostikovány, přičemž popis každého plevelného druhu je doplněn několika fotografiemi v různých růstových fázích. U jednotlivých plevelných druhů jsou podrobně uvedeny nároky na stanoviště, původ, rozšíření, reprodukční vlastnosti, konkurenční schopnost a především možné způsoby regulace v různých systémech pěstování plodin. Speciální části, která se věnuje jednotlivým plevelům, předchází část obecná, která by měla čtenáře uvést do problematiky biologie a regulace plevelů a vysvětlit používané odborné pojmy. Autorský tým čerpal při tvorbě publikace především z výsledků vlastního výzkumu, zkušeností a pozorování, které obohatil o data převzatá z prací téměř 500 našich i zahraničních autorů. Použité literární zdroje jsou uvedeny na konci celého textu.

V předkládané knize by měl být čtenář schopen najít údaje či fotografie potřebné pro identifikaci konkrétního druhu plevele. Na základě uvedených informací o jeho biologii a škodlivosti by měl být schopen vyhodnotit nutnost případného regulačního zásahu a současně získat informace o aktuálně nejvhodnějších nechemických i chemických metodách regulace, které zajistí udržení daného druhu pod prahem škodlivosti.

Tato publikace je určena pro odbornou zemědělskou veřejnost, pro studenty středních a vysokých škol, kteří se zabývají problematikou herbologie, ale také pro zahrádkáře a milovníky přírody, kteří v ní naleznou řadu užitečných i zajímavých informací o tak rozšířené a významné skupině rostlin, jakou plevele nepochybně jsou.

Vývoj zaplevelení v porostech vojtěšky seté (*Medicago sativa*) založené přímým výsevem

Weed infestation in cover of alfalfa (*Medicago sativa*) found by direct sowing

Leoš Kadlček, Pavel Horký & Jan Winkler

Mendelova univerzita v Brně, Brno; leos.kadlcek@mendelu.cz

Cílem práce bylo vyhodnotit aktuální zaplevelení porostu vojtěšky seté (*Medicago sativa*). Způsob založení porostu byl setí v jarním období bez krycí plodiny. Sledované území se nachází v okrese Kroměříž (Zlínský kraj, Česká republika). Pozemek má celkovou výměru 28,64 ha. Jako předplodina na pozemku se nacházela pšenice ozimá (*Triticum aestivum*). Průměrná roční teplota na sledovaném pozemku se pohybuje v rozmezí 8–9 °C a nadmořská výška je 250–350 m. K vyhodnocení druhového spektra plevelů byla použita početní metoda. Porost byl sledován po dobu 3 let (2014–2016). Získané údaje o zaplevelení porostů vojtěšky seté (*Medicago sativa*) byly zpracovány pomocí mnohorozměrné analýzy ekologických dat (redundanční analýza, RDA). Celkem bylo nalezeno 11 druhů plevelů v porostech vojtěšky. Porost založený v jarním období byl v roce zasetí (první rok) zaplevelen celkem 10 druhy plevelů v celkovém počtu 491 kusů. Nejvíce zastoupený plevel byl *Stellaria media*. Druhý užitkový rok byl nejvíce zastoupen *Lamium purpureum* s celkovým počtem 105. Třetí užitkový rok se na pozemku vyselektoval zejména *Veronica persica*, *Taraxacum sec. Ruderalia* a *Lamium purpureum*. Celkový počet plevelů v tomto období byl 412 kusů.

The aim of this project was the evaluation of actual weed infestation in alfalfa (*Medicago sativa*) cover. The cover was found by sowing in spring period without cover crop. Monitored area are situated in district Kroměříž (Zlín region, The Czech Republic). The land area of this locality is 28.64 ha. The previous crop was winter wheat (*Triticum aestivum*). The average annual temperature is 8-9 °C and the altitude is 250-350 m. The spectrum of weed species was evaluated by numerical method. This canopy cover had been observing for 3 years (2014 - 2016). Obtained values of weed infestation in alfalfa (*Medicago sativa*) cover were evaluated by Multivariate Analysis of Ecological Data (Redundancy Analysis, RDA). Total number of founded weed species in alfalfa during whole observing was 11. The alfalfa cover was infested with 10 weed species (total number of weeds was 491) in the first year, the most often found weed was *Stellaria media*. The most frequently weed during the second year of production was *Lamium purpureum*, total number of incidence was 105. *Veronica persica*, *Taraxacum sec. Ruderalia* and *Lamium purpureum* were the most frequent weeds during the third year of production. Total number of weeds was 412 in the third year of production.

Práce je součástí projektu AF-IGA-2018-tym001 (Porovnání dopadu klimatické změny na rostliny s C3 a C4 cyklem fotosyntézy využívaných ve výživě hospodářských zvířat).

Zaplevelení kukuřice a možnosti jeho regulace při pěstování v systému smíšené kultury s bobem obecným

The weed infestation of corn and possibilities of weed regulation in corn cultivated in mixed crop with *Vicia faba*

Antonín Kintl[1], Zuzana Kubíková[2] & Hana Fronková[1]

[1]*Zemědělský výzkum, Troubsko; kintl@vupt.cz*
[2]*Výzkumný ústav pícninářský, Troubsko*

V letech 2013–2018 bylo v okolí obce Troubsko sledováno zaplevelení v porostech kukuřice. Bylo zjišťováno druhové složení plevelů, počet plevelů na m^2 a sledována pokryvnost plevelů v průběhu vývoje. Celkový počet plevelů se u ní pohyboval od 94 do 156 na m^2. Pokryvnost plevelů se v průběhu vývoje postupně zvyšovala. Na začátku vývoje (BBCH 13–17) se pohybovala od 17 do 76 % listové pokryvnosti a v době květu (BBCH 63–67) se pohybovala od 74 do 211 %. Nejčastějšími plevely v kukuřici byly merlíky a dalšími problematickými plevely byly ježatka, laskavec, proso a pýr plazivý. Plevelné spektrum u bobu bylo velmi podobné jako u kukuřice, ale bob měl mnohem vyšší konkurenceschopnost než kukuřice a celková pokryvnost plevelů dosahovala maximálně 95 %. Při pěstování smíšených kultur se dá proto očekávat snížení výskytu plevelů. Hubení plevelů je však nutné přizpůsobit smíšené kultuře, kde jsou pěstovány především rostliny z čeledí *Poaceae* a *Fabaceae* společně na stejném pozemku, jenž tvoří základ smíšené kultury. Vzhledem k tomuto faktu jsou nejen omezené možnosti mechanického hubení plevelů v meziřádcích, ale také se zde zužuje výběr herbicidních přípravků. Ze seznamu registrovaných přípravků lze při pěstování smíšených kultur kukuřice a bobu využít dva druhy preemergentních herbicidů vhodných pro obě plodiny, a to: Bandur s účinnou látkou aklonifen a Stomp Aqua s účinnou látkou pendimethalin. Postemergentně je možno využít herbicidy Basagran, Euro-Chem Benta 480, RC-Bentazon 480 SL, Bentan 480 SL a Gusten se stejnou účinnou látkou bentazon.

The weed infestation of corn was evaluated in 2013–2018. Weed species and their counts per square meter were investigated and their leaf coverage changes were evaluated during the development. Total weed counts were from 94 to 156 weeds per m^2. Total weed coverage was increasing during the development. At the beginning of the development (BBCH 13–17), the leaf coverage was from 17 to 76 % and in flowering phase (BBCH 63–67) from 74 to 211 %. The *Chenopoedium* ssp. was the most common weed. The other significant weeds were *Echinacea crus gali*, *Amaranthus* ssp., *Panicum* ssp., *Elytrigia repens.* The fava bean had a similar weed structure as corn, but its competitiveness was higher. Its total weed cover was maximally 95 %. In the mixed crops, it is possible to increase competitiveness of vegetation and to decrease weed infestation, but it is necessary to adjust the weed control to mixed crops where mainly plants from families *Poaceae* and *Fabaceae* create the base of the mixed culture on one plot. Usually, use of mechanical weed eradication in row cultivation and use of herbicides are limited. In the mixture with fava bean, it is possible to use pre-emergence application of herbicides suitable for both species (Bandur with active substance aclonifen and Stomp Aqua with active substance pendimethalin). There is a possibility to use the post-emergent application of herbicides with active substance bentazone (Basagran, Euro-Chem Benta 480, RC-Bentazon 480 SL, Bentan 480 SL and Gusten).

This work was supported by: Technology agency of the Czech Republic (TACR), project: Application of maize growing technology using mixed culture for the production of silage for a biogas plant no.: TH02030681

Aktuálna zaburinenosť a druhové spektrum burín vo vinici

Actual weed infestation and weed spectrum in vineyard

Lenka Porčová & Vladimír Smutný

Mendelova univerzita v Brně, Brno; lenka.porcova@mendelu.cz

Vďaka technológii pestovania viniča sa vo viniciach často vyskytuje široké spektrum burín. Toto spektrum je bohaté nie len vďaka dlhovekosti pestovanej kultúry. Vinice poskytujú v kultivovaných medziradiach, zatrávnených medziradiach a príkmenných pásoch burinám rôzne podmienky pre ich rast a vývoj. Tento príspevok predkladá výsledky hodnotenia aktuálnej zaburinenosti a druhového spektra burín produkčného vinohradu v Žabčiciach. Hodnotenie prebiehalo v rokoch 2013 až 2015. Aktuálna zaburinenosť bola hodnotená pomocou fytocenologických snímok. Každá snímka zachycuje druhové spektrum na vytýčenej ploche a pokryvnosť jednotlivých druhov v percentách. K hodnoteniu pokryvnosti bola použitá odhadová metóda.

Počas hodnotenia zaburinenosti bolo vo vinohrade celkovo identifikovaných 52 druhov burín. V kultivovanom medziradí sa po dobu hodnotenia vyskytlo 37 druhov burín. Zatrávnené medziradie bolo druhovo najbohatšie a vyskytovalo sa v ňom celkovo 39 rastlinných druhov. V príkmennom páse, pod hlavami viniča sa celkovo vyskytlo 35 druhov burín. K vyhodnoteniu vplyvu stanoviska na výskyt rastlinných druhov bola zvolená kanonická korespondenčná analýza. Výsledky analýzy sú signifikantné na hladine významnosti α=0,001, pre všetky kanonické osi. Z výsledkov analýzy vyplýva, že stanovisko má výrazný vplyv na výskyt jednotlivých druhov burín vo vinohrade.

Research work was focused on weed spectrum evaluation in vineyard. Results showed, that different management (cultivation or mulching) in space between rows influences weed infestation.

