

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta



**Rozšíření, hostitelský okruh a škodlivost padlí tykvovitých
v České republice (2001-2010)**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce:	Barbora Kaděrová
Studijní program:	Matematika
Studijní obor:	Matematika – Biologie
Forma studia:	Prezenční
Vedoucí diplomové práce:	RNDr. Božena Sedláková, Ph.D.

Olomouc 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně podle metodických pokynů vedoucí bakalářské práce. Veškeré literární prameny a informace, které jsem použila, jsou uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci

.....

Vlastnoruční podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat především vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Boženě Sedlákové, Ph.D. za odborné vedení této práce, také za její ochotu a trpělivost, kterou mi věnovala. Poskytla mi dostatečné množství odborné literatury a zejména cenné rady, podněty a připomínky při tvorbě bakalářské práce. Rovněž bych také ráda poděkovala všem pracovníkům, kteří se podíleli na sběrových expedicích z let 2001 až 2010, jejichž zásluhou jsem měla dostatek materiálu (herbarizovaných vzorků) pro realizaci praktické části této bakalářské práce.

Bibliografická identifikace

Název práce:	Rozšíření, hostitelský okruh a škodlivost padlí tykvovitých v České republice (2001-2010)
Jméno a příjmení:	Kaděrová Barbora
Typ práce:	Bakalářská práce
Pracoviště:	Katedra botaniky
Vedoucí práce:	RNDr. Božena Sedláková, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2015

Abstrakt

V teoretické části byla vypracována literární rešerše o taxonomii, hostitelském okruhu, škodlivosti, symptomech infekce a rozšíření padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii* (Go) a *Podosphaera xanthii* (Px)) v České republice. Pozornost byla věnována také charakteristice čeledi Cucurbitaceae a rozšíření padlí dýňovitých ve světě.

Experimentální část této bakalářské práce se zabývala zpracováním dat o výskytu, škodlivosti a druhovém spektru herbalizovaných vzorků listů tykvovitých zelenin s příznaky napadení padlím dýňovitých získaných na území České republiky v letech 2001-2010. Celkem bylo analyzováno 1 133 vzorků z 322 lokalit České republiky. Hostitelský okruh padlí dýňovitých zahrnoval v letech 2001-2010 především druhy *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima*, méně často také druhy *Cucumis sativus*, *Cucumis melo*, *Citrullus lanatus* a ojediněle také druhy *Cucurbita ficifolia* a *Lagenaria siceraria*. Intenzita napadení padlím dýňovitých na jednotlivých porostech hostitelských rostlin na území České republiky v letech 2001-2010 se lišila. Porosty *Cucumis sativus* byly napadeny jen vzácně a infekce byla slabá (stupeň 1). Naopak většina porostů *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima* byla se symptomy slabé až střední infekce. Druhové spektrum padlí dýňovitých v letech 2001-2010 na území ČR ukázalo silnou převahu *G. orontii*, ale v jednotlivých letech se frekvence jeho výskytu jako samostatného patogenu, nebo ve směsi s druhem *P. xanthii*, výrazně měnila. Samostatný výskyt druhů *P. xanthii* byl

ojedinělý. V jižních oblastech ČR byl tento druh zaznamenán pouze ve směsné infekci. Výsledky analýzy výskytu, škodlivosti a druhového spektra ve vzorcích napadených rostlin získaných z opakovaně navštívených lokalit potvrdily změny.

Klíčová slova: *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*, padlí dýňovitých, hostitelský okruh, symptomy infekce, rozšíření, škodlivost

Počet stran: 85

Jazyk: Český

Bibliographical identification

Title:	Incidence, host range and disease severity of cucurbit powdery mildew in the Czech Republic (2001-2010)
First name and surname:	Kaděrová Barbora
Type of thesis:	Bachelor thesis
Workplace:	Department of Botany
Supervisor:	RNDr. Božena Sedláková, Ph.D.
The year of presentation:	2015

Abstract

The theoretical part was drafted literature review on the taxonomy, of the host range and of disease severnity, symptoms of infection and incidence of powdery mildew (*Golovinomyces orontii* (*Go*) and *Podosphaera xanthii* (*Px*)) in the Czech Republic. The attention was mainly paid to the characteristics of *Cucurbitaceae* family and infection of powdery mildew in cucurbits in the world.

The experimental part focused on data processing regarding occurrence, disease severnity and species spectrum of herbal samples regarding leaves of gourd-shaped vegetables which have symptoms of attacks by powdery mildew. The samples were gathered in the Czech Republic during the years 2001 – 2010. In total 1133 samples were analyzed in 322 localities in the Czech Republic. In 2001 – 2010 the host range of powdery mildew included mainly *Cucurbita pepo* and *Cucurbita maxima* types, less often *Cucumis sativus* and *Citrullus lanatus* types, and occasionally *Cucurbita ficifolia* a *Lagenaria siceraria* types as well. In 2001 – 2010 in the Czech Republic the intensity of attacks by powdery mildew on particular parts of host plants varied. The growth of *Cucumis sativus* were occasionally attacked and the infection was weak (1.grade). On the other hand most of *Cucurbita pepo* and *Cucurbita maxima* growth showed symptoms of weak to medium infection. Species spectrum of powdery mildew in the Czech Republic in 2001 – 2010 showed a high prevalence of *G.orontii*, but in particular years

the frequency of powdery mildew occurrence as an individual pathogen or as a mixture infection with *P. xanthii*, changed significantly. Individual occurrence of *P.xanthii* type was rare. There was a record of this type only of a mixed infection in the south regions of the Czech Republic. Results of analyses of occurrence, disease severity and species spectrum in the samples of attacked plants, which were gained from repeatedly visited localities, confirmed changes.

Keywords: *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*, powdery mildew, host range, symptoms of infection, incidence, disease severity

Number of pages: 85

Language: Czech

OBSAH

1 ÚVOD.....	10
2 CÍL.....	12
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	13
3.1 Charakteristika čeledi Cucurbitaceae.....	13
3.1.1 Rod <i>Cucumis</i>	15
3.1.2 Rod <i>Cucurbita</i>	15
3.1.3 Rod <i>Citrullus</i>	17
3.2 Taxonomická charakteristika původců padlí dýňovitých.....	17
3.3 Hostitelský okruh a škodlivost padlí dýňovitých.....	23
3.4 Symptomy napadení.....	25
3.5 Rozšíření padlí dýňovitých ve světě.....	26
3.6 Rozšíření padlí dýňovitých v České republice.....	28
4 MATERIÁL A METODY.....	33
5 VÝSLEDKY A DISKUSE.....	36
5.1 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2001.....	36
5.2 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2002.....	38
5.3 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2003.....	40
5.4 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2004.....	43
5.5 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2005.....	45
5.6 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2006.....	48

5.7 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2007	50
5.8 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2008	53
5.9 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2009	55
5.10 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2010	58
5.11 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin z let 2001 – 2010	60
6 ZÁVĚR	74
7 LITERATURA A INTERNETOVÉ ZDROJE	75
PŘÍLOHOVÁ ČÁST	80

1 ÚVOD

Padlí tykvovitých (nově padlí dýňovitých podle Kúdely et al. 2012) je jednou z hospodářsky nejzávažnějších a nejrozšířenějších listových chorob tykvovitých zelenin (čeleď Cucurbitaceae), a to nejen v rámci Evropy, ale také ve světě (Jahn et al. 2002). Původci padlí dýňovitých patří do vršeckatých hub do řádu Erysiphales a v oblastech mírného pásma je tato choroba způsobena dvěma ektoparazitickými druhy, *Golovinomyces orontii* (*Go*) a *Podosphaera xanthii* (*Px*) (Shishkoff 2000, Vakalounakis a Klironomou 2001, Braun a Cook 2012). V tropickém pásmu, převážně v oblasti Středomoří, je původcem padlí dýňovitých endoparazitický druh *Leveillula taurica* (*Lev.*) Arnaut (Braun 1995, Braun a Cook 2012).

Hostitelský okruh padlí dýňovitých je široký a zahrnuje řadu čeledí, jako jsou Asteraceae, Begoniaceae, Campanulaceae, Primulaceae, včetně čeledi Cucurbitaceae, která obsahuje několik významných druhů ovoce a zeleniny: meloun cukrový (*Cucumis melo*), okurka setá (*Cucumis sativus*), tykev obecná (*Cucurbita pepo*) nebo tykev obrovská (*Cucurbita maxima*) (Jahn et al. 2002, Lebeda et al. 2007b, Braun a Cook 2012). V České republice zahrnuje především všechny hlavní pěstované druhy tykvovitých zelenin, vzácně také planě rostoucí druhy z čeledi Cucurbitaceae (Křístková a Lebeda 2000, Lebeda a Sedláková 2004a, 2004b, Křístková et al. 2009). Nejvyšší frekvence výskytu padlí dýňovitých v České republice je dlouhodobě pozorována na tykvi obecné (*Cucurbita pepo*), tykvi obrovské (*Cucurbita maxima*), ojediněle na okurce seté (*Cucumis sativus*). Porosty *C. pepo* a *C. maxima* byly do roku 2000 většinou středně až silně napadeny (Křístková 1999, Lebeda et al. 2003). Výskyt druhu *G. orontii* je obecně vázán na chladnější oblasti, naopak *P. xanthii* se nejčastěji vyskytuje v teplejších oblastech Evropských zemí a světa, případně na dýňovitých rostlinách pěstovaných v krytých prostorách (Křístková et al. 2009). Druh *G. orontii* v České republice dlouhodobě převažuje, ale mění se však frekvence jeho výskytu jako samostatného druhu nebo ve směsi, naopak druh *P. xanthii* se samostatně vyskytuje jen vzácně (Lebeda 1983, Křístková et al. 2009).

Problematikou rozšíření, hostitelského okruhu a škodlivosti padlí dýňovitých je dlouhodobě řešena kolektivem pracovníků Katedry botaniky, Přf UP pod vedením prof. Lebedy. Tento výzkum je podporován granty QH 71229, MSM 6198959215, IGA Přf 2014 001, IGA Přf 2015 001. Získané experimentální výsledky této bakalářské práce tak mohou být využity při zpracování této problematiky formou publikace v odborném periodiku.

2 CÍL

Cílem této bakalářské práce je vypracování literární rešerše týkající se rozšíření, škodlivosti, hostitelského okruhu padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii* (*Go*) a *Podosphaera xanthii* (*Px*)) se zaměřením na situaci v České republice. Obecná část práce pojednává o taxonomickém postavení řádu Erysiphales, charakteristice čeledi Cucurbitaceae, hostitelském okruhu a symptomech padlí dýňovitých, rozšíření infekce v České republice i ve světě.

Experimentální část se zabývá zpracováním a vyhodnocením dat o výskytu, škodlivosti ze sběrových expedic a druhovém spektru herbalizovaných vzorků listů tykvovitých zelenin s příznaky napadení padlím dýňovitých získaných na území České republiky v letech 2001-2010.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Charakteristika čeledi Cucurbitaceae

Cucurbitaceae je jedna z čeledí krytosemenných rostlin. Jedná se o nevšední skupinu příbuzných rostlin, která si zaslouží pozornost především díky jejímu významu ekonomickému, estetickému, medicínskému, kulturnímu a botanickému. Ve Starém i Novém Světě byly před více než 12 000 lety tykve spojovány s lidským zdravím a kulturou (Brothwell a Brothwell 1969, Lira-Saade 1995 IN Lebeda et al. 2007b). Ještě dnes je této čeledi přikládána velká důležitost a to hlavně díky jejímu rychlému rozšíření, druhové diverzitě a pěstování mnoha druhů. Díky tomu se stala pro lidstvo velmi důležitou plodinou. Jméno této čeledi, dýňovité - dříve tykvovité, pochází z latiny, kde „corbis“ znamená košík nebo nádoba, a odráží tak jeden ze způsobů využití tohoto ovoce (Křístková a Lebeda 1995c, Lebeda et al. 2007b). Lebeda et al. (2007b) udává, že Cucurbitaceae-dýňovité je taxonomicky izolovanou skupinou, od jiných geneticky příbuzných skupin, s vlastním monotypickým řádem Cucurbitales. Za možné příbuzné této čeledi lze považovat druhy z čeledi Begoniaceae a Datisceae z řádu Begoniales.

Dýňovité jsou roční nebo trvalé byliny, polokeře, keře a velmi vzácně i liány. Jedná se o rostliny s poléhavou nebo popínavou lodyhou a jejich kořenový systém je velmi bohatý, ale mělký. Stonky jsou pětihřanné, rýhované, zřídka ostnitě, pýřité nebo lysé. Listy jsou jednoduché, řapíkaté. Listová čepel je okrouhlá, ledvinitá, srdčitá až eliptická nebo trojúhelníkovitá. Okraje listů jsou celokrajné, jednoduše nebo dvojité zubaté. Květy jsou jednopohlavné. Samčí květy jsou jednotlivé, stopkaté. Kalich je pětičetný, srostlý. Koruna je žlutá nálevkovitá až zvonkovitá. Tyčinek je pět, prašníky po dvou spojené, jeden je volný. Samičí květ jednotlivý, stopkatý. Kalich a koruna stejná jako u samčího květu. Gynaeceum je spodní, semeník parakarpický, srůstá z 3-5 plodolistů. Morfologie květu je mezi jednotlivými druhy dýňovitých často špatně rozpoznatelná, jelikož květy se mezi sebou liší v hloubce květních laloků. Plodem je dužnatá, masitá bobule většinou rozmanitých tvarů, barev i velikostí (Křístková et al. 2003a, Lebeda et al. 2007b). Semena, často velká u všech zástupců, neobsahují žádný endosperm, ve dvou dělohách je ale dostatek sacharidů a lipidů pro správnou výživu a vývoj embrya (Rubatzky a Yamaguchi 1997 IN Lebeda et al. 2007b). Morfologie semen je zároveň důležitým rozpoznávacím znakem všech druhů čeledi dýňovitých (Lebeda et al. 2007b).

Zástupci čeledi Cucurbitaceae-dýňovitých jsou převážně (až v 90%) tropické druhy, pocházející ze tří hlavních oblastí: Afriky a Madagaskaru, Střední a Jižní Afriky, Východo-severní Asie a Malajsie, ale dnes jsou již celosvětově rozšířeny (Křístková a Lebeda 1995c, Jeffrey 1990 IN Lebeda et al. 2007b). Hospodářsky nejvýznamnějšími druhy jsou především *Cucumis sativus* L. - okurka setá, *Cucumis melo* L. - meloun cukrový, *Cucurbita pepo* L. - tykev obecná, *Cucurbita maxima* Duchesne - tykev velkoplodá, *Citrullus lanatus* /Thunb./Matsumura et Nakai - meloun vodní, které jsou pěstovány i v našich klimatických podmínkách a jsou ekonomicky významné (Křístková a Lebeda 1995c, 1997, Křístková et al. 2003a, Lebeda et al. 2007b). Čína, Indie, Irák, Turecko, Egypt a v současnosti také Spojené státy americké patří mezi největší producenty dýňovitých rostlin. Především Čína stále zůstává největším producentem a vývozcem čerstvých plodů melounů, tykví a také jejich semen (Maynard 2000 IN Lebeda et al. 2007b, FAO 2014). Produkce těchto kulturních rostlin dramaticky vzrostla během nedávné zemědělské historie, a každý rok stále roste (Tabulka 1.) Tato fakta dokazují, že rostliny z čeledi Cucurbitaceae patří mezi nejvýznamnější plodiny světové ekonomiky (Lebeda et al. 2007b, FAO 2014). Podle nejnovější klasifikace podle Schaefera a Rannera (2011) je čeleď Cucurbitaceae zastoupena 95 rody a 950-980 druhy, přitom ještě v nedávné době byl počet taxonů uváděn následující: 118 rodů a 825 druhů (Křístková a Lebeda 1995c, Lebeda et al. 2007b).

Tabulka 1. Růst světové produkce vybraných zástupců čeledi Cucurbitaceae v rozmezí let 1990-2013

Roční světová produkce dýňovitých rostlin (tuny)						
	1990	1995	2000	2005	2010	2013
Okurky	7 625 893	24 016 480	38 218 717	46 402 303	62 610 423	71 365 573
Melouny	13 552 106	15 477 790	19 466 509	26 726 061	31 605 906	29 462 541
Dýně a tykve	10 565 184	14 142 284	17 795 384	20 368 874	23 169 632	24 679 859
Vodní melouny	34 871 645	41 517 812	76 547 323	91 256 691	101 348 446	109 278 714

Zdroj dat: FAO 2014: FAOSTAT Agricultural database www.faostat3.fao.org

3.1.1 Rod *Cucumis*

Podle současné taxonomie (Kirkbride 1993) je rod *Cucumis* zastoupen asi 30 druhy. Vedle okurky seté (*Cucumis sativus* L.) a melounu cukrového (*Cucumis melo* L.) jsou v některých oblastech komerčně využívány, k pěstování plodů, také další druhy: *Cucumis anguria* L. a *Cucumis metuliferus* E. Mayer ex Naudin. Dva běžně pěstované druhy *C. sativus* a *C. melo* mají své předky pravděpodobně v podhůří Himálaje. Ostatní planě rostoucí druhy, které pocházejí z aridních a semiaridních oblastí Afriky, jsou pěstovány jako okrasné rostliny (*C. dipsaceus*, *C. myriocarpus*) (Křístková a Lebeda 1995c, Křístková et al. 2003a, Lebeda et al. 2007b). V rámci rodu *Cucumis* se rozlišují dvě hlavní skupiny - podrody *Sativus* a *Melo* (Kirkbride 1993), které se liší jak morfologicky, tak i oblastí původního výskytu (Lebeda et al. 2007b). Podrod *Sativus* představuje kompaktní a izolovanou skupinu dvou druhů *Cucumis sativus* L. (původem z oblastí Indie) a *Cucumis hystrix* Chark. (původem z Číny). První okurky byly pěstovány již před 3 000 lety v Indii a odtud pak byly rozšířeny na jih a východ Himalájí. Z Indie se okurky dostaly do Řecka, Itálie a později do Číny. Historické záznamy potvrdily také pěstování ve Francii a Velké Moravě ve Střední Evropě v 9. století (Lebeda et al. 2007b). Podrod *Melo* je původem z Afriky, ale jeho přirozený výskyt nelze přesně stanovit.