Hodnotenie doprovodnej vegetácie viníc vybraných viničných tratí Južnej Moravy

Evaluation of accompanied vegetation of chosen South Moravia vineyard tracks

Lucia Ragasová[1], Tomáš Kopta[1] & Jan Winkler[2]

[1]*Mendelova univerzita v Brně, Lednice; luciaragasova2@gmail.com*
[2]*Mendelova univerzita v Brně, Brno*

V rokoch 2016 a 2017 prebehlo hodnotenie viničných tratí Južnej Moravy z hľadiska využitia tratí na pestovanie viniča hroznorodého, kvality ozelenenia v medziradí a podielu mimoprodukčnej vegetácie. Necieľová vegetácia takýchto agroekosystémov má nenahraditeľnú úlohu v udržovaní poľnohospodárskej biodiverzity, podpore stability a zvyšovaní prirodzenej obranyschopnosti krajiny voči chorobám, škodcom, erózii a iným zmenám prostredia. Kvalita ozelenenia v medziradí má vplyv na drenážnu schopnosť pôdy a taktiež môže pozitívne či negatívne ovplyvniť výskyt užitočných organizmov a škodcov. Vo vinárskej obci Mikulov a Bavory u Mikulova sa podiel necieľovej vegetácie pohybuje najčastejšie od 10–20 % výmery viničnej trate, avšak v niektorých tratiach dosahuje takmer 60 % (napr. trať Pod Pálavou) z výmery viničnej trate. Kvalitatívne prevažuje ozelenenie zatrávnením, a objavujú sa aj trate kde je značná časť plochy osiata komerčnou zmesou bohatou na kvitnúce byliny (Pod Mušlovem, Za cihelnou).

During the years 2016 and 2017 the chosen South Moravia vineyard tracks were evaluated with a focus on land use of vineyards tracks for growing grapes (*Vitis vinifera* L.), quality of the interrow vegetation and proportion of non-crop vegetation within vineyard tracks. Non-crop vegetation of such an agroecosystem has irreplaceable function in preservation of agricultural biodiversity, support of stability and increasing natural immunity of ecosystem against pest, diseases, erosion and other environment changes. Quality of interrow vegetation affects soil drainage and also can influence in negative or positive way the appearance of benefit organisms and pests. Within vineyard location Mikulov and Bavory proportion the range of non-crop vegetation is mostly between 10–20 %, however there are some locations with nearly 60 % non-crop vegetation (*e.g.* track Pod Pálavou) of the acreage of vineyard track. Focusing on quality of interrow vegetation, the greening with grasses is dominating, and there are also some tracks where in the sizeable part of acreage is the commercial flowering plant mixture used (Pod Mušlovem, Za cihelnou).

This work was supported by a Programme of applied research and development of national and cultural identity, project DG16P02R017 “Viticulture and wine for preservation and restoration of cultural identity of wine regions in Moravia “

Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) could regulate down the negative impact of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) on health and environment

Vlnovníky (Acari: Eriophyoidea) môžu znižovať negatívny dopad ambrózie palinolistej (*Ambrosia artemisiifolia*) na zdravie a životné prostredie

Peter Tóth & Matúš Granec

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra; petery@nextra.sk

Ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*) predstavuje veľkú hrozbu pre poľnohospodárstvo a má kvôli alergickému peľu závažný vplyv na ľudské zdravie. Biologická regulácia ambrózie s využitím živočíšnych organizmov nebola zatiaľ úspešná. Napriek tomu, že bolo na ambrózii zaznamenané veľké množstvo polyfágnych organizmov, žiadny špecializovaný druh nie je známy. Cieľom tohto výskumu, ktorý sa uskutočnil v rokoch 2015–2017, bolo zrealizovať poľné bádanie a preskúmať spoločenstvá herbivorných živočíšnych organizmov vyvíjajúcich sa na *A. atremisiifolia* naprieč rozmanitými habitátmi a regiónmi Slovenska, ale tiež Talianska a Švajčiarska. Poľný prieskum bol následne doplnený o laboratórne testovanie semien.

V tejto práci, sme na Slovensku po prvýkrát zaznamenali prítomnosť dvoch špecializovaných druhov vlnovníkov, *Aceria* spp., podobných *A. artemisiifoliae* (Acari: Eriophyoidea), ktoré sa vyvíjajú iba na rastlinách ambrózie palinolistej. Symptómy vlnovníkov na rastlinách boli zaznamenané na niekoľkých miestach, zväčša v teplejších oblastiach s ľahšou pôdou. Dospelé symptomatické rastliny boli okázalé, mali veľmi zmenené samčie kvety, ktoré vytvárali semená namiesto peľu. Semená boli okrem toho buď prázdne alebo mali minimálnu životaschopnosť. Rastliny boli súčasne menšie, ale stále zelené.

Predpokladáme, že naše objavy by mohli byť východiskom pre bezpečnú biologickú reguláciu alebo pre znižovanie negatívneho vplyvu ambrózie palinolistej pre životné prostredie. Všetky tieto zistenia budú zvýraznené a prediskutované.

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) is a big threat to agriculture and has a serious impact on human health, because of allergic pollen. Biological regulation of ragweed utilizing animal organisms was not successful so far. Hovewer, there were recorded many generalist organisms feeding on ragweed, the true specialized species are hardly known.

The aim of this study, which was carried out during 2015–2017, was to do the field explorations and investigate animal herbivore communities associated with *A. artemisiifolia* across various habitats and regions of Slovakia, but also in Italy and Switzerland. The field research was followed by the laboratory testing of seeds. Here we show, for the first time in Slovakia the presence of the two specialized eriophyoid mites, *Aceria* spp., near *A. artemisiifoliae* (Acari: Eriophyoidea), which are feeding only on ragweed. The symptoms of *Aceria* spp. on plants were found at several sites, mostly warmer areas with lighter soil. The mature symptomatic plants were spectacular, they have a highly changed male flowers, which produced seeds instead of pollen. The seeds were above all either empty or had the minimal viability. Ragweed plants were smaller but still green at the same time.

We anticipate our discoveries could be a starting point for the safe biological control or environmentaly friendly reduction of the negative impact of common ragweed. All of these findings will be highlighted and discussed.

Druhové složení plevelů a vegetace ve vinicích vybraných vinařských obcí Moravy

Species spectrum of weeds and vegetation in the vineyards of selected wine villages in Moravia

Dan Uldrijan[1], Jana Červenková[1], Helena Hanusová[1], Tomáš Kopta[2], Jiří Sochor[2] & Jan Winkler[1,2]

[1]*Mendelova univerzita v Brně, Brno; winkler@mendelu.cz*
[2]*Mendelova univerzita v Brně, Lednice*

Cílem práce je vytvořit soupis druhů rostlin rostoucích ve vybraných viničních tratích Moravské oblasti a zhodnotit význam vyskytujících se druhů rostlin z pohledu pěstování vinné révy. V rámci Moravské vinařské oblasti (Česká republika) byly vybrány čtyři vinařské obce (Mikulov, Strážnice, Velké Pavlovice, Znojmo). Ve vybraných obcích byly nejprve v jednotlivých viničních tratích lokalizovány plochy osázené vinicemi. Monitoring vegetace vinic byl proveden v průběhu června až září v letech 2016 a 2017. Složení vegetace bylo zaznamenáváno pomocí floristického soupisu nalezených druhů. Ve vybraném území v rámci vinařských tratí byly stanoveny trasy průchodu vinicemi. V průběhu průchodu byly zapisovány nalezené druhy rostlin. V průběhu monitoringu bylo nalezeno 299 druhů rostlin. Některé druhy rostlin můžeme považovat za plevele, protože mohou přímo konkurovat vinné révě o životní faktory. K nejškodlivějším můžeme řadit ty s hlubokými kořeny nebo druhy vysokého vzrůstu (*Cirsium arvense, Rosa canina, Robinia pseudacacia*). Pestrost a rozmanitost vegetace vinici dává základ pro bohatost a stabilitu celého ekosystému vinic.

The goal of this work was to create a list of plants growing on the selected vineyards tracks in Moravia region and to evaluate significance of present plant species on vine growing. Four winery villages from Moravia winery region were chosen (Mikulov, Strážnice, Velké Pavlovice, Znojmo). In these villages, the areas with grapevine were located at first. Then botanical monitoring of vineyard vegetation was carried out between June and September 2016 and 2017. Vegetation composition was recorded by floristic list of founded species. In selected area of vineyards tracks, the paths through vineyard were determined. During passing through, the plant species were recorded. In total, 299 plant species was recorded. Some of the recorded plant species can be considered as competition for grapevine because of similar environmental needs. The most dangerous were the weed species with deep roots and the species of tall growth (*Cirsium arvense, Rosa canina, Robinia pseudacacia*). The variety and diversity of vineyard vegetation provides the basis for the richness and stability of the entire vineyard ecosystem.

Tato práce byla podpořena Programem aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity projektem DG16P02R017 „Vinohradnictví a vinařství pro zachování a obnovu kulturní identity vinařských regionů na Moravě“.

Možnosti herbicidní ochrany kmínu kořenného proti nežádoucímu zaplevelení

Herbicidal protection of caraway against undesirable weed

Antonín Vaculík

Agritec Plant Research s.r.o., Zemědělská 16, 787 01 Šumperk, Česká republika
e-mail: vaculik@agritec.cz

Kmín kořenný (*Carum carvi,* L.) vykazuje velmi malou konkurenční schopnost proti většině plevelných druhů, a to hlavně při vzcházení a v období krátce po něm. Tento aspekt je navíc umocněn faktem, že v prvním vegetačním roce vytvoří pouze listovou růžici a zvětšuje se tedy prostor pro nežádoucí zaplevelení nejen běžným plevelným spektrem, ale také rostlinami kulturních plodin. Z výše uvedených důvodů je proto velmi důležité, počítat se správně zvolenou a vhodně načasovanou herbicidní ochranou. Zcela nezastupitelná se jeví role preemergentních herbicidů, které zabezpečí bezproblémové vzcházení rostlin kmínu, popř. i krycí plodiny. Převážná většina běžně používaných preemergentních přípravků je k rostlinám kmínu selektivní, což znamená, že nijak nepoškozuje vzcházející rostliny kmínu. Tyto přípravky mají ovšem svá úskalí, která spočívají především v nutnosti dokonalé přípravy pozemku bez hrud a posklizňových zbytků a závislost na půdní vlhkosti po aplikaci. Nicméně běžná doba vzcházení rostlin kmínu je 14–21 dnů a je zde tedy poměrně široké aplikační okno pro zvládnutí tohoto zásahu. V rámci víceletých maloparcelkových pokusů byla hodnocena selektivita herbicidů s účinnými látkami: linuron, terbuthylazine, pendimethalin, imazamox, S-metolachlor, terbuthylazine, isoxadifen-ethyl, tembotrione, clopyralid a isoxaflutole. Dosaženými výsledky hodnocení selektivity a výnosu nažek byl u většiny účinných látek herbicidů potvrzen jejich pozitivní vliv, při dodržení jejich aplikačních podmínek.

Caraway (*Carum carvi,* L.), has a very low competitive ability against most of weeds, especially during germination and the period shortly afterwards. This aspect is also enhanced by the fact that in the first growing year caraway only creates a rosette, thus increases the space for undesirable weed by not only common weed spectrum but also by plants of field crops. Therefore it is very important to select and properly timed herbicide protection. As completely irreplaceable seems the role of pre-emergent herbicides that provide seamless emerging of caraway, respectively the cover crop. The vast majority of commonly used pre-emergence products is for plants of caraway selective, they don´t damage the germinating plants. These products have its drawbacks, which consist mainly of having the perfect preparation of soil without clods and harvest residues and dependence on soil moisture after application. However, the normal germination period of caraway plants is 14-21 days, and there is a fairly wide application window to manage this intervention. Within multiyears small-plot field trials there was assessed the selectivity of herbicides with active ingredients: linuron, terbuthylazine, pendimethalin, imazamox, S-metolachlor, terbuthylazine, isoxadifen-ethyl, tembotrione, isoxaflutole, and clopyralid. Achieved results of the assessment of selectivity and yield of achenes confirmed by the majority of the active ingredients of herbicides their positive impact, while respecting their application conditions.

Výsledek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO1018.

Druhové složení plevelů v dlouhodobé monokultuře jarního ječmene

Species spectrum of weeds in long-lasting spring barley monoculture

Jan Winkler

Mendelova univerzita v Brně, Brno; winkler@mendelu.cz

Na polní pokusné stanici v Žabčicích (MENDELU, Česká republika) byla v roce 1970 založena monokultura ječmene jarního. Vyhodnocení zaplevelení probíhalo v letech 2001 až 2015 v porostu jarního ječmene. Byla použita početní metoda, počet jedinců byl zjišťován na ploše 1 m^2, v 24 opakováních pro každou variantu zpracování půdy, hospodaření se slámou a rok. Výsledky zaplevelení byly vyhodnoceny pomocí mnohorozměrné analýzy ekologických dat. V průběhu 15 let bylo celkem nalezeno 45 druhů plevelů. Nejčastěji zastoupeným druhem na variantě s tradičním zpracováním půdy byl druh *Silene noctiflora*. Nejčastěji zastoupeným druhem na variantě s minimalizačním zpracováním půdy byl druh *Galium aparine*. Nejčastěji zastoupeným druhem na variantách se sklízením a se zaoráváním slámy byl druh *Galium aparine*. Nejčastěji zastoupeným druhem na variantě s pálením slámy byl druh *Stellaria media*. Zaplevelení dlouhodobé monokultury jarního ječmene bylo významně ovlivněno způsobem hospodaření se slámou. Dlouhodobě odlišné zpracování půdy nemělo vliv na počet jedinců plevelů, ale dlouhodobé používání minimalizačního zpracování půdy způsobilo pokles počtu druhů plevelů.

In 1970 was on field experimental station in Zabcice (MENDELU, Czech Republic) established the monoculture of spring barley. The evaluation of actual weed infestation was done in 2001–2015 in spring barley stand. Counting method was applied, the number of weeds was on 1 m2 area, in 24 replications for each variant of soil tillage, straw management and year. The obtained results were assessed using multidimensional analysis of ecological data. A 45 total weed species was found during 15 years. The most frequently represented weed species on variant with conventional tillage was *Silene noctiflora*. The most frequently represented weed species on variant with minimum tillage was *Galium aparine*. The most frequently represented weed species with straw harvesting and straw incorporation into soil was *Galium aparine*. The most frequently represented weed species on variant with straw burning was *Stellaria media*. The actual weed infestation of monoculture of barley was important influenced by different way of straw management. Long-term different soil treatment did not affect the number of weed species. Long-term use of minimization tillage caused a decline in the number of weed species.

Seminář

Padlí – houby řádu Erysiphales – nové poznatky o taxonomii, biologii, interakci rostlina-patogen, epidemiologii a ochraně rostlin

Seminář je pořádaný Českou fytopatologickou společností z.s. ve spolupráci s Agronomickou fakultou Mendelovy univerzity v Brně.

Modelling of powdery mildew epidemics

Tito Caffi & Vittorio Rossi

DIPROVES, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza; tito.caffi@unicatt.it

The fungus *Erisyphe necator* (syn. *Uncinula necator*) (Schw.) Burr. is the causal agent of powdery mildew, a major grapevine disease throughout the world. Because this disease causes serious economic losses, the life cycle of the fungus has been extensively studied. *E. necator* is a polycyclic pathogen that exhibits polymorphism in its spore forms, with sexual (i.e., the ascospores) and asexual (i.e., the conidia) reproduction. Its life cycle is characterised by a chain of primary and secondary infection cycles that partially overlap in time. Control of powdery mildew is traditionally based on the management of secondary infections. According to a survey by the European Commission, in 2007 growers in Europe used 70000 tons of fungicides for grape protection, 53000 tons of which were used against *E. necator*. In spite of this large use of fungicides, powdery mildew epidemics are frequently difficult to control because of the explosive nature of the infection cycles caused by clonal reproduction. Modelling plant diseases is a key approach for rationalizing disease management actions, including fungicide sprays.

Epidemiological studies aimed at modelling powdery mildew on the grapevine are relatively recent in comparison to downy mildew, the first attempts at modelling the development of *E. necator* being performed in California in 1980. Then several models were elaborated for simulating different aspects of powdery mildew life cycle and developing risk assessment methods. Two fully mechanistic, dynamic models were developed to predict: i) the maturation in the vineyard of *E. necator* chasmothecia, which develop at specific maturation rates, depending on air temperature; and ii) ascosporic infection dynamics. The former model can represent a key tool for scheduling sanitation treatments, offering a promising approach to reducing the number of overwintering chasmothecia, i.e. the main source of primary inoculum of *E. necator* in many grape-growing areas. The latter model was validated in different Italian grape-growing conditions and was successfully used to schedule fungicide application against powdery mildew in a real time warning system. The use of the model reduced fungicide applications by 36% (low-risk programme, saving 56 €/ha/year) or 75% (high-risk programme, saving 161 €/ha/year). This model was also included in the DSS vite.net®.

Finally, a holistic approach to quantitative modelling of the *E. necator* life cycle was proposed by Legler et al. (2010). This model considers the entire life cycle of the pathogen, offering a global vision of the pathosystem as a dynamic process. This model should facilitate an integrated approach for protecting grapevines against powdery mildew by accounting for all management options, from reducing the overwintering inoculum using sanitation to protection of leaves and bunches during the epidemic.

Možnosti šlechtění rostlin na rezistenci vůči padlí – case study „hrách-padlí“

Possibilities of plant breeding to powdery mildew resistance – case study "Peas – *Erysiphe pisi*"

Radmila Dostálová & Michal Ondřej

Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk; dostalova@agritec.cz

Padlí hrachu (*Erysiphe pisi* DC., *Ascomycetes*) je specializovaná forma *E. pisi* f. sp. *pisi*, schopná patogeneze pouze na hrachu (*Pisum sativum* L.). V teplejších a sušších pěstitelských oblastech způsobuje každoročně výnosové ztráty v rozmezí 10–60 %. Genetické zdroje rezistence hrachu proti padlí byly objeveny v peruánských populacích hrachu a v komerční odrůdě dřeňového hrachu *Stratagem*, odvozené z mexické populace *Mexique 4*. Rezistence je závislá na přítomnosti recesivních genů, označených *er – 1* a *er – 2*. Gen *er – 1* zabezpečuje úplnou rezistenci rostlin, gen *er – 2* rezistenci částečnou a to jen listů. Oba dva geny se dědí na sobě nezávisle. Křížení citlivých genotypů hrachu se zdroji rezistence poskytuje v generaci F_1 potomstvo zcela náchylné. V generaci F_2 dochází k segregaci citlivých a rezistentních jedinců v poměru 3:1. Negativní vlastností uvedených zdrojů rezistence byl nízký výnosový potenciál, nízká hodnota HTS a vysoká citlivost na veškeré ostatní choroby hrachu. K realizaci úspěšného rezistentního šlechtění proti padlí je proto nutné nalézt a využívat kvalitativně odlišné zdroje rezistence, s vyšším výnosovým potenciálem, s vyšší hodnotou HTS, se zvýšenou odolností, resp. tolerancí proti komplexu půdních patogenů a všem ostatním chorobám (včetně viróz). Tato problematika je v současné době předmětem intenzivního snažení šlechtitelských týmů u nás i v zahraničí a jsou již získávány materiály *afila* typů, které se začínají přibližovat požadovaným vlastnostem. V České republice bylo registrováno 6 odrůd (Cetris, Dragon, Morriss, Twinset, Johan a Cedrik) s rezistencí k padlí a jiným houbovým a virovým patogenům.

Powdery mildew (*Erysiphe pisi* DC., *Ascomycetes*) is a specialized form of *E. pisi* f. sp. *pisi* adapted to pathogenesis on pea (*Pisum sativum* L.) only. Seed yield losses of 10 – 60 % caused by powdery mildew in the warmer and drier conditions were reported in peas. Pea genetic resources with resistance to powdery mildew were detected in Peruvian peas populations and otherwise in commercial cultivar of wrinkle seeded pea *Stratagem* derived from Mexican population of Mexique 4. The resistance to powdery mildew is controlled by recessive genes *er – 1* and *er – 2*). Gene *er-1* secures full plant resistance while gene *er – 2* provides leaf resistance only. Both genes are inherited independently to each other. The crosses of susceptible and resistant plants result in F_1 generation in all susceptible ones and segregation of F_2 into susceptible and resistant plants gives a good fit to 3: 1 ratio. Disadvantages of cited sources of resistance were low yield potential, low TSW value and high sensitivity to all other pea diseases. Qualitatively different resistance sources mainly with higher yield potential, TSW value, tolerance to complex of root pathogens and all other diseases (viruses included) are necessary for successful breeding to powdery mildew resistance. This issue is recently the object of intensive activities of breeders teams, both in the Czech Republic and abroad as well. The first pea lines of *afila* type close to those characteristics are acquiring. Six varieties (Cetris, Dragon, Morriss, Twinset, Johan and Cedrik) have been registered in the Czech Republic with resistance to powdery mildew and other fungal and viral pathogens.

Výsledek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO1018

Populační dynamika původce padlí ječmene a její praktický význam

Population dynamics of barley powdery mildew and its practical importance

Antonín Dreiseitl

Agrotest fyto, Kroměříž; dreiseitl@vukrom.cz

Ječmen (*Hordeum vulgare* L.) patří k významným obilninám; přibližně polovina jeho ploch se nachází v Evropě (cca 25 mil. ha). V České republice je ječmen jarní pěstován především pro výrobu sladu k pokrytí potřeb pivovarského průmyslu a ječmen ozimý ke krmení hospodářských. Původce padlí ječmene (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei* (*Bgh*) se řadí k typickým anemochorním houbovým (ascomycota) patogenům. Padlí ječmene je celosvětově se vyskytující chorobou s potenciálem nejfrekventovanějších epidemií hlavně ve střední a severozápadní Evropě, kde převládá mírné a dostatečně vlhké klima příznivé pro pěstování obou typů ječmene i pro růst rostlin z výdrolu. Celoroční presence hostitelských rostlin poskytuje vhodné podmínky pro převládající anamorfní reprodukci tohoto biotrofního patogenu. Odolnost odrůd ječmene hraje klíčovou roli v ochraně před padlím, a to zvláště v Evropě, kde byly vyšlechtěny komerční odrůdy, v nichž bylo využito mnoho genů odolnosti. Evropská populace patogenu se tak po desítky let přizpůsobovala a následně reprodukovala na odrůdách obsahujících specifické odolnosti, proto se, vedle Blízkovýchodního přirozeného centra diverzity patogenu na planém ječmeni (*Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum*), vytvořilo i současné centrum jeho diverzity na kulturním ječmeni ve střední Evropě. Studium patogenu v této části světa proto má mimořádný teoretický význam; jeho praktický význam spočívá především ve zvyšující se schopnosti identifikace mnohdy složitého genetického základu rezistence odrůd, v predikci účinnosti odrůdové odolnosti v poli a ve schopnosti efektivního výběru odolných šlechtitelských linií.