3.1.2 Rod *Cucurbita*

Rod *Cucurbita* zahrnuje asi 15 druhů, které mají svůj původ na poměrně malém území Střední Ameriky. Přítomnost planě rostoucích i kultivovaných druhů v tomto rodu umožňuje lépe studovat jejich vývoj za rozdílných podmínek (Křístková a Lebeda 1995a, 1995b, 1995c, 1997). Planě rostoucí druhy tvoří dvě skupiny: Xerofytní – trvalky s tmavě zelenými až šedo zelenými listy, tenkými masitými výhonky, kulovitým kořen, jejich původ je v oblasti severně od Mexico City a je adaptován na aridní nebo semiaridní podmínky. Druh patřící do této skupiny je např. *Cucurbita foetidissima* Kunth., která díky zásobním kořenům obsahujícím škrob se stala předmětem pokusu o zdomácnění. Mezofytní- tuto skupinu tvoří letničky nebo krátce žijící trvalky, které mají světle šedé listy obvykle s ostny, vytrvalý vláknitý kořen a svůj původ mají v tropických nebo subtropických oblastech jižně od Mexico City po hranici s Guatemalou. Druhy patřící do této skupiny jsou především tyto: *Cucurbita maxima* Duch, *Cucurbita pepo* L.,

Cucurbita ficifolia Bouché a *Cucurbita moschata* Duch. (Křístková a Lebeda 1995a, 1995b, 1995c, 1997, Lebeda et al. 2007). Hospodářsky významné druhy z rodu *Cucurbita* jsou především *Cucurbita pepo* L.-tykev obecná, *Cucurbita maxima* Duch.- tykev velkoplodá, *Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.-tykev muškátová (Křístková a Lebeda 1995a, 1995b, 1995c, 1997). Od známější tykve velkoplodé se tykev obecná liší jen málo, ale jsou zde určité rozdíly, jak tyto dva druhy od sebe odlišit. Tykev obecná má žebernatý řapík listů i stopku plodu, která je u tykve velkoplodé na průřezu kulatá. Stopky plodů zůstávají u tykve velkoplodé šťavnaté, ale u tykve obecné jsou suché. Blizny tykve velkoplodé jsou žluté a u tykve obecné jsou oranžové (Křístková a Lebeda 1995a). U plodů rostlin z rodu *Cucurbita* došlo, v rámci procesu domestikace, k prodlužování a zvětšování a tím i celkové evoluční diferenciaci a ke vzniku mnoha nových taxonů, což je nejvíce patrné u *Cucurbita pepo*. Tykev obecná- *Cucurbita pepo* je velmi tvarově variabilní a členění tohoto druhu vychází z klasifikace Alefelda (1866) a Baileyho (1992) za současného respektování nových tvarů plodů (Křístková a Lebeda 1995b).

Pumpkin (*C. pepo* var. *pepo*)- plody kulovité nebo oválné, slupka plodů není lignifikována, což způsobuje její snadné krájení

Scallop- Patizon (*C. pepo* var. *turbinata*)- plody hluboce žebrované, na apikálním konci zúžené do špičky, v podélném průřezu tvaru srdce

Crookeck (*C. pepo* var. *torticollis*)- plody protáhlé, v horní třetině zúžené a silně zahnuté, s hrubě zvrásněnou pokožkou

Straightneck (*C. pepo* var. *recticollis*)- plody válcovité, v bazální části zúžené do krčku s vrásněnou pokožkou

Vegetable marrow- Kabačky (*C. pepo* var. *fastigata*)- plody kratší, široce válcovité, poměr délky k šířce 2,0 – 3,0 :1, plazivý nebo keřovitý habitus

Cocozelle (*C. pepo* var. *longa*)- plody dlouhé, válcovité, na apikální straně se mírně rozšiřující, poměr délky a šířky přesahuje 3,5:1

Zucchini- Cukety (*C. pepo* var. *cylindrica*)- plody dlouhé, válcovité, v některých případech mírně se zúžující, poměr délky a šířky přesahuje 3,5:1

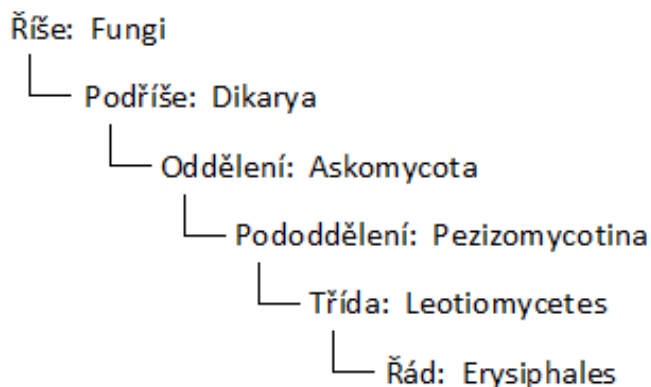
Podle způsobu využití můžeme dále tykve obecné rozdělit do dvou skupin: Nejedlé-okrasné tykve, Tykve určené ke konzumaci- letní tykve (summer squash či marrows) jejichž plody se spotřebovávají v nezralém stavu jako „ zeleninové tykve“ a zimní tykve (winter squash či pumpkins), které se sklízají v době zralosti (Křístková a Lebeda 1995a, 1995b).

3.1.3 Rod *Citrullus*

Rod *Citrullus* zahrnuje v dnešní době asi jen 4 druhy, z nichž jsou nejvíce rozšířené dva: *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum a Nakai- lubenice obecná nebo také známý jako vodní meloun a *Citrullus colocystis* (L.) Schrad.- kolokvinta obecná. Všechny druhy tohoto rodu *Citrullus* jsou původem z tropických a subtropických oblastí Nového Světa, především z Afriky. Vodní meloun- *Citrullus lanatus* se honě pěstuje především v teplých částech Ruska a dalších částech Malé Asie (Lebeda et al. 2007b). Je nejvíce pěstovaným druhem tohoto rodu a také dlouhodobě nejpěstovanějším druhem čeledi Cucurbitaceae, což dokazuje Tabulka 1. (FAO 2014) a je nejvýznamnějším rostlinným druhem sloužícím jako potrava pro lidstvo (Lebeda et al. 2007b). Nejnovější výzkumy od Robinsona a Decker-Waltera uvádějí, že planě rostoucí druhy jako např. *Citrullus lanatus* var. *citroides*, běžně rostoucí ve Střední Africe, jsou pravděpodobně původcem domestikovaného druhu *Citrullus lanatus* (Lebeda et al. 2007b).

3.2 Taxonomická charakteristika původců padlí dýňovitých

Během posledních padesáti let se systém hub výrazně měnil a došlo v něm k mnoha změnám. Moderní systém hub je v současnosti fylogenetický, a díky stálému technickému pokroku je taxonomie tohoto systému ovlivněna především na molekulární úrovni. Vyšší systémové jednotky (třídy a řády) jsou díky molekulárně-systematických studiím přirozeně definovány a jsou stabilní, avšak systematika jejich čeledi se neustále vyvíjí (Braun a Cook 2012, Holec et al. 2012). A tyto změny ovlivnily také postavení řádu Erysiphales, které je následující:



Podle monografie Brauna a Cooka z roku 2012 je v řádu Erysiphales uváděno několik druhů z různých rodů a sekcí jako původců padlí dýňovitých (Tabulka 2).

Tabulka 2. Druhy padlí dýňovitých uvedeny na čeledi Cucurbitaceae podle Brauna a Cooka 2012

Rod (sekce)	Druh
<i>Erysiphe</i> sect. <i>Erysiphe</i>	<i>E. actinostemmatidis</i> *
<i>Golovinomyces</i>	<i>G. cucurbitacearum</i>
	<i>G. orontii</i>
<i>Leveillula</i>	<i>L. taurica</i>
<i>Podosphaera</i> sect. <i>Sphaerotheca</i>	<i>P. xanthii</i>

* samostatný druh pouze na rodu *Actinostemma* a *Schizopezon* v Asii

V současnosti jsou jako původci padlí dýňovitých uváděny 3 rody a 3-4 druhy (*G. orontii*/ *G. cucurbitacearum*, *P. xanthii*, *Leveillula taurica*). V rámci rodu *Golovinomyces* jsou podle monografie na tykvovitých rostlinách uváděny dva druhy, *G. orontii* a *G. cucurbitacearum*, ale pravděpodobně se jedná o komplex více druhů, které byly rozlišeny na základě odlišných charakteristik jejich morfologických struktur nepohlavního a pohlavního stadia (Tabulka 4 a Tabulka 5). Z tohoto důvodu se v literatuře můžeme setkat s oběma druhy. Dalším z nich je endoparazit *Leveillula taurica* (Lév.), který se vyskytuje pouze v tropickém pásmu. V oblastech mírného pásma jsou jako původci padlí dýňovitých uváděny 2 druhy, a to *Golovinomyces orontii* (Castagne)

a *Podosphaera xanthii* (Castagne) (Benada a Špaček 1961, Braun a Cook 2012). Jedná se o nejnovější pojmenování obou druhů podle monografie Brauna a Cooka (2012). Ve starší odborné literatuře je uváděno velmi mnoho taxonomických názvů u obou druhů původců padlí dýňovitých, které byly používány v minulosti a jejichž druhový název byl často odvozen od typových hostitelů a jsou shrnuty v Tabulce 3. V této bakalářské práci budeme používat nejnovější názvy těchto dvou druhů padlí dýňovitých.