Barley (*Hordeum vulgare* L.) is one of important cereal crops and about one-half of its world area is cultivated in Europe (ca 25 million hectares). In the Czech Republic spring barley is grown primarily for domestic and international markets in malting and winter barley for animal feed. Barley powdery mildew caused by the typical airborne ascomycete fungus *Blumeria graminis* f.sp. *hordei* (*Bgh*) is a worldwide disease with potential of frequent epidemics mainly in Central and North-Western Europe where the mild, humid climate favours cultivation of both spring and winter types and growth of off-season volunteer plants. Hence, the presence of host plants throughout the year provides suitable conditions for the conidial reproduction of this biotrophic pathogen. Genetic resistance plays a key role in barley production, particularly in Europe resulting in the development of commercial varieties possessing dozens of resistance genes. Thus, over the last several decades the European population of *Bgh* has mostly reproduced on host varieties containing specific resistances and beside the Near East Centre of natural pathogen diversity on wild barley (*Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum*) a centre of its diversity on both cultural crops has arisen right in the Central Europe. Therefore, to study the *Bgh* population in this part of the world has a great theoretical importance. Practical importance of this effort lies mainly in increasing ability for identification of genetics base of cultivar resistance, in prediction of its efficiency in the field and in ability of efficient selection resistant breeding lines.

Zmíněný výzkum, zpracování tohoto příspěvku a jeho prezentace byly umožněny díky projektu RO1117 podporovaného Ministerstvem zemědělství České republiky.

Využití molekulárních metod při studiu fylogeneze a genetické variability populací padlí

Use of molecular methods in phylogenetic and population genetic studies of powdery mildews

Miloslav Kitner, Barbora Mieslerová & Aleš Lebeda

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; miloslav.kitner@upol.cz

Použití sekvenačních dat vedlo k zásadním změnám v taxonomii padlí, na úrovni vyšších taxonomických celků a na úrovni druhů. V současné době jsou v nukleotidovách databázích zaneseny dílčí údaje přibližně třetiny celkového počtu zástupců Erysiphales. Pro řešení fylogenetických a taxonomických vztahů, a pro molekulární determinaci padlí, je nejčastěji používána oblast ITS mezerníků, představující hlavní barcodingový region hub. Pro zpřesnění výstupů těchto analýz je trendem kombinovat nukleotidová data více genů, které jsou konzervovány mezi druhy (např. nLSU, TOP1, PGK, β-tubulin). Pro populačně genetické studie hledající rozdíly mezi populacemi v rámci stejného druhu je žádoucí použití markerů vykazujících vyšší úroveň polymorfismu. Jedná se buď o tzv. dominantní markery využívající univerzální primery (např. RAPD, ISSR a AFLP), nebo kodominantní markery využívající primery cílené pouze na DNA studovaného druhu, tj. mikrosatelity (SSR) nebo jednonukleotidové polymorfismy (SNP). Alternativní metodou k tradiční *de novo* izolaci SSR markerů je dnes používán *in silico* design SSR markerů z EST knihoven, transkriptomických nebo celogenomových dat. Genomy zástupců Erysiphales jsou charakteristické vysokým podílem repetitivních sekvencí, které do značné míry komplikují sekvenování a úspěšné sestavení kompletního genomu. Z tohoto důvodu byly částečně sestaveny, anotovány a analyzovány genomy pouze několik druhů padlí. Tyto projekty představují zdroj informací pro vývoj nových markerů využitelných ve fylogenetických i populačně genetických studiích.

DNA sequences have initiated drastic changes in the taxonomy of powdery mildews not only at higher taxonomic levels, but also at species level. At present, DNA sequence data are available for approximately only one third of the total number of species in the Erysiphales. Thus, many more DNA sequences are needed for better understanding of phylogenetic relationships and the taxonomy of this important fungal group. For unambiguous identification of these often cryptic species, the internal transcribed spacer (ITS), the accepted anchor for barcoding of Fungi. Nevertheless, sequencing of multiple genes that are conserved between species (e.g nLSU, TOP1, PGK, β-tubulin) are recommended to improve the resolving power and accuracy of DNA-based analyses. To infer population structure on a finer scale within a single species, it is often necessary to use markers that are more polymorphic – i.e. dominant markers (e.g. RAPDs, ISSRs and AFLPs) based on universal primers, or more reproducible codominant markers using primers to DNA of targetted species – i.e. microsatellites (SSRs), or single nucleotide polymorphisms (SNPs). An alternative method to traditional *de novo* isolation of SSR markers, *in silico* design from EST libraries, transcriptomes or whole genomes is used today. In the Erysiphales, large numbers of repetitive elements throughout the genome present a serious challenge for whole-genome sequencing and assembly. That´s why genomes of only several powdery mildew species have been sequenced, partially assembled, annotated and analyzed so far. These genomic resources makes it possible to discover new markers for phylogenetic analyses and population genetic studies in the future.

Výzkum byl podpořen MŠMT ČR (MSM 6198959215), MZe ČR (NAZV QH71229; Národním programem konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství) a UP v Olomouci (IGA UP PrF-2018-001).

Padlí – dlouho známá, ale stále málo prozkoumaná skupina fytoparazitických hub

Powdery mildews – long-known but still little explored group of phytoparasitic fungi

Aleš Lebeda & Barbora Mieslerová

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; ales.lebeda@upol.cz

Houboví parazité vyšších rostlin, jež jsou v české terminologii známí jako padlí (anglicky „powdery mildews“, německy „Echte Mehltau“), jsou rozsáhlou, taxonomicky a biologicky velmi komplikovanou a rozmanitou skupinou organismů. Jedna se o vřeckovýtrusé houby (Ascomycota), jež jsou součástí řádu Erysiphales. Tato skupina je poměrně rozsáhlá (kolem 820 druhů), přičemž se jedná o biotrofní parazity krytosemenných rostlin (Angiospermae), z nichž asi 10 000 druhů je známo jako hostitelé padlí. Tyto houby mají kosmopolitní rozšíření a vyskytují se v nejrůznějších biomech planety Země. Na rozdíl od mnoha jiných fytopatogenních hub jsou však poměrně snadno jako skupina rozeznatelní. Vytvářejí charakteristické povrchové bílé mycelium, a to ve formě jednotlivých okrouhlých kolonií (pustulí), které se mohou postupně spojovat a vytvářet rozsáhlé bílé souvislé povlaky, nejčastěji pak na listech, méně často na plodech a stoncích, případně dalších orgánech rostlin. Kromě planě rostoucích rostlin napadá padlí široké spektrum kulturních plodin a okrasných rostlin (např. révu vinnou, ovocné stromy, obilniny, chmel, růže) a patří tak mezi ekonomicky velmi významné rostlinné patogeny. Silné infekce mohou způsobovat nekrózy pletiv, defoliaci rostlin, omezený vývoj a opad plodů, snižování výnosů a kvality rostlinných produktů. Padlí je v centru zájmu fytopatologů již dlouhou dobu a v současné době výzkum padlí velmi pokročil, hlavně v oblasti taxonomie, determinace, biologie a ekologie padlí, včetně složitých interakci hostitel-patogen (na všech úrovních), ale i komplexní ochrany rostlin vůči těmto patogenům.

Powdery mildews are fungal parasites of higher plants, and are large, taxonomically and biologically very complicated and diverse group of organisms. They belong to the Erysiphales order, and ascomycetous fungi (Ascomycota). This group is relatively large (around 820 species), and representatives are known as biotrophic parasites of angiosperms (Angiospermae), of which about 10,000 species are known as their hosts. These fungi have a cosmopolitan spread and occur in a variety of Earth biomes. Unlike many other phytopathogenic fungi, however, they are relatively easy to distinguish as a group. They form a characteristic white-coloured mycelium in the form of individual round colonies (pustules), which can gradually coalesce and produce large white continuous coatings, most often on leaves, less often on fruits and stems, or other plant organs. Besides to wild plants, the powdery mildews are attacking a wide range of crops and ornamental plants (e.g. grapevine, fruit trees, cereals, hops, roses); and they belong to the most important plant pathogens. Strong infections can cause tissue necrosis, defoliation of plants, reduced development and falling of fruits, reduced yields and quality of plant products. Powdery mildews has been in the center of interest of phytopathologists for a long time, and recently research is very advanced, mainly in the field of taxonomy, determination, biology and ecology of powdery mildews, including complex host-pathogen interactions (at all levels), but also practical plant protection methods.

Výzkum byl podpořen MŠMT ČR (MSM 6198959215), MZe ČR (NAZV QH71229; Národním programem konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství) a UP v Olomouci (IGA UP PrF-2018-001).

Patogenní variabilita padlí a možnosti jejího studia – case study „padlí dýňovitých“

Pathogenicity variation of powdery mildews and possibilities of its study – case study „cucurbit powdery mildew“

Aleš Lebeda, Božena Sedláková & Eva Křístková

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; ales.lebeda@upol.cz

U některých druhů padlí je známa rozsáhlá vnitrodruhová variabilita v patogenitě, resp. virulenci a byla u nich potvrzena existence celé řady patotypů a ras. Z tohoto hlediska mezi nejlépe prostudované druhy řadíme např. původce padlí dýňovitých /CPM/ (*Golovinomyces orontii /Go/, Podosphaera xanthii /Px/*). Pro determinaci a denominaci CPM ras jsou v posledních letech ve světě používány různé na sobě nezávislé systémy. V současnosti byl Lebedou et al. (2016) vytvořen nový systém pro determinaci a denominaci CPM ras, který by měl přispět k výzkumu variability virulence CPM. U souboru 115 českých CPM izolátů z let 2010–2012 byla studována virulence s využitím matematického modelu diverzity populací patogenů. Byla analyzována variabilita v rámci jednotlivých druhů padlí, mezi oběma druhy ve vztahu ke geografickému původu izolátů, hostitelské rostlině a to na základě výsledků virulence (reakčních vzorců) jednotlivých izolátů (ras) na diferenciačním souboru 21 odrůd *Cucumis melo*. Výsledky této studie potvrdily výrazné rozdíly mezi *Go* a *Px*, a také velkou variabilitu ve virulenci a časoprostorové změny v populacích obou patogenů. Bylo tak jasně potvrzeno, že nově navrhovaný systém pro determinaci ras CPM je dobře sestaven a podchycuje velkou variabilitu obou druhů CPM. V současnosti je tento přístup důsledně aplikován pro hodnocení virulence CPM populací (pouze u *Px* izolátů) z dalších evropských zemí, Jižní Afriky a Asie (Thajska). Předběžné výsledky ukazují, že i mimo Českou republiku existuje vysoká variabilita ve virulenci studovaných *Px* populací.

A large intraspecific pathogenicity respective virulence variation is known at some powdery mildew species and existence of a whole range of pathotypes and races was confirmed there. From this point of view, cucurbit powdery mildew species /CPM/ (*Golovinomyces orontii /Go/, Podosphaera xanthii /Px/*)) are the best studied species. Various independent systems of CPM race determination and denomination were used during last decades. Recently we developed new tools to enhance research of CPM virulence variation (Lebeda et al. 2016). Diversity models were applied to analyses of virulence (disease reaction patterns) variation of *Go* and *Px* populations (115 Czech isolates) from 2010 through 2012. Diversity within and distances between *Go* and *Px* populations and each other in spatio-temporal context and with regard to original host plant species were analyzed, based on virulence patterns of individual isolates (races) on a set of 21 melon (*Cucumis melo* L.) race differentials. Significant differentiation among the Go and *Px* pathogen populations, as well as high virulence variation and spatio-temporal fluctuations in isolates of *Go* and *Px* was revealed. The results clearly demonstrate that the set of differential *C. melo* genotypes is well composed because of high differentiation capacity for both species. Recently this approach is applied step by step for evaluation of virulence of CPM populations in other European countries, South Africa and Asia (Thailand). The preliminary results obtained for *Px* showed enormous virulence variation in other European countries outside of Czech Republic, as well as in South Africa.