Tabulka 3. Historie taxonomického pojmenování původců padlí dýňovitých (*Podosphaera xanthii*, *Golovinomyces orontii*) (upraveno podle Brauna a Cooka 2012)

<i>Podosphaera xanthii</i> , U. Braun a Shishkoff 2000 *		Typový hostitel**
<i>Erysiphe xanthii</i> Castagne	1845	
<i>Sphaerotheca xanthii</i> L. Junell	1966	
<i>Erysiphe fuscata</i> Berk. & M.A. Curtis	1876	<i>Bidens frondosa</i>
<i>Sphaerotheca fuscata</i> (Berk. & M.A. Curtis) Serbinow	1891	
<i>Sphaerotheca castagnei</i> f. <i>sanvitaliae</i> – <i>procumbentis</i> Sacc.	1876	
<i>Sphaerotheca microcarpa</i> Hazsl.	1878	<i>Xanthium</i>
<i>Meliopsis calendulae</i> Malb. & Roum. in Roum	1886	<i>Calendula</i>
<i>Sphaerotheca calendulae</i> (Malb. & Roum.) Malb.	1888	
<i>Albigo calendulae</i> (Malb. & Roum.) Kuntze	1892	
<i>Sphaerotheca voandzeiae</i> Bouriquet	1947	<i>Vigna subterranea</i>
<i>Sphaerotheca verbenae</i> Savul. a Negru	1953	<i>Verbena hybrida</i>
<i>Sphaerotheca indica</i> Patw.	1964	<i>Senecio grahamii</i>
<i>Sphaerotheca cucurbitae</i> Z.Y. Zhao	1979	
<i>Sphaerotheca astragali</i> var. <i>phaseoli</i> Z.Y. Zhao	1981	<i>Phaseolus sp.</i>
<i>Sphaerotheca phaseoli</i> U. Braun	1985	
<i>Podosphaera phaseoli</i> U. Braun a S. Takam	2000	

Tabulka 3. (pokračování)

<i>Sphaerotheca caricae-papayae</i> Tanda a U. Braun	1985	<i>Carica papaya</i>
<i>Podosphaera caricae-papayae</i> . U Braun a S. Takam	2000	
<i>Sphaerotheca heteropogonis</i> . Y. S. Paul a V. Thaukur	2004	<i>Heteropogon contortus</i>
<i>Sphaerotheca fusca</i> var. <i>compositarum</i> Y.S. Paul a V. Thaukur	2006	<i>Senecio chrysanthemoides</i>
<i>Erysiphe lamprocarpa</i> f. <i>bidentis</i> Rabenh.	1864	
<i>Erysiphe xanthii</i> f. <i>xanthii-italici</i> Thüm.	1876	
<i>Sphaerotheca fuliginela</i> f. <i>adenostylidis</i> Jaczewski	1924	

* Nejnovější pojmenování druhu

** Je to druh hostitele, ke kterému se v biologické nomenklatuře trvale váže jméno určitého druhu

<i>Golovinomyces orontii</i>, Heluta 1988 *		Typový hostitel**
<i>Erysiphe orontii</i> Castagne	1851	
<i>Erysiphe communis</i> Rabenh.	1844	
<i>Erysiphe tabaci</i> Sawada	1927	<i>Papaver somniferum</i>
<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>papaveris</i> Potebnia	1915	
<i>Erysiphe communis</i> var. <i>violarum</i> H.A. Dietr.		
<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>violarum</i> Jaczewski	1927	
<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>lini</i> Jaczewski	1927	
<i>Erysiphe polyphaga</i> Hammarlund	1945	
<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>scrophulariae</i> Koshk.	1961	<i>Scrophularia sp.</i>
<i>Erysiphe cichoracearum</i> var. <i>brevispora</i> G.J.M. Gorter	1988	<i>Linaria Bipartita</i>
<i>Erysiphe orontii</i> var. <i>brevispora</i> G.J.M. Gorter	1993	
<i>Erysiphe cichoracearum</i> var. <i>luvungae</i> M.S. Patil a Maham	1999	<i>Luvunga sp.</i>
<i>Erysiphe orontii</i> var. <i>papaveris</i> Y.S. Paul a V.K. Thakur	2006	<i>Papaver somniferum</i>

* Nejnovější pojmenování druhu

** Je to druh hostitele, ke kterému se v biologické nomenklatuře trvale váže jméno určitého druhu

Podle symptomů infekce na napadených hostitelských rostlinách nelze druhy *G. orontii* a *P. xanthii* rozlišit, je to možné pouze na základě mikroskopických analýz morfologických znaků pohlavního a nepohlavního stádia (Křístková 1999) (Tabulka 4 a Tabulka 5). V těchto tabulkách jsou v rámci rodu *Golovinomyces* uvedeny charakteristiky u obou druhů (*G. orontii*, *G. cucurbitacearum*), i když v této bakalářské práci se pak dále zmiňujeme jen o druhu *G. orontii*. Původci padlí dýňovitých se liší morfologií mnoha struktur nepohlavní i pohlavní fázi. Pro anamorfní (nepohlavní) stádium je typické, že oba druhy padlí dýňovitých mají konidiofor typu oidum (Braun 1995 IN Křístková 1999). Konidie *G. orontii* neobsahují fibrozinová tělíska, jsou podlouhlé, rovné nebo zahnuté, klíčí nevětveným dlouhým vláknem obvykle z apikální části spory. Konidie *P. xanthii* mají přítomná Zopfova fibrozinová tělíska, jsou oválné, konidie klíčí vidličnatě se větvicím vláknem v laterální části spory (Lebeda 1983, Zlochová 1990, Křístková 1999). Dále se tyto druhy mezi sebou liší tvarem bazální buňky konidioforu. *G. orontii* má spodní stranu bazální buňky zkroucenou, *P. xanthii* jí má mírně přiškrčenou (Zlochová 1990, Křístková 1999). Dalším znakem je velikost konidií (délka, šířka a jejich poměr), která je jedním z mnoha znaků rozlišení těchto dvou druhů padlí dýňovitých (Křístková 1999) a které jsou shrnuty v Tabulce 4.

Teleomorfní (pohlavní) stádium se u obou druhů padlí dýňovitých vyskytuje jen zřídka. Jejich kleistothecia (dnes označované také jako chasmothecia) jsou viditelná i při makroskopickém porovnání, a jde o tmavé většinou až černé kulovité askohyemenální plodničky na povrchu listů. Chasmothecia se liší u obou druhů například velikostí buněk peridie, přičemž *G. orontii* se vyznačuje drobnými buňkami peridie a *P. xanthii* naopak velkými. *G. orontii* má často mnoho přívěsku-apendixů (více jak 10) s délkou 0,5x – 2x větší jako průměr plodnice, zatímco *P. xanthii* menší počet přívěsku-apendixů (pod 10), která jsou 0,5x – 2x – 4x delší než průměr plodnice (Zlochová 1990, Křístková 1999). Oba druhy se liší také počtem věceček a akospor. *P. xanthii* má v plodnici jediné věcečko bez stopky s 8mi askosporami, ty dozrávají velmi pomalu. *G. orontii* má v plodnici 10-25 věceček a každé z těchto věceček má 2 askospory (Křístková 1999). Další znaky pohlavního stádia jsou shrnuty v Tabulce 5.

Tabulka 4. Hlavní morfologické znaky anamorfního (nepohlavního) stádia důležité pro determinaci druhů *Golovinomyces orontii*, *Golovimomyces cucurbitacearum* a *Podosphaera xanthii* (upraveno podle Lebedy 1983, Brauna a Cooka 2012)

	<i>Podosphaera xanthii</i>	<i>Golovinomyces orontii</i>	<i>Golovimomyces cucurbitacearum</i>
konidie	oválné	podlouhlé- rovné nebo zahnuté	oválné až vejčité
fibrozinová tělíska	přítomny	nepřítomny	nepřítomny
klíčení konidii	na laterální straně, vidličnatě se větví	na apikální straně, nevětvené dlouhé vlákna	na apikální straně, nevětvené dlouhé
tvár bazální buňky	zkroucené	mírně přiškrcené	rovné
délka (L)	25 – 40 – (50) μm	(22) – 25 – 40 μm	30-80 μm
šířka (B)	14 – 20 – (26) μm	15 – 23 μm	9-15 μm
poměr L/B	1,4 – 2,1 μm	Nižší než 2 μm	1,4-2,2 μm

Tabulka 5. Hlavní morfologické znaky teleomorfního (pohlavního) stádia důležité pro determinaci druhů *Golovinomyces orontii*, *Golovimomyces cucurbitacearum* a *Podosphaera xanthii* (upraveno podle Lebedy 1983, Bedany a Špačka 1961, Brauna a Cooka 2012)

	<i>Podosphaera xanthii</i>	<i>Golovinomyces orontii</i>	<i>Golovimomyces cucurbitacearum</i>
buňky peridie	velké	drobné	drobné
průměr kleistothecií	(70)-80-110-(115) μm	80-140 μm	85-150 μm
délka obalných buněk kleistothecií	(10)-15-55 μm	drobnější, kolem 8-20 (25) μm	5-25 μm
počet vřecek (ascus)	1	5-14	5-15
počet askospor	(6)-8	2-3-(4)	2
přívěsky (apendix)	nejsou obvykle dobře vyvinuty	obvykle četné	četné
velikost vřeka (ascus)	60-80 x 50-65 μm	45-70 x 25-40 μm	45-75 x 24-40 μm
velikost askospor	15-23 x 12-17 μm	16-25 x 12-15-(17) μm	18-25 x 12-17 μm

3.3 Hostitelský okruh a škodlivost padlí dýňovitých

Hostitelský okruh padlí dýňovitých na území České republiky (ČR) je velice široký. Oba patogeny (*G. orontii*, *P. xanthii*) můžeme nalézt na všech hlavních dýňovitých rostlinách pěstovaných v ČR jako jsou okurka setá (*Cucumis sativus* L.), tykev obecná (*Cucurbita pepo* L.), tykev velkoplodá (*Cucurbita maxima* Duchesne), meloun cukrový (*Cucumis melo* L.), ojediněle také na tykvi muškátové (*Cucumis moschata* Duchesne ex. Poir.) Napadení padlím dýňovitých bylo v roce 2000 také velmi vzácně nalezeno na vodním melounu (*Citrullus lanatus* /Tunb./ Matsumura et Nakai) (Křístková a Lebeda 2000, Lebeda a Sedláková 2004 a, 2004b).

Největší frekvence napadení byla v ČR pozorována na tykvi obecné (*Cucurbita pepo* L.) a tykvi velkoplodé (*Cucurbita maxima* Duchesne), naopak velmi nízká četnost napadení byla zaznamenána na okurce seté (*Cucumis sativus* L.) v polních podmínkách. Tuto skutečnost je možné si vysvětlit velmi časným a silným napadením okurky seté (*Cucumis sativus* L.) plísni dýňovitých (*Pseudoperonospora cubensis*), která svou přítomností potlačuje nástup a šíření padlí na porostech okurky (Lebeda a Sedláková 2004b, 2005). Infekce padlím dýňovitým nebyla v ČR pozorována na planě rostoucích tykvovitých rostlinách, mezi které řadíme např. posed bílý (*Bryonia alba* L.), posed dvoudomý (*Bryonia dioica* Jacq.) a štětinec laločnatý (*Echinocystis lobata* Michx.). Z tohoto důvodu tyto rostliny na území ČR nemají z epidemiologického hlediska velký význam (Kubát et al. 2002 IN Lebeda a Sedláková 2005).

Výzkumu hostitelského okruhu druhů *Golovinomyces orontii* a *Podosphaera xanthii* se věnovali Nagy (1972), Khan (1978), Molot a Lecoq (1985) a Hirata (1987), kteří zjistili, že oba patogeny padlí dýňovitých nemusejí být zcela vázány na tykvovité rostliny z čeledi Cucurbitaceae, ale mohou infikovat i rostliny zcela jiných čeledí (Zlochová 1990).

Braun a Cook ve své monografii o řádu Erysiphales z roku 2012 uvádějí následující skutečnosti (shrnuté v Tabulce 6): Infekční pokusy *Golovinomyces orontii* byly spolehlivě prokázány na mnohých hostitelských rostlinách z rozmanitých rodů z těchto čeledí: Crasulaceae (*Sedum*, *Bryophyllum*, *Rochea*), Ericaceae (*Erica*, *Calluna*), Lamiaceae (*Lamium*, *Hyssopus*), Asteraceae (*Chysanthemum*, *Dahlia*, *Matricaria*), Begoniaceae (*Begonia*), Brassicaceae (*Brassica*, *Camelia*, *Rysimum*, *Raphanus*), Solanaceae (*Petunia*, *Solanum*, *Physalis*), Rosaceae (*Prunus*), Violacea (*Viola*), Vitaceae (*Cissus*).

Hostitelský okruh patogenu *Podosphaera xanthii* je velmi podobný, navíc napadá rody z dalších čeledí a to: Caricaceae (*Carica*), Fabaceae (*Crotalaria*, *Glycine*, *Vigna*), Malvaceae (*Hibiscus*, *Abelmoschus*) (Benada a Špaček 1961, Braun a Cook 2012). V další studii Zlochové (1990) bylo zjištěno, že existují rozdíly mezi oběma druhy padlí dýňovitých, kdy některé z těchto rostlin infikuje pouze jeden z uvedených druhů padlí dýňovitých (Zlochová 1990). Například *P. xanthii* infikuje druhy *Calendula officinalis* (Asteraceae) a *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) a druh *G. orontii* napadá rostliny z čeledi Asteraceae druhy *Aster dumosus* a *Rhudbeckia laciniata* (Sedláková 1990, Zlochová 1990).

Tabulka 6. Hostitelských okruh původců padlí dýňovitých a jejich rozšíření ve světě (upraveno podle Brauna a Cooka 2012)

rod	druh	hostitelský druh (čeleď) *	rozšíření
<i>Erysiphe</i>	<i>Erysiphe actinostemmatis</i>	<i>Actinostemma tenerum</i> <i>Schizopepon bryoniifolius</i> , (Cucurbitaceae)	Asie (Čína, Japonsko)
<i>Golovinomyces</i>	<i>Golovinomyces cucurbitacearum</i>	Cucurbitaceae	kosmopolitní
	<i>Golovinomyces orontii</i>	39 čeledí (např.: Acanthaceae, Apocynaceae, Begoniaceae, Campanulaceae, Crassulaceae, Cucurbitaceae, Linaceae, Primulaceae)	globální
<i>Leveillula</i>	<i>Leveillula taurica</i>	14 čeledí (např.: Boraginaceae, Brassicaceae, Malvaceae, Papaveraeae, Rosaceae, Saxifragaceae, Solanaceae)	teplé a aridní oblasti světa
<i>Podosphaera</i>	<i>Podosphaera xanthii</i>	12 čeledí (např.: Asteraceae, Balsaminaceae, Caricaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Malvaceae, Solanaceae)	většinou globální, Jižní a Severní Amerika, Asie, Austrálie, Afrika, Evropa, Nový Zéland

* Uvedeny jsou jen početné čeledi v rámci hostitelského okruhu

3.4 Symptomy napadení

Symptomy napadení na hostitelské rostlině ektoparazitickými druhy (*G. orontii* a *P. xanthii*) jsou totožné u většiny druhů z řádu Erysiphales, proto je nelze na základě těchto symptomů rozlišit (Křístková 1999). Infekci padlím dýňovitých lze pozorovat na rostlinách především v druhé polovině vegetace, kde jsou napadeny především asimilační orgány rostlin, a je viditelná zejména na horní straně listové čepele, později, při silnějším infekčním napadení a za vhodných klimatických podmínek, i na spodní straně listové čepele, řapících nebo stonku (Sedláková 1999, Pérez-Garcia 2009). Primárními projevy napadení jsou bílé až šedobílé asi 0,5 cm velké kruhové skvrny (pustule), které jsou tvořeny vatovitým myceliem. Tyto pustule se postupně s rostoucí infekcí zvětšují, splývají a v konečné fázi napadení mohou vytvořit na napadeném listu až souvislou vrstvu mycelia, na němž se tvoří četné množství spor (konidií) a ty vytváří „pomoučený“ vzhled. Vzácně se mohou na tomto povlaku objevit drobné světlé a později až černé zrníčka (kleistothecia, nově i chasmothecia). Ty se mohou vyskytovat jednotlivě nebo ve skupinách (Křístková 1999, Sedláková 1999, Pérez-Garcia 2009, Zitter a Dereksen 2011).

V důsledku tohoto zvětšování a růstů hub dochází k zmenšení asimilační plochy a snížení fotosyntézy. Takto postižené listy žloutnou, nekrotizují a dochází ke zpomalení růstu celé rostliny, vývoje plodů a případně až k předčasnému stárnutí listů – senescenci (Křístková 1999). Velmi náchylné jsou k této infekci starší rostliny, ale také citlivost listů k nákaze je největší asi 16-20 dní od jejich rozvinutí. Rychlost šíření infekce padlím dýňovitých (*G. orontii* a *P. xanthii*) závisí také na podmínkách vnějšího prostředí (Pérez-Garcia 2009, Zitter a Dereksen 2011). Suché a teplé počasí, které právě podporuje růst a šíření hub a tak je inkubační doba velmi krátká, jen zhruba 3-7 dní. Jelikož padlí dýňovitých patří mezi ektoparazity, spory jsou schopny klíčit i bez přítomnosti vody (Sedláková 1999, Zitter a Dereksen 2011). Dlouhou dobu až do nedávna nebyl vodní meloun (*Citrullus lanatus*) považován za důležitého hostitele padlí dýňovitých (Robinson a Provvidenti 1975 IN McGrant 2004). Výskyt padlí na vodním melounu byl zaznamenán teprve nedávno (Davis et al. 2001 IN McGrant 2004), ale může se stát i limitujícím faktorem produkce (Cohen et al. 2000b IN McGrant 2004). Symptomy napadení padlím dýňovitých na rostlinách vodního melounu jsou často velmi špatně rozpoznatelné pouhým okem, a tudíž nemusí být infekce včas nalezena a zůstává skryta tak dlouho, dokud se na listech neobjeví chlorotické skvrny a listy nezačnou opadávat

(Robinson et al. 1975 IN McGrant 2004). Může se tedy velmi rychle šířit na další hostitele po celé oblasti. Typický práškovitý charakter infekce bývá u vodního melounu také přítomen a to především na řapících listů a na stonku, zatímco listy bývají často bez příznaku (Christine Horlock IN McGrant 2004). Mohou být napadeny také mladé plody vodního melounu (Cohen et al. 2000b IN McGrant 2004).