Tento výzkum byl podpořen následujícími granty: MSM 6198959215, QH 71229, IGA UP PrF-2018-001.

Skutečný a potenciální výskyt druhů padlí na území České republiky

Actual and potential occurrence of powdery mildew species in the Czech Republic

Barbora Mieslerová[1], Miloslav Kitner[1], Veronika Petřeková[1], Aleš Lebeda[1] & Irena Petrželová[2]

[1] *Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; barbora.mieslerova@upol.cz*
[2] *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,Olomouc-Holice*

S novými vědeckými poznatky, hlavně z oboru molekulární biologie, dochází k obrovskému posunu v nejaktuálnější taxonomii nejen hub řádu Erysiphales, ale i jiných taxonomických skupin. S tím je spojená i změna názvů druhů z dříve používaných jmen, které po detailní analýze genomu neodpovídají skutečnému a současnému zařazení nebo změnám ve vymezení jednotlivých druhů. V České republice byla až do roku 2017 známá pouze jediná monografie padlí (Klika, 1921), přičemž se jedná již o velmi zastaralou publikaci, která vychází z velmi širokého pojetí druhů padlí. Daleko významnější, ačkoliv již také co se týče taxonomického zařazení zastaralou publikací, je monografie padlí Flóra Slovenska X/1 (Huby múčnatkotvaré; Paulech, 1995). Dále jsou k dispozici jen dílčí popisy druhů padlí v rámci mykofloristických studií například určitého chráněného území nebo z jiné definované oblasti. V letech 2005 až 2018 byla pozornost pracovníků Oddělení fytopatologie, Katedry botaniky PřF UP soustředěna na sběr vzorků padlí na planých, okrasných a léčivých rostlinách na území ČR. Výsledkem této práce je jednak monografie „Padlí kulturních a planě rostoucích rostlin“ (Lebeda et al., 2017), dále publikace „Atlas vybraných druhů padlí (řád Erysiphales) v České republice“ (Petřeková, 2018), ale i několik popisů nových druhů padlí nebo prvovýskytů již známých druhů padlí na území ČR. Potenciálně se na území ČR může vyskytovat až 200 druhů padlí.
With the new scientific knowledge, especially in the field of molecular biology, there is a huge shift in the most up-to-date taxonomy not only of the Erysiphales order but also of other taxonomic groups. This is accompanied by changes in the names of species from outdated names, which do not correspond to the actual classification after a detailed analysis of the genome or to changes in the delimitation of individual species. In the Czech Republic until 2017, only one powdery mildew monograph (Klika, 1921) has been known and it is already a very outdated publication with very broad concept of powdery mildew species. Far more significant, although already with regard to the taxonomic classification outdated publication, is the monograph of the powdery mildews Flora Slovenska X/1 (Paulech, 1995). In addition, only partial descriptions of powdery mildew species are available in mykofloristic research, for example, from a particular protected area or other defined area. Between 2005 and 2018, the attention of the staff of the Division of Phytopathology, Department of Botany, Faculty of Science (Palacký University in Olomouc) has been focused on the collection of powdery mildews on wild, ornamental and medicinal plants in the Czech Republic. The result is the monograph “Powdery mildews of crop and wild plants” (Lebeda et al., 2017), as well as “The Atlas of selected powdery mildews (Erysiphales order) in the Czech Republic” (Petřeková, 2018), and also several descriptions of new species or first occurrence of already known powdery mildews species in the CR. There are potentially up to 200 species of powdery mildews occurring in the CR.
Výzkum byl podpořen MŠMT ČR (MSM 6198959215), MZe ČR (NAZV QH71229; Národním programem konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství) a UP v Olomouci (IGA UP PrF-2018-001).

Nové poznatky o taxonomii a fylogenezi padlí

New achievements in taxonomy and phylogeny of powdery mildews

Barbora Mieslerová & Aleš Lebeda

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; barbora.mieslerova@upol.cz

Řád Erysiphales (padlí; s jedinou čeledí Erysiphaceae) je v současnosti většinou taxonomů zařazován do třídy Leotiomycetes, pododdělení Pezizomycotina, oddělení Ascomycota. Původní koncepce druhu u padlí vycházela především z biologických znaků (hostitelská specializace) a morfologických znaků pohlavního stádia (chasmothecia, a hlavně utváření koncových částí apendixů). V posledních přibližně dvaceti letech však došlo k neobyčejnému rozvoji poznání v této oblasti, a to zejména díky aplikaci metod elektronové mikroskopie a molekulární biologie. V současnosti je věnována pozornost některým až dosud přehlíženým morfologickým znakům, např. se jedná o rozdíly v tvorbě konidií na konidioforu, rozdíly v povrchových strukturách konidií sledovaných pomocí SEM a detaily ve způsobech klíčení konidií. Rovněž byly provedeny molekulární analýzy ITS a 18S rDNA sekvencí s cílem určit fylogenetické vztahy mezi skupinou Erysiphales a dalšími hlavními skupinami vřeckovýtrusých hub a uvnitř samotné skupiny Erysiphales. Na základě těchto nových metodických přístupů byla zcela přehodnocena taxonomie a fylogeneze řádu Erysiphales (bylo vytvořeno pět hlavních tribů, a to Erysipheae, Golovinomyceteae, Cystotheceae, Phyllactinieae a Blumerieae) a došlo k významným změnám ve vymezení některých druhů, což bylo shrnuto v nejnovější monografii o taxonomii padlí (Braun a Cook, 2012) a v první české monografii o padlí „Padlí kulturních a planě rostoucích rostlin“ (Lebeda et al., 2017).

Powdery mildews, representatives of the order Erysiphales (with the only family Erysiphaceae), are currently classified as a class of Leotiomycetes, a subdivision of Pezizomycotina, division Ascomycota. The original species conception of the powdery mildews was based primarily on biological features (host specialization) and morphological features of the sexual stage (chasmothecia, and especially the formation of the terminal parts of the appendixes). However, over the past twenty years, there has been an extraordinary development of knowledge in this field, particularly due to the application of electron microscopy and molecular biology. Currently, some of the morphological features that have been overlooked, such as differences in conidia formation, differences in the surface structures of conidia monitored by SEM, and details of conidia germination, are being addressed. ITS and 18S rDNA sequences were also analysed to determine the phylogenetic relationships between the Erysiphales group and other major groups of ascomycetous fungi and within the Erysiphales group itself. Based on these methodological approaches, the taxonomy and phylogeny of Erysiphales were re-evaluated (five major tribes were established: Erysipheae, Golovinomyceteae, Cystotheceae, Phyllactinieae and Blumerieae), similarly there have been significant changes in the delimitation of some species, as summarized in the Taxonomic Manual of Erysiphales (powdery mildews) (Braun and Cook, 2012) and in the monograph “Powdery mildews of the crop and wild plants” (Lebeda et al., 2017).

Výzkum byl podpořen MŠMT ČR (MSM 6198959215), MZe ČR (NAZV QH71229; Národním programem konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství) a UP v Olomouci (IGA UP PrF-2018-001).

Historie a současnost používání fungicidů vůči padlí, problematika vzniku rezistence – case study „padlí dýňovitých“

History and the present of fungicide usage against cucurbit powdery mildews, problems with fungicide resistance development – case study „cucurbit powdery mildew“

Božena Sedláková & Aleš Lebeda

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; bozena.sedlakova@upol.cz

V ochraně vůči PM se v současnosti celosvětově používá téměř 70 různých účinných látek, které lze rozdělit podle jejich mechanizmu působení (MoA) a klasifikace FRAC do 14 různých skupin patřících do 21 chemické skupiny označené FRAC kódem. Rovněž i biologickým prostředkům vůči PM je ve světě dlouhodobě věnována velká pozornost. U patogenů považovaných za vysoce rizikové, jako je např. padlí dýňovitých /CPM/ (*Golovinomyces orontii /Go/, Podosphaera xanthii /Px/*), je známa rezistence k řadě účinných látek z různých chemických skupin. Celkem u 100 CPM izolátů (41 *Go*, 59 *Px*) byla testována účinnost k šesti fungicidům s těmito účinnými látkami: quinoxyfen, propiconazole, fenpropimorph, dinocap, azoxystrobin and penconazole s využitím modifikované metody listových disků, ve třech koncentracích. Listové disky byly připravovány z vysoce náchylné odrůdy *Cucumis sativus* ’Stela F_1’. Účinnost přípravků se významně lišila a byly zaznamenány nejen rozdíly v účinnosti k některým fungicidům mezi oběma CPM druhy, ale také mezi roky. Od roku 2016 byl nově testován také fungicid na bázi síry a rovněž i dva biopřípravky obsahující extrakt z řas + rostlinné aminokyseliny + fosfonáty a mléčný albumin + kasein + lecitin. Testy probíhaly na souboru 24 CPM izolátů (pouze *Px*) z roku 2016 s využitím modifikované metody listových disků na pěti koncentracích. Listové disky byly připravovány z vysoce náchylné odrůdy *C. sativus* ’Perseus F_1’. Testované přípravky vykazovaly sníženou účinnost, ale v CPM populaci byly zaznamenány rozdíly v účinnosti.

In crop protection against powdery mildew /PM/, there are used almost 70 various active ingredients that can be divided according their mode of action (MoA) and FRAC classification to 14 different groups that belong to 21 chemical groups marked with FRAC code. Biological fungicides against PM are also intensively studied worldwide over a long period. Cucurbit powdery mildew /CPM/ (*Golovinomyces orontii s.l. /Go/, Podosphaera xanthii /Px/*) belongs among highly risky pathogens with a fungicide resistance. A total of 100 cucurbit powdery mildew (CPM) isolates (41 *Go*, 59 *Px*) from the Czech Republic (2012 to 2015), were screened for fungicide efficacy to the six frequently used fungicides with these active ingredients: quinoxyfen, propiconazole, fenpropimorph, dinocap, azoxystrobin and penconazole. Fungicide efficacy was determined by a modified leaf-disc bioassay with three concentrations. Highly susceptible *Cucumis sativus* ’Stela F_1’ was used for preparation of leaf discs. Efficacy of fungicides towards screened CPM isolates varied significantly. There were observed differences in efficacy of some fungicides between both CPM species, and also among studied years. Since 2016, a new active ingredient: sulphur and also two biocontrol agents with algae extract + plant amino acids + phosphonate and milk albumin + kasein + lecithin. They have been screened on a set of 24 Czech CPM isolates (only *Px)* from 2016. A modified leaf-disc bioassay with five concentrations was used and a highly susceptible *C. sativus* ’Perseus F_1’ served for preparation of leaf discs. Screened agents expressed low efficacy however there were noted differences in efficacy of tested agents among *Px* isolates.
Tento výzkum byl podpořen následujícími granty: MSM 6198959215, QH 71229, IGA UP PrF-2018-001.

Fyziologické a biochemické aspekty interakce rostlina-padlí

Physiological and biochemical aspects of plant interactions with powdery mildews

Tereza Tichá, Lucie Činčalová, Barbora Mieslerová, Jana Piterková, Michaela Sedlářová, Lenka Luhová, Aleš Lebeda & Marek Petřivalský

Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc-Holice; marek.petrivalsky@upol.cz

Významnou úlohu v molekulárních mechanismech rezistence hrají reaktivní formy dusíku (RNS, *reactive nitrogen species*) a kyslíku (ROS, *reactive oxygen species*). Tyto malé reaktivní molekuly představují důležité signální molekuly regulující řadu vývojových a fyziologických procesů rostlin, a stěžejní signální a efektorové složky rostlinných interakcí s mikrobiálními organismy obecně. Úloha RNS a ROS v interakcích hostitel-patogen byla na našich pracovištích studována na modelovém patosystému biotrofního patogenu padlí rajčete (*Pseudoidium neolycopersici*) a vybraných genotypů rodu *Solanum* vykazujících rozdílný stupeň rezistence vůči tomuto patogenu. Získané výsledky prokazují důležitost místně a časově specifických modulací hladin RNS a ROS v časné i pozdní fázi patogeneze padlí a rozvoje obranných odpovědí rostlinných buněk napadených listových pletiv. Významná zvýšení hladin RNS a ROS ve fázi rozpoznání patogenu je důležitou složkou iniciace obranných mechanismů na molekulární úrovni, které v pozdější fázi vede k potlačení rozvoje patogenu u rezistentních genotypů. Kromě toho jsou RNS a ROS také zapojeny v signálních drahách regulujících vývoj patogenu, zejména v časných fázích klíčení konidií a růstu klíčních vláken. V pozdní fázi patogeneze spojených s tvorbou apresoria a penetrací houbových struktur mají RNS a ROS klíčovou úlohu jako efektorové molekuly mechanismu hypersenzitivní reakce a iniciace dalších obranných odpovědí v signálních drahách rostlinných hormonů kys. jasmonové a etylénu. Modulace RNS a enzymů jejich metabolismu je také zapojena do systémové odpovědi a aktivace obranných mechanismů v neinfikovaných listech rostlin.

Reactive nitrogen (RNS) and oxygen species (ROS) play an important role in molecular mechanisms of plant resistance. These small reactive molecules represent signalling molecules regulating a variety of plant developmental and physiological processes, but also key signalling and effector components of plant interactions with microbes in general. The roles of RNS and ROS in plant-pathogen interaction have been studied by our teams on a model pathosystem of a biotrophic pathogen tomato powdery mildew (*Pseudoidium neolycopersici*) and selected genotypes of *Solanum* spp. with different degree of resistance against this pathogen. The obtained results confirm the importance of site- and time-specific modulation of RNS and ROS within both early and late stages of powdery mildew pathogenesis and development of defence responses of plant cell in infected leaf tissues. Significant increases of RNS and ROS levels in the phase of pathogen recognition are important components of initiation of defence mechanisms on the molecular level, which in latter stages results in inhibition of pathogen growth in resistant genotypes. Beside that RNS and ROS are involved in signalling pathways regulating the development of fungal pathogen, namely in early stages of conidia germination and growth of germination tubes. In latter stages of pathogenesis, associated with formation of appressoria and penetration of fungal structures, RNS and ROS play key role as effector molecules in the mechanism of hypersensitive response and initiation of further defence responses within signalling pathways of plant hormones jasmonate and ethylene. Modulation of RNS and enzymes of their metabolism are also involved in the systemic response and activation of defence mechanisms in distant non-infected plant leaves.

Výzkum byl podpořen MŠMT ČR (MSM 6198959215, ME08048, LH11013), GAČR (P501/12/0590) a UP v Olomouci (IGA UP PrF-2018-001).

Adresář autorů abstraktů a účastníků konference

Adamcová Dana, *Ústav aplikované a krajinné ekologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; dana.adamcova@mendelu.cz*

Adamčík Slavomír, *Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, Slovensko; slavomir.adamcik@savba.sk*

Adamčíková Katarína, *Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko; katarina.adamcikova@ife.sk*

Aulický Radek, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; aulicky@vurv.cz*

Baránek Miroslav, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; miroslav.baranek@mendelu.cz*

Bárnet Martin, *AGRA GROUP a.s., Tovární 201, 387 15 Střelské Hoštice, Česká republika; martin.barnet@agra.cz*

Bartíková Marie, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; xbartik1@mendelu.cz*

Benešová Jana, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; jana.benesova@mendelu.cz*

Beránek Jakub, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor ochrany proti škodlivým organismům, Zemědělská 1752/1a, 613 00 Brno, Česká republika; jakub.beranek@ukzuz.cz*

Bohunická Markéta, *Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové; Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; bohunicka@centrum.cz*

Bokor Peter, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko; Peter.Bokor@uniag.sk*

Brožová Jana, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; brozova@vurv.cz*

Budzanivska Iryna, *Virology Department, ESC 'Institute of Biology and Medicine', Taras Shevchenko National University of Kyiv, 03127 Kyiv, Hlushkova Avenue, 2, Ukraine; Budzanivska@univ.net.ua*

Caffi Tito, *DIPROVES, Università Cattolica del Sacro Cuore, 29122 Piacenza, Italia; tito.caffi@unicatt.it*

Cagáň Ľudovít, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko; Ludovit.Cagan@uniag.sk*

Čechová Jana, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; xcechov2@node.mendelu.cz*

Červenková Jana, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; jana.cervenkova@mendelu.cz*

Čeřovská Noemi, *Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 – Lysolaje, Česká republika; cerovska@ueb.cas.cz*
Činčalová Lucie, *Katedra biochemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; lucie.cincalova@upol.cz*
Čmejla Radek, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; radek.cmejla@vsuo.cz*
Dobešová Klára, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; klara.dobesova01@upol.cz*
Dolének Martin, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Diagnostická laboratoř Olomouc, Šlechtitelů 773/23, 779 00 Olomouc, Česká republika; martin.dolenek@ukzuz.cz*
Domkářová Jaroslava, *Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Oddělení genetických zdrojů, Dobrovského 2366, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika; domkarova@vubhb.cz*
Dostálová Lenka, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Diagnostická laboratoř Olomouc, Šlechtitelů 773/23, 779 00 Olomouc, Česká republika; lenka.dostalova@ukzuz.cz*
Dostálová Radmila, *Agritec Plant Research s.r.o., Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk, Česká republika; dostalova@agritec.cz*
Douda Ondřej, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; douda@vurv.cz*
Drábková Trojanová Zuzana, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika;*
Dreiseitl Antonín, *Agrotest fyto, Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž, Česká republika; dreiseitl@vukrom.cz*
Dušek Jakub, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů; Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 – Lysolaje, Česká republika; dusek@ueb.cas.cz*
Dzurenko Marek, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia věd, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; dzurenko@savzv.sk*
Eichmeier Aleš, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; ales.e@volny.cz*
Fajemisin Olufadekemi, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6, Česká republika; fajemisin@af.czu.cz*
Fišerová Petra, *Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; FiserovaP@seznam.cz*
Fránová Jana, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; jana@umbr.cas.cz*
Fronková Hana, *Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Oddělení rostlinolékařství, Zahradní 400/1, 664 41 Troubsko, Česká republika; fronkova@vupt.cz*
Gazdík Filip, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; ldfilipg@gmail.com*
Gilioli Gianni, *Department of Molecular and Translational Medicine, University of Brescia, 25123 Brescia, Italy; gianni.gilioli@*unibs.it
Glasa Miroslav, *Virologický ústav, Biomedicínske centrum Slovenské akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava, Slovensko; Miroslav.Glasa@savba.sk*

Granec Matúš, *Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; xgranec@is.uniag.sk*

Hajšlová Jana, *Ústav analýzy potravin, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6 – Dejvice, Česká republika; jana.hajslova@vscht.cz*

Hamouz Pavel, *Katedra agroekologie a biometeorologie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; hamouzp@af.czu.cz*

Hanusová Helena, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; helena.hanusova@mendelu.cz*

Hanzalová Alena, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor genetiky a šlechtění rostlin,, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; hanzalova@vurv.cz*

Havel Jiří, *OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejnin Opava, Purkyňova 10, 764 01 Opava, Česká republika; havel@oseva.cz*

Henychová Alena, *Chmelařský institut s.r.o., Kadaňská 2525, 438 46 Žatec, Česká republika; henychova@chizatec.cz*

Hlavinová Adriana, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko; adriana.hlavinova@gmail.com*

Hnátek Jonáš, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol; Lučební závody Draslovka a.s. Havlíčkova 605, 280 99 Kolín IV, Česká republika; jonas.hnatek@draslovka.cz*

Holec Josef, *Katedra agroekologie a biometeorologie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; holec@af.czu.cz*

Holec Juraj, *Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, 833 15, Bratislava, Slovensko; Katedra fyzickej geografie a geoekológie , Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Ilkovičova6, 842 15 Bratislava 4, Slovensko; juraj.holec@uniba.sk*

Holý Kamil, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,* Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, *Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; holy@vurv.cz*

Horáčková Vendulka, *Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Oddělení genetických zdrojů, Dobrovského 2366, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika; horackova@vubhb.cz*

Horký Pavel, *Ústav výživy zvířat a pícninářství*, *Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; pavel.horky@mendelu.cz*

Hortová Bronislava, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení ochrany ovocných plodin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; Bronislava.HORTOVA@vsuo.cz*

Hovorka Tomáš, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; hovorkarl@gmail.com*

Hromadová Kristýna, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Diagnostická laboratoř Olomouc, Šlechtitelů 773/23, 779 00 Olomouc, Česká republika; Kristyna.Hromadova@ukzuz.cz*

Hrudová Eva, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; eva.hrudova@mendelu.cz*

Hudec Kamil, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; kamil.hudec@uniag.sk*
Huňady Igor, *Agritec Plant Research s.r.o., Oddělení ochrany rostlin a informatiky, Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk, Česká republika; hunady@agritec.cz*
Jaklová Pavlína**,** *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení ochrany ovocných plodin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; pavlina.jaklova@vsuo.cz*
Janečková Lucie, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; lucie.janeckova@mendelu.cz*
Jánošíková Zuzana, *Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko; heckova@savzv.sk*
Jeger Mike, *Imperial College London, Faculty of Natural Sciences, Centre for Environmental Policy, South Kensington Campus, London SW7 2AZ, United Kingdom; m.jeger@imperial.ac.uk*
Jégrová Kateřina, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor ochrany proti škodlivým organismům, Zemědělská 1752/1a, 613 00 Brno, Česká republika; katerina.jegrova@ukzuz.cz*
Jiroušek Martin, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; martin.jirousek@mendelu.cz*
Jursík Miroslav, *Demonstrační a experimentální pracoviště, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; jursik@af.czu.cz*
Kádasi-Horáková Miriam, *Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko; kadasi@ife.sk*
Kadlček Leoš, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; leos.kadlcek@mendelu.cz*
Kapitola Petr, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Oddělení rostlinolékařské kontroly a dozoru, Ztracená 1099/10, 161 00 Praha 6, Česká republika; petr.kapitola@ukzuz.cz*
Kazda Jan, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie a potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; kazda@af.czu.cz*
Kičinová Jana, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; kicinova.jana86@gmail.com*
Kintl Antonín, *Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Oddělení genetických zdrojů, Zahradní 400/1, 664 41 Troubsko, Česká republika; kintl@vupt.cz*
Kiss Tomáš, *Ústav ovocnictví, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, Česká republika; tomas.kiss@mendelu.cz*
Kitner Miloslav, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; miloslav.kitner@upol.cz*
Kloutvorová Jana, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení ochrany ovocných plodin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; Jana.KLOUTVOROVA@vsuo.cz*
Kmoch Martin, *Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o., Oddělení genetických zdrojů, Dobrovského 2366, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika; kmoch@vubhb.cz*