3.5 Rozšíření padlí dýňovitých ve světě

Na výskyt padlí dýňovitých a intenzitu napadení na porostech tykvovitých zelenin mají silný vliv vnější podmínky prostředí jako je např. charakter klimatu nebo počasí a teplota. Hodnoty teplot pod minimem a maximem optimálních teplot důležitých pro růst rostlin mohou vyvolávat silné poškození rostliny a to může ovlivnit právě vyšší dispozici k nákazám a tedy i k infekci padlím dýňovitých (Lebeda et al. 2009, Vajdová 2011). Zlochová (1990) ve své studii uvádí, že teplotní rozmezí pro správné klíčení konidií zástupců padlí dýňovitých je pro druh *G. orontii* 15-25°C a pro druh *P. xanthii* 20-30°C. Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím klíčení konidií je vzdušná vlhkost. Oba druhy padlí dýňovitých potřebují pro klíčení vysokou relativní vlhkost, přičemž druh *P. xanthii* je mnohem citlivější na změny vlhkosti než *G. orontii* (Lebeda et al. 2009, Vajdová 2011). *G. orontii* potřebuje pro životaschopnost konidií okolo 94% relativní vlhkosti, zatímco druh *P. xanthii* okolo 98-100%, při nižších hodnotách klesá klíčivost spor a tím i možnost šíření infekce na další porosty (Zlochová 1990). S nároky na relativní vzdušnou vlhkost obou druhů úzce souvisí geografická distribuce.

Rozšíření zástupců řádu Erysiphales (druhů *Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*), původců padlí dýňovitých je kosmopolitní a oba druhy se vyskytují téměř ve všech částech světa, především však v mírném pásmu severní polokoule. Obecně je známo, že *Podosphaera xanthii* se vyskytuje převážně v teplejších oblastech mírného pásma, případně na dýňovitých rostlinách v krytých prostorech. Na rozdíl od ní, se *Golovinomyces orontii* objevuje zejména v chladnějších oblastech mírného pásma (Zlochová 1990, Lebeda a Sedláková 2004a, 2004b). Druh *G. orontii*, jeden z ektoparazitických druhů původců padlí dýňovitých v mírném pásmu, je zastoupen především v severní a střední Evropě naopak druhý druh *P. xanthii* v oblastech Jižní Evropy (Cohen et al. 2004). Výzkum této problematiky ve Francii ukázal, že situace v této

zemi je zcela odlišná od České republiky (viz následující kapitola). Z jejich výzkumu vyplynulo, že ve Francii byl převažujícím druhem *P. xanthii*, který byl zastoupen 83%, zatímco *G. orontii* pouze 16% a jejich směsná infekce byla nalezena jen sporadicky. Z této odborné studie realizované koncem 90. let můžeme usuzovat, že *P. xanthii* patří mezi druhy, které se velmi rychle šíří Evropou, zejména pak jižní a západní (Pitrat et al. 1998 IN Lebeda a Sedláková 2004b). Výskyt samostatného *Px* je znám v Evropě především v Itálii a Španělsku, ale samostatné *Px* se vyskytuje také v dalších jižněji položených zemích světa, jako je například Afrika, Arménie, Austrálie, Brazílie, Japonsko, Izrael a Turecko. Naopak *Go* se vyskytovalo především v severnějších oblastech (Litva), ale velmi často se také objevuje ve směsných infekcích spolu s *Px* například v Německu, Francii, Velké Británii, Nizozemsku a dalších evropských zemích. V některých zemích Evropy (např. v Bulharsku a na Krétě) byl také zaznamenán výskyt druhu *Leveillula taurica*, který je považován za druh s rozšířením především v tropickém pásmu (Gorter 1993, Vakalounakis et al. 1994, Tomason a Gibson 2006, Křístková et al. 2009)

Tabulka 7. Výskyt druhu padlí dýňovitých ve světě

Země	Druh patogenu	Citace
Afrika	<i>P. xanthii</i>	Gorter 1993
Arménie	<i>P. xanthii</i>	Tomason a Gibson 2006
Austrálie	<i>P. xanthii</i>	
Brazílie	<i>P. xanthii</i>	Reifschneider et al. 1985 IN Křístková et al. 2009
Bulharsko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i> , <i>L. taurica</i>	Angelov 1979 IN Křístková et al. 2009
Česká republika	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Cohen et al. 2004
Francie	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Bardin et al. 1999
Indie	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i> , <i>L. taurica</i>	Sharma a Wajid Khan 2008
Irák	<i>P. xanthii</i>	Ibrahim et al. 1985 IN Křístková et al. 2009
Itálie	<i>P. xanthii</i>	Miazzi et al. 2011

Tabulka 7. (pokračování)

Země	Druh patogenu	Citace
Izrael	<i>P. xanthii</i>	Ruchich et al. 1969 IN Křístková et al. 2009
Japonsko	<i>P. xanthii</i>	Tomason a Gibson 2006
Kréta	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i> , <i>L. taurica</i>	Vakalounakis et al. 1994
Litva	<i>G. orontii</i>	Křístková et al. 2009
Maďarsko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Tomason a Gibson 2006
Montenegro	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Tomason a Gibson 2006
Německo	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Janke et al. 1977 IN Křístková et al. 2009
Nizozemsko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Křístková et al. 2009
Nový Zéland	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Tomason a Gibson 2006
Rakousko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Křístková et al. 2009
Řecko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Vakalounakis et al. 1994
Saudská Arábie	<i>P. xanthii</i>	Al-Kherb 1994
Slovensko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Cohen et al. 2004
Španělsko	<i>P. xanthii</i>	Pérez-Garcia et al. 2009 IN Křístková et al. 2009
Švýcarsko	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Křístková et al. 2009
Turecko	<i>P. xanthii</i>	Křístková et al. 2009
Ukrajina	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Tomason a Gibson 2006
USA	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	McCreight 2004 IN Křístková et al. 2009
USSR	<i>P. xanthii</i>	Sokolov et al. 1977 IN Křístková et al. 2009
Velká Británie	<i>P. xanthii</i> , <i>G. orontii</i>	Křístková et al. 2009

3.6 Rozšíření padlí dýňovitých v České republice

Dlouhodobé výzkumy této problematiky na území České republiky ukázaly, že původci padlí dýňovitých, druhy *Golovinomyces orontii* a *Podosphaera xanthii*, se mohou vyskytovat na celém území, kde jsou pěstovány tykvovitě rostliny (Sedláková 1999, Lebeda 2004). Na území bývalého Československa bylo padlí

dýňovitých známo a uváděno od počátku systematického zájmu a sledování chorob zelenin, tj. přibližně od počátku 20. století (Lebeda a Sedláková 2004b). Podrobný výzkum byl ale zahájen v českých zemích až v 70. letech ve šlechtitelské stanici Smržice.

Obecný fakt, že *Podosphaera xanthii* se vyskytuje převážně v teplejších oblastech mírného pásma, případně na dýňovitých rostlinách v krytých prostorech, zatímco *Golovinomyces orontii* se vyskytuje zejména v chladnějších oblastech mírného pásma, byl pozorován a později i potvrzen prof. A. Lebedou v letech 1979 a 1980 na území bývalého Československa (Lebeda 1983). Výsledky tohoto výzkumu realizovaného v 70. letech 20. století ukázaly, že se v oblasti Čech a Moravy *P. xanthii* vůbec nevyskytovalo tj. v celé České republice (Lebeda 1983). Na přelomu 70. a 80. let 20. století se na porostech dýňovitých rostlin (především okurky seté- *Cucumis sativus*- na 102 vzorcích sesbíraných na 37 lokalitách bývalého Československa) vyskytovaly oba druhy padlí dýňovitých. Samostatně se *Golovinomyces orontii* objevoval v 81% a *Podosphaera xanthii* v 19% z celkového počtu získaných vzorků. Tedy *P. xanthii* byla detekována na 5 lokalitách a to především v krytých prostorách skleníků, zatímco na polních stanovištích byla zaznamenána pouze na 2 lokalitách (Lebeda 1983) (Tabulka 8, Tabulka 9 a Graf 1).

Tabulka 8. Výskyt padlí dýňovitých na tykvovitých rostlinách v Československu (1979-1980) (Lebeda 1983)

růstové podmínky	<i>Golovinomyces orontii</i>		<i>Podosphaera xanthii</i>	
	vzorek	lokace	vzorek	lokace
Skleníkové kultury	73	32	4	2
	10	8	15	5

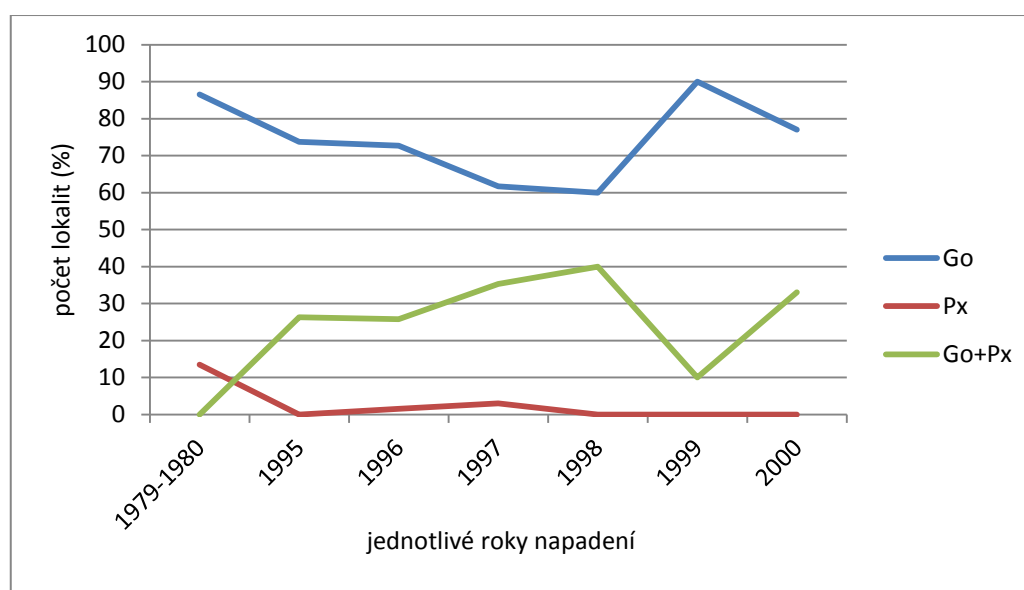
Druh *Golovinomyces orontii* výrazně převažoval v České republice také v letech 1995-2000, stejně jak tomu bylo i v dřívějším období (1979-1980), což je znázorněno v Tabulce 9 a Grafu 1. Jako samostatný se *G. orontii* vyskytoval s četností v rozmezí 60-90%. Jeho zastoupení bylo nejnižší v roce 1998, kdy dosáhlo hranice 60%, naopak nejvyšší hranice jeho výskytu byla dosažena o rok později v roce 1999 (90%).

Frekvence výskytu *G. orontii* ve směsi s druhem *P. xanthii* se ve zkoumaném období lišila a pohybovala se v rozmezí 10-40%, nejnižší byla v roce 1999 a nejvyšší v roce 1998. V letech 1979-1980 se *G. orontii* ve smíšené infekci vůbec nevyskytl. Samostatný výskyt pouze druhu *Podospiraera xanthii* byl nalezen ve sledované období jen velmi ojediněle. Čistá infekce druhem *P. xanthii* dosáhla v letech 1979-1980 13,5% a byla tak nejvyšší v celém zkoumaném období. V pozdějších letech se *Px* jako samostatný patogen vyskytoval vzácně a to pouze v letech 1996-1997 (1,5-3%). V ostatních letech byl druh *Px* zastoupen pouze ve směsi (Lebeda 1983, Křístková et al. 2009).

Tabulka 9. a Graf 1. Druhové spektrum padlí dýňovitých na tykvovitých rostlinách v České republice v letech 1979-1980 (upraveno podle Lebedy 1983) a v České republice v letech 1995-2000 (upraveno podle Křístkové et al. 2009)

Druh padlí dýňovitých	Jednotlivé roky napadení						
	Počet lokalit v procentech						
	1979-1980	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<i>Go</i>	86,5	73,7	72,7	61,7	60	90	77
<i>Px</i>	13,5	0	1,5	3	0	0	0
<i>Go+Px</i>	0	26,3	25,8	35,3	40	10	33

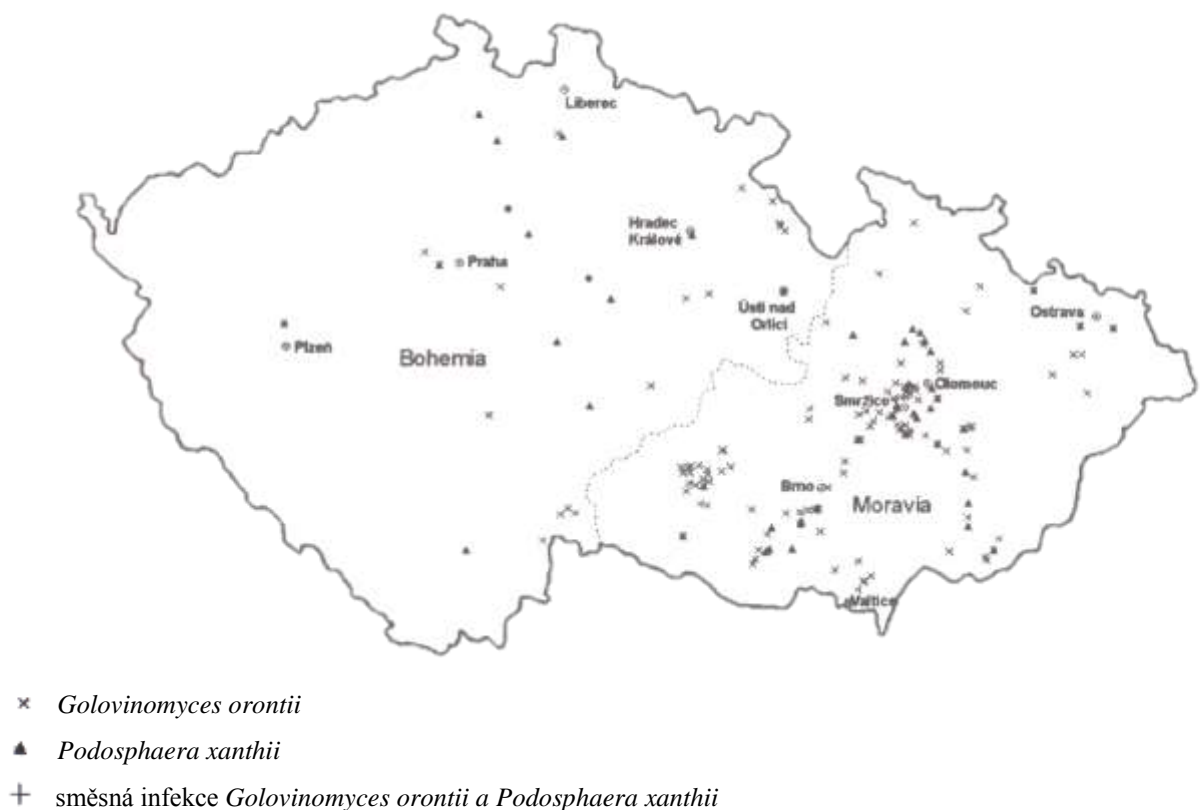
Go- *Golovinomyces orontii*, *Px*- *Podospiraera xanthii*, *Go+Px*- Smíšená infekce



Go- *Golovinomyces orontii*, *Px*- *Podospiraera xanthii*, *Go+Px*- Smíšená infekce

V letech 1995-2000 bylo celkem na 23 lokalitách na území České republiky, které byly opakovaně (aspoň 2krát) během těchto let navštíveny, zjišťováno také druhové spektrum a ukázalo se, že se ve sledovaném období na více než polovině lokalit druhové spektrum nelišilo (61%) (Tabulka 10). Výsledky studia druhového spektra z 90. let minulého století však prokázaly, že *P. xanthii* se objevuje také v chladnějších oblastech České republiky, ne sice samostatně, ale ve směsi s *Go* (např: Šenov u Ostravy 1995-1996 nebo Ústí nad Orlicí 1995-1998) (Sedláková 1999, Křístková et al. 2009). Důvod jeho přítomnosti na těchto stanovištích však nelze z dostupných dat určit. Za jedno z možných vysvětlení můžeme ale považovat přezimování kleistotheციí (plodnic-nově chazmotheციí), nebo přežití sporulujícího mycelia na zbytcích odumřelých rostlin. Překvapivým výsledkem této studie byl opakovaný samostatný výskyt *Go* v nejjihnějších částech České republiky (např: Valtice, Lednice na Moravě, Ořechov) a naopak absence druhu *Px*. Pro tuto skutečnost dosud neexistuje spolehlivé vysvětlení (Sedláková 1999, Křístková et al. 2009, Newnam a Pottorff 2013) (Obrázek 1).

Obrázek 1. Geografické rozšíření druhu padlí tykvovitých na tykvovitých rostlinách v České republice (1995-2000) (Křístková et al. 2009)



Tabulka 10. Druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na opakovaně navštívených lokalitách České republiky (aspoň 2krát) v letech 1995-2000 (upraveno podle Křístkové et al. 2009)

Region	Years					
District						
Location	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Central Bohemia						
Prague						
Praha-Ruzyně	<i>Gc</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc</i>	–
East Bohemia						
Ústí nad Orlicí						
Ústí nad Orlicí	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>
North Moravia						
Frydek-Místek						
Šenov u Ostravy	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gc</i>	<i>Gx+Px</i>	–	–
Ostrava						
Polanka nad Odrou	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gc</i>	–	–	–
Central Moravia						
Olomouc						
Olomouc-Holice	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gx+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>
Olšany	–	–	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	–	<i>Gc+Px</i>
Slatinky	–	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–
Třebčín	–	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–
Prostějov						
Kostelec na Hané	–	<i>Gc+Px</i>	<i>Px</i>	<i>Gc+Px</i>	–	–
Prostějov	–	<i>Gc</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	–	–
Smržice	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	–	<i>Gc+Px</i>
Zlín						
Otrokovice	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	<i>Gc</i>	–	–
South Moravia						
Blansko						
Lipovec	–	<i>Gc</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc</i>	–	–
Brno						
Brno-Židenice	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–	–
Ořechov	–	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–
Pravlov	–	<i>Gc</i>	–	<i>Gc</i>	–	–
Silůvky	–	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–
Želešice	–	<i>Gc</i>	<i>Gc+Px</i>	<i>Gc+Px</i>	–	–
Břeclav						
Lednice na Moravě	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–	–	<i>Gc</i>
Podivín	–	–	<i>Gc</i>	–	–	<i>Gc</i>
Valtice	<i>Gc</i>	<i>Gc</i>	–	–	–	<i>Gc</i>
Velké Bílovice	<i>Gc</i>	–	–	<i>Gc</i>	–	–
Uherské Hradiště						
Dolní Němčí	<i>Gc</i>	–	–	<i>Gc+Px</i>	–	–