Kocanová Mária, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; mrs.kocanova@gmail.com*
Kocourek František, *Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; kocourek@vurv.cz*
Kolařík Pavel, *Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Oddělení rostlinolékařství, Zahradní 400/1, 664 41 Troubsko, Česká republika; kolarik@vupt.cz*
Kolářová Michaela, *Katedra agroekologie a biometeorologie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; mkolarova@af.czu.cz*
Koloniuk Igor, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; koloniuk@umbr.cas.cz*
Komínek Petr, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; kominek@vurv.cz*
Komínková Marcela, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; kominkova@vurv.cz*
Konradyová Veronika, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie a potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; konradyova@af.czu.cz*
Kopta Tomáš, *Ústav zelinářství a květinářství, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; tomas.kopta@mendelu.cz*
Kovaříková Kateřina, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.,Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; kovarikova@vurv.cz*
Krahulec František, *Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Zámek 1, 252 43 Průhonice, Česká republika; frantisek.krahulec@ibot.cas.cz*
Kraic Ján, *Katedra biotechnológií, Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, J. Herdu 2, 917 01 Trnava, Slovensko; jan.kraic@ucm.sk*
Kratochvílová Kateřina, *Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 – Lysolaje; Katedra experimentální biologie rostlin, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2, Česká republika; kratochvilova@ueb.cas.cz*
Krejzar Václav, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; krejzar@vurv.cz*
Krejzarová Radka, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; krejzarova@vurv.cz*
Křístková Eva, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; eva.kristkova@upol.cz*
Kubíková Zuzana, *Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o., Oddělení rostlinolékařství, Zahradní 400/1, 664 41 Troubsko, Česká republika; mikusova@vupt.cz*
Kulfan Ján, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia věd, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; kulfan@ife.sk*
Kumar Jiban, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; Jiban@vurv.cz*
Laňar Luděk, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení technologií, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; Ludek.LANAR@vsuo.cz*
Laštůvka Zdeněk, *Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; last@mendelu.cz*

Lebeda Aleš, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; ales.lebeda@upol.cz*
Lenz Ondřej, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; lenz@umbr.cas.cz*
Linhartová Šárka, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor diagnostiky, Šlechtitelů 773/23, Holice, 779 00 Olomouc, Česká republika; sarka.linhartova@ukzuz.cz*
Luhová Lenka, *Katedra biochemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; lenka.luhova@upol.cz*
Macháč Radek, *OSEVA vývoj a výzkum s.r.o., Výzkumná stanice travinářská Rožnov-Zubří, Oddělení semenářské a pícninářské agrotechniky, Hamerská 698, 756 54 Zubří, Česká republika; machac@oseva.cz*
Malec Josef, *Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; xmalec@node.mendelu.cz*
Maňasová Marie, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; manasova@af.czu.cz*
Mansouri Faten, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; faten@af.czu.cz*
Mazáková Jana, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika;mazakova@af.czu.cz*
Mieslerová Barbora, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; barbora.mieslerova@upol.cz*
Mihálik Daniel, *Katedra biotechnológií, Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, J. Herdu 2, 917 01 Trnava, Slovensko; daniel.mihalik@ucm.sk*
Mihók Milan, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; milanmihok9@gmail.com*
Mikuš Milan, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia věd, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; mikus@savzv.sk*
Mikušová Petra, *Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava 4, Slovensko; petra.mikusova@savba.sk*
Mohler Ivan, *DEPOZ spol. s r.o. Zdounky 27, 768 02 Zdounky, Česká republika; depoz@tiscali.cz*
Moravec Tomáš, *Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 – Lysolaje, Česká republika; moravec@ueb.cas.cz*
Muchová Darina, *NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby, Výskumno-šľachtiteľská stanica Malý Šariš, Malý Šariš 221, 080 01 Prešov, Slovensko; muchova@vurv.sk*
Muška Antonín, *Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; xmuska@mendelu.cz*
Nečas Tomáš, *Ústav ovocnictví, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, Česká republika; tomas.necas@mendelu.cz*
Nečasová Aneta, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; aneta.necasova@mendelu.cz*
Nedělník Jan, *Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Oddělení rostlinolékařství, Zahradní 400/1, 664 41 Troubsko, Česká republika; nedelnik@vupt.cz*

Neubauerová Tereza, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; neubauerova@vurv.cz*
Nováková Eliška, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; eliska.novakova@mendelu.cz*
Nováková Slavomíra, *Virologický ústav, Biomedicínske centrum Slovenské akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava, Slovensko; viruslno@savba.sk*
Novotný David, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika;novotny@vurv.cz*
Obdržálková Dagmar, *Česká společnost rostlinolékařská, Kroměřížská 3, 627 00 Brno, Česká republika; dagmar.obdrzalkova@seznam.cz*
Ondráčková Eliška, *Agritec Plant Research s.r.o., Oddělení ochrany rostlin a informatiky, Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk, Česká republika; ondrackova@agritec.cz*
Ondrušková Emília, *Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko; ondruskova@ife.sk*
Ondřej Michal, *Agritec Plant Research s.r.o, Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk, Česká republika;*
Országová Hana, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Diagnostická laboratoř Olomouc, Šlechtitelů 773/23, 779 00 Olomouc, Česká republika; Hana.Orsagova@ukzuz.cz*
Ouředníčková Jana, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení ochrany ovocných plodin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; Jana.Ourednickova@vsuo.cz*
Palicová Jana, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor genetiky a šlechtění rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; palicova@vurv.cz*
Pánek Matěj, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; panek@vurv.cz*
Pánková Iveta, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; pankovai@vurv.cz*
Parák Michal, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia vied, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; parak@savzv.sk*
Pastirčák Martin, *NPPC – Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská 2795/122, 921 01 Piešťany, Slovensko; pastircak@vurv.sk*
Pastirčáková Katarína, *Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko; katarina.pastircakova@ife.sk*
Patočková Jana, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Oddělení metod integrované ochrany rostlin, Zemědělská 1752/1a, 613 00 Brno, Česká republika; jana.patockova@ukzuz.cz*
Patzak Josef, *Chmelařský institut s.r.o., Kadaňská 2525, 438 46 Žatec, Česká republika; info@chizatec.cz*
Pavela Roman, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; pavela@vurv.cz*
Pavlova Svitlana, *Virology Department, ESC 'Institute of Biology and Medicine', Taras Shevchenko National University of Kyiv, 03127 Kyiv, Hlushkova Avenue, 2, Ukraine; svpavl31@gmail.com*
Pažitný Jozef, *Ústav ekológie lesa SAV, Oddelenie fytopatológie a mykológie, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko; jozef.pazitny@ife.sk*
Pečenka Jakub, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; jakubpecenka@gmail.com*

Peňázová Eliška, *Mendeleum – ústav genetiky, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; penazova.e@gmail.com*
Petrzik Karel, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; petrzik@umbr.cas.cz*
Petrželová Irena**,** *Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin; Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Šlechtitelů 29, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; petrzelova@genobanka.cz*
Petřeková Veronika, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; werca.petrekova@seznam.cz*
Petřivalský Marek, *Katedra biochemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; marek.petrivalsky@upol.cz*
Piterková Jana, *Katedra biochemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; jana.piterkova@upol.cz*
Plachká Eva, *OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejnin Opava, Purkyňova 10, 764 01 Opava, Česká republika; plachka@oseva.cz*
Plchová Helena, *Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 – Lysolaje, Česká republika; plchova@ueb.cas.cz*
Pobořilová Zuzana, *Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., Rozvojová 263, 165 02 Praha 6 – Lysolaje, Česká republika; poborilova@ueb.cas.cz*
Pokorný Radovan, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; radovan.pokorny@mendelu.cz*
Polák Jaroslav, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika;* polak@vurv.cz
Polák Ondřej, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; ondrej.polak@mendelu.cz*
Porčová Lenka, *Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; lenka.porcova@mendelu.cz*
Pozhylov Illia, *Virology Department, ESC 'Institute of Biology and Medicine', Taras Shevchenko National University of Kyiv, 03127 Kyiv, Hlushkova Avenue, 2, Ukraine; illya_pozhilov@ua.fm*
Pražanová Žaneta, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; xprazano@node.mendelu.cz*
Predajňa Lukáš, *Virologický ústav, Biomedicínske centrum Slovenské akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava, Slovensko; lukas.predajna@savba.sk*
Prokešová Lenka, Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, *Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; lenka.prokesova@mendelu.cz*
Přibylová Jaroslava, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; pribyl@umbr.cas.cz*
Radová Štěpánka, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Oddělení metod integrované ochrany rostlin, Zemědělská 1752/1a, 613 00 Brno, Česká republika; stepanka.radova@ukzuz.cz*

Ragasová Lucia, *Ústav zelinářství a květinářství, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně; luciaragasova2@gmail.com*
Roháčik Tibor, *SELEKT Výskumný a šľachtiteľský ústav a.s.,* 919 28 *Bučany 591, Slovensko; rohacik.t@stonline.sk*
Roskóová Veronika, *Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; veronika.roskoova@gmail.com*
Rossi Vittorio, *DIPROVES, Università Cattolica del Sacro Cuore, 29122 Piacenza, Italia; vittorio.rossi@unicatt.it*
Ruseňáková Miriama, *Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; Miriama.rusenakova@gmail.com*
Ryšánek Pavel, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; rysanek@af.czu.cz*
Řehák Vladimír, *Česká společnost rostlinolékařská, Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha, Staré Město, Česká republika; sekretariat@rostlinolekari.cz*
Salava Jaroslav, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; salava@vurv.cz*
Saniga Miroslav, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia vied, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; uelsav@bb.sanet.sk*
Sarkisová Tatiana, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; sarkisova@umbr.cas.cz*
Sarvašová Lenka, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia vied, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; sarvasova@savzv.sk*
Sedláková Božena, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; bozena.sedlakova@upol.cz*
Sedlářová Michaela, *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; michaela.sedlarova@upol.cz*
Seidenglanz Marek, *Agritec Plant Research s.r.o., Oddělení ochrany rostlin a informatiky, Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk, Česká republika; seidenglanz@agritec.cz*
Shevchenko Oleksiy, *Virology Department, ESC 'Institute of Biology and Medicine', Taras Shevchenko National University of Kyiv, 03127 Kyiv, Hlushkova Avenue, 2, Ukraine; alexshevchenko@ukr.net*
Schulzová Věra, *Ústav analýzy potravin, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6 – Dejvice, Česká republika; vera.schulzova@vscht.cz*
Sihelská Nina, *Virologický ústav, Biomedicínske centrum Slovenské akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava, Slovensko; preninu@gmail.com*
Skalský Michal, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení ochrany ovocných plodin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; Michal.SKALSKY@vsuo.cz*
Slováková Michaela, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; xslovak1@node.mendelu.cz*
Smutný Vladimír, *Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; vladimir.smutny@mendelu.cz*
Sochor Jiří, *Ústav vinohradnictví a vinařství, Zahradnická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Valtická 334, 691 44, Lednice, Česká republika; jiri.sochor@mendelu.cz*