4 MATERIÁL A METODY

Experimentální data o výskytu, škodlivosti ze sběrových expedic a druhovém spektru herbalizovaných vzorků listů tykvovitých zelenin s příznaky napadení padlím dýňovitých získaných na území České republiky v letech 2001-2010 byla poskytnuta RNDr. Boženou Sedlákovou, Ph.D. z Katedry botaniky PřF UP v Olomouci. Data o výskytu a škodlivosti padlí dýňovitých z ČR z let 2001-2010 byly zpracovány ze sběrových protokolů, které se během sběrových expedic pořizovaly (viz příloha: Obrázek 1. Ukázka sběrového protokolu). Do sběrových protokolů se na každé navštívené lokalitě zaznamenávaly tyto charakteristiky: geografický původ lokality, charakteristika lokality (zahrad/pole/skleník), druh hostitelské rostliny, stupeň napadení (podle Lebedy a Křístkové 1994) a datum.

Hodnotící 5-ti bodová stupnice (0-4) napadení porostů tykvovitých zelenin padlím dýňovitých podle Lebedy a Křístkové (1994):

- 0 – porost rostlin z čeledi Cucurbitaceae bez infekce
- 1 – méně než 25% porostů hostitelských rostlin napadeno infekcí padlí dýňovitých
- 2 – 25 – 50% porostů hostitelských rostlin napadeno infekcí
- 3 – 50 – 70% porostů hostitelských rostlin napadeno infekcí
- 4 – více než 75% % porostů hostitelských rostlin napadeno infekcí padlí dýňovitých

Druhové spektrum bylo zpracováváno celkem ze 1 133 suchých vzorků (většinou pocházejících z polních porostů) z 322 sběrových lokalit České republiky z let 2001-2010. Pokud se vyskytovaly různé druhy hostitelských rostlin napadených padlím dýňovitých na jedné lokalitě byly vzorky sbírány, vyhodnoceny a zpracovány samostatně. Příklad protokolu determinace druhového spektra padlí dýňovitých po mikroskopické analýze suchých vzorků infikovaných hostitelských rostlin tykvovitých zelenin je znázorněn v příloze (Obrázek 2.). Výsledky analýzy druhového spektra vzorků, které byly zpracovány v této bakalářské práci, byly získány následujícím způsobem: nejprve byly vzorky listů hostitelských rostlin usušeny při laboratorní teplotě (20 – 25 °C) a herbářovány na Katedře botaniky PřF Univerzity Palackého v Olomouci. Jednotlivé vzorky

(herbářové položky) byly zpracovávány postupně většinou během zimního období. Identifikace druhů padlí tykvovitých byla založena na analýze morfologických znaků konidioforů a konidií (jejich tvaru, přítomnosti fibrosinových tělísek a charakteru klíčního vlákna), anamorfního stadia ve světelném mikroskopu (při zvětšení 10 x 40) v roztoku 3 % KOH, který umožňuje zviditelnění fibrosinových tělísek v konidiích, jejichž přítomnost je typická pro druh *P. xanthii* (Braun, 1995; Lebeda, 1983).

Tabulka 1. Celkový počet analyzovaných lokalit s různými hostitelskými rostlinami hodnocenými na výskyt a škodlivost padlí dýňovitých z území České republiky z let 2001-2010

Hostitelská rostlina	Celkový počet lokalit v jednotlivých letech									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Cucumis sativus</i>	108	86	82	96	81	93	78	61	88	87
<i>Cucumis melo</i>	-	-	6	2	2	1	1	1	2	3
<i>Cucumis anguria</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cucurbita pepo</i>	71	91	71	73	60	82	69	50	77	60
<i>Cucurbita maxima</i>	27	34	38	27	36	23	38	32	41	38
<i>Cucurbita moschata</i>	-	-	-	-	-	1	1	2	3	2
<i>Cucurbita ficifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
<i>Cucurbita foetidissima</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Citrullus lanatus</i>	-	2	4	7	5	4	12	2	4	6
<i>Lagenaria siceraria</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>Benincasa hispida</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

- Žádná analyzována lokalita

Tabulka 2. Celkový počet vzorků/lokalit z analyzovaným druhovým spektrem původců padlí dýňovitých z území České republiky z let 2001-2010 získané z protokolů mikroskopické analýzy

Druhové spektrum v letech 2001-2010	
	Celkem vzorků/ lokalit
2001	107/ 59
2002	134/ 89
2003	109/ 69
2004	124/ 72
2005	105/ 65
2006	115/ 71
2007	137/ 76
2008	99/ 54
2009	130/ 77
2010	73/ 34

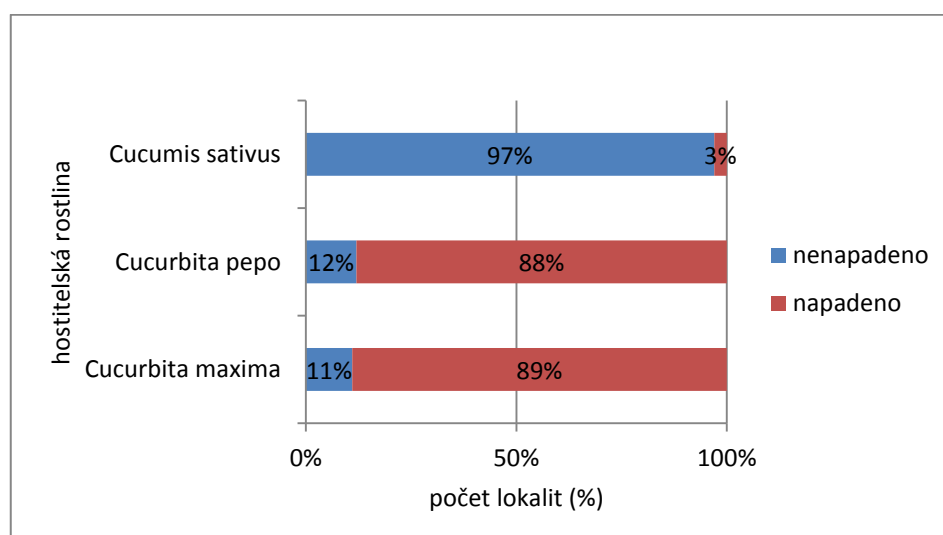
Go – *Golvinomyces orontii*, Px – *Podosphaera xanthii*, Go+Px – směsná infekce

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

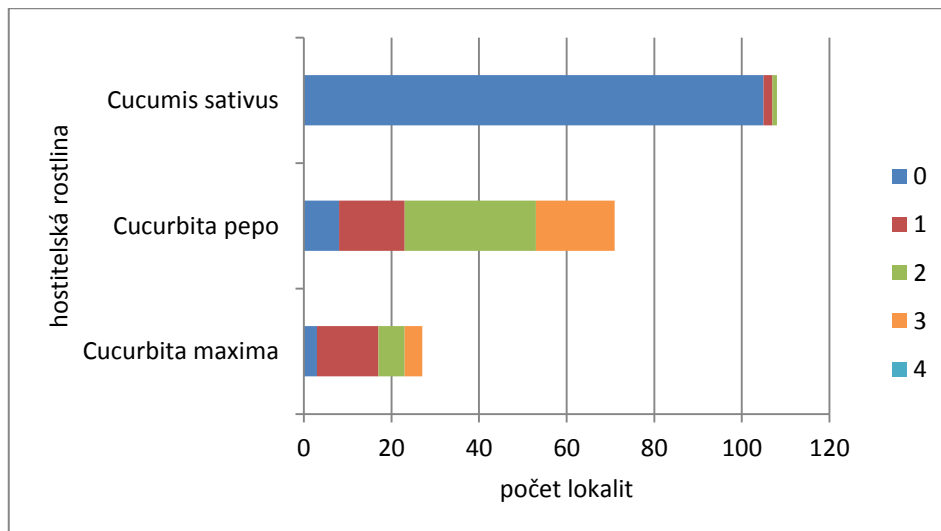
5.1 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2001

V roce 2001 byla na porostech *Cucumis sativus* zaznamenána infekce padlím dýňovitých pouze na 3% porostů (3 lokality), jednalo se o slabé napadení (stupeň 1). Zbývajících 97% (105 lokalit) bylo bez infekce. Naopak na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 88% lokalit a nejčastěji se jednalo o střední stupeň napadení (stupeň 2-3) 68% (48 lokalit). Slabý stupeň napadení byl pozorován u 21% lokalit (15 lokalit) a bez infekce bylo 12% (8 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce až 89% sledovaných lokalit napadeno a více než polovina (52% - 14 lokalit) byla napadena slabě (stupeň 1). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán na 37% (10 lokalit). Na 11% (3 lokality) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostu *Cucurbita foetidissima*, který byl na jediné lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), bylo pozorováno napadení stupně 2.

Graf 1a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2001 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