Soukup Josef, *Katedra agroekologie a biometeorologie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; soukup@af.czu.cz*
Spring Otmar, *University of Hohenheim, Schloss Hohenheim 1, 70599 Stuttgart, Germany; o.spring@uni-hohenheim.de*
Stakhurska Oksana, *Virology Department, ESC 'Institute of Biology and Medicine', Taras Shevchenko National University of Kyiv, 03127 Kyiv, Hlushkova Avenue, 2, Ukraine; stahsenia16@ukr.net*
Stancanelli Giuseppe, *Animal and Plant Health, European Food Safety Authority, 43126 Parma, Italy; alpha@efsa.europa.eu*
Stejskal Václav, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; stejskal@vurv.cz*
Stejskalová Martina, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie a potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; volkovam@af.czu.cz*
Strejčková Miroslava, *Zemědělský výzkum, spol. s r. o., Oddělení rostlinolékařství, Zahradní 400/1, 664 41 Troubsko, Česká republika; strejckova@vupt.cz*
Střížková Ivana, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; strizkova@vurv.cz*
Suchá Jana, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Oddělení ochrany ovocných plodin, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; Jana.SUCHA@vsuo.cz*
Svoboda Jiří, *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Drnovská 507/73, 161 00 Praha 6 – Ruzyně, Česká republika; jiri.svo@vurv.cz*
Šafář Jaroslav, *Agritec Plant Research s.r.o., Oddělení ochrany rostlin a informatiky, Zemědělská 2520/16, 787 01 Šumperk, Česká republika; safar@agritec.cz*
Šafránková Ivana, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; Ivana.safrankova@mendelu.cz*
Šefrová Hana, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; hana,sefrova@mendelu.cz*
Ševčíková Veronika, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor diagnostiky, Šlechtitelů 773/23, Holice, 779 00 Olomouc, Česká republika; veronika.sevcikova@ukzuz.cz*
Škarpa Petr, *Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; petr.skarpa@mendelu.cz*
Školníková Marie, *Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno; Česká republika; mar.skolnikova@seznam.cz*
Šlégrová Zuzana, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Oddělení metod integrované ochrany rostlin, Zemědělská 1752/1a, 613 00 Brno, Česká republika; zuzana.slegrova@ukzuz.cz*
Šoltys Katarína, *Vedecký ParkUniverzity Komenského v Bratislave, Ilkovičova 8, 841 04, Bratislava, Slovensko; katarina.soltys@uniba.sk*
Špak Josef, *Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav molekulární biologie rostlin, Branišovská 31, České Budějovice 370 05, Česká republika; spak@umbr.cas.cz*
Šťastný Jiří, *Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; xstast12@node.mendelu.cz*

Šubr Zdeno W., *Virologický ústav, Biomedicínske centrum Slovenské akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava, Slovensko; virusubr@savba.sk*
Šuk Jaroslav, *Katedra agroekologie a biometeorologie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; sukj@af.czu.cz*
Tancik Ján, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; tancik@is.uniag.sk*
Tichá Tereza, *Katedra biochemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Šlechtitelů 27, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika; tereza.ticha@upol.cz*
Tománková Kateřina, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Diagnostická laboratoř Olomouc, Šlechtitelů 773/23, 779 00 Olomouc, Česká republika; Katerina.Tomankova@ukzuz.cz*
Tóth Peter, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; petery@nextra.sk*
Tóthová Monika, *Katedra ochrany rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 609/2, 949 76 Nitra-Chrenová, Slovensko; monika.tothova@uniag.sk*
Trojan Václav, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; vaclav.trojan@mendelu.cz*
Tyšer Luděk, *Katedra agroekologie a biometeorologie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; tyser@af.czu.cz*
Uldrijan Dan, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; dan.uldrijan@mendelu.cz*
Vaculík Antonín, *Agritec Plant Research s.r.o., Zemědělská 16, 787 01 Šumperk, Česká republika; e-mail: vaculik@agritec.cz*
Valentová Lucie, *Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice, Česká republika; lucie.valentova@vsuo.cz*
Vaverková Magdalena Daria, *Ústav aplikované a krajinné ekologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; magdalena.vaverkova@mendelu.cz*
Víchová Jana, *Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; jana.vichova@mendelu.cz*
Wasserbauerová Lenka, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odděleni diagniostická laboratoř, Konečná 1930, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika; lenkawasserbauerova@ukzuz.cz*
Wenzlová Jana, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; wenzlova@af.czu.cz*
Werschallová Markéta, *Chmelařský institut s.r.o., Kadaňská 2525, 438 46 Žatec, Česká republika; werschallova@chizatec.cz*
Winkler Jan, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; winkler@mendelu.cz*
Zahradník Petr, *Útvar lesní ochranné služby, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 – Zbraslav, Česká republika; zahradnik@vulhm.cz*

Zahradníková Marie, *Útvar lesní ochranné služby, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 – Zbraslav, Česká republika; zahradnikova@vulhm.cz*

Zach Peter, *Ústav ekológie lesa, Slovenská akadémia věd, Ľudovíta Štúra 1774/2, 960 01 Zvolen, Slovensko; zach@savzv.sk*

Zapletal Milan, *Česká společnost rostlinolékařská, Kroměřížská 3, 627 00 Brno, Česká republika; milan.zapletal1@seznam.cz*

Zavadil Roman, *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odděleni diagniostická laboratoř, Konečná 1930, 580 01 Havlíčkův Brod, Česká republika; romanzavadil@ukzuz.cz*

Zdražílková Magda, *Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; magda.zdrazilkova@mendelu.cz*

Zouhar Miloslav, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; zouhar@af.czu.cz*

Zusková Eva, *Katedra ochrany rostlin, Fakulta agrobiologie a potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 – Suchdol, Česká republika; zuskovae@af.czu.cz*

Rejstřík autorů abstraktů

Adamcová 103
Adamčík 44, 61
Adamčíková 44, 45, 46, 59, 61
Aulický 85

Baránek 38, 39
Bárnet 90
Bartíková 47
Beránek 75
Bohunická 31
Bokor 48, 76
Brožová 49, 60
Budzanivska 23

Caffi 117
Cagáň 48, 76
Čechová 39
Červenková 103, 113
Čeřovská 12
Činčalová 126
Čmejla 13, 31, 53

Dobešová 66
Dolének 64
Domkářová 36
Dostálová L. 33
Dostálová R. 118
Douda 71, 85
Drábková Trojanová 66
Dreiseitl 119
Dušek 12
Dzurenko 84

Eichmeier 17, 31, 38, 39

Fajemisin 50
Fišerová 105
Fránová 13, 16, 19, 25
Fronková 109

Gazdík 38
Gilioli 6
Glasa 14, 24, 26, 29
Granec 112

Hajšlová 83
Hamouz 107
Hanusová 104, 113
Hanzalová 51
Havel 80
Henychová 70
Hlavinová 48, 76
Hnátek 71
Holec CZ 105, 106, 107
Holec SK 84
Holý 77
Horáčková 36
Horký 108
Hortová 32
Hovorka 78
Hromadová 33
Hrudová 79, 80, 94
Hudec 52, 56, 65, 68
Huňady 93, 96

Jaklová 53
Jánošíková 44, 45, 59
Jeger 6
Jégrová 81
Jiroušek 104
Jursík 107

Kádasi-Horáková 44, 46, 59
Kadlček 108
Kapitola 33
Kazda 18, 73, 82
Kičinová 52
Kintl 109
Kiss 31
Kitner 120, 123
Kloutvorová 32, 53
Kmoch 15
Kocanová 38
Kocourek 7, 83
Kolařík 80
Kolářová 106
Koloniuk 9, 13, 16, 19, 25
Komínek 17
Komínková 17

Konradyová 18, 73
Kopta 111, 113
Kovaříková 83
Krahulec 20
Kraic 14
Kratochvílová 12
Krejzar 34, 35, 36, 37
Krejzarová 34, 35, 37
Křístková 122
Kubíková 109
Kulfan 84

Laňar 32, 39
Laštůvka 97
Lebeda 66, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126
Lenz 13, 19, 25
Linhartová 28
Luhová 126

Macháč 54
Mansouri 20
Maňasová 55, 71, 72, 85
Mazáková 50, 55, 71, 72
Mieslerová 120, 121, 123, 124, 126
Mihálik 14, 26
Mihók 52, 56
Mikuš 84
Mikušová 61
Mohler 103
Moravec 12
Muchová 65
Muška 86

Nečas 31
Nedělník 67
Neubauerová 49
Nováková E. 57
Nováková S. 24
Novotný 49

Obdržálková 100, 101
Ondráčková 58
Ondrušková 44, 45, 59

Ondřej 118
Orságová 33
Ouředníčková 87

Palicová 49, 60
Pánek 72
Pánková 34, 35, 36, 37
Parák 84
Pastirčák 61
Pastirčáková 46, 61
Patočková 88
Patzak 70
Pavela 89, 90
Pavlova 27
Pažitný 45, 46, 62
Pečenka 38, 39
Peňázová 38, 39
Petrzik 9, 21
Petrželová 123
Petřeková 123
Petřivalský 126
Piterková 126
Plachká 58, 63
Plchová 12
Pobořilová 12
Polák J. 22
Porčová 110
Pozhylov 23
Pražanová 91
Predajňa 14, 24, 26
Přibylová 13, 16, 19, 25

Radová 64, 92
Ragasová 38, 111
Roháčik 56, 65
Roskóová 94
Rossi 117
Ryšánek 18, 20, 50, 55, 71, 72, 85
Ruseňáková 94

Salava 40, 49
Saniga 84
Sarkisová 13, 19
84
Sedláková 122, 125
Sedlářová 66, 126
Seidenglanz 7, 80, 93, 94, 95, 96
Schulzová 83
Shevchenko 23
Sihelská 14, 24, 26
Skalský 87
Slováková 69
Smutný 110
Sochor 113
Soukup 107
Spring 8
Stakhurska 23, 27
Stancanelli 6
Stejskal 85
Stejskalová 81
Strejčková 67
Střížková 72
Suchá 31
Svoboda 40
Šafář 93, 94, 95, 96
Šafránková 47, 57, 79
Šefrová 91, 97
Ševčíková 28
Škarpa 41
Školníková 41
Šlégrová 98
Šoltys 14, 26
Špak 9, 19, 245
Šubr 14, 24, 26, 29
Šuk 106

Tancik 80
Tichá 126
Tománková 33
Tóth 112
Tóthová 68
Trojan 103
Tyšer 105, 106

Uldrijan 103, 113

Vaculík 114
Valentová 13, 31
Vaverková 103
Víchová 69

Wasserbauerová 42
Wenzlová 55, 71, 72
Werschallová 70
Winkler 103, 104, 108, 111, 113, 115

Zahradník 99
Zahradníková 99
Zach 84
Zapletal 100, 101
Zavadil 42
Zdražílková 104
Zouhar 55, 71, 72, 85
Zusková 18, 73

Pořadatel konference

Agronomická fakulta

Mendelova univerzita v Brně

1919 2019 Slavíme století / #toletí

duben	Velikonoční jarmark století
září	Dožínky století
říjen	Orba století
listopad	Vánoční jarmark století
2019	Výstava století

Spolupořadatelé konference

ČAZV ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Česká fytopatologická společnost

Mediální partner konference

Agromanuál®
Profesionální ochrana rostlin

Partneři konference

HELAGO®

syngenta®

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský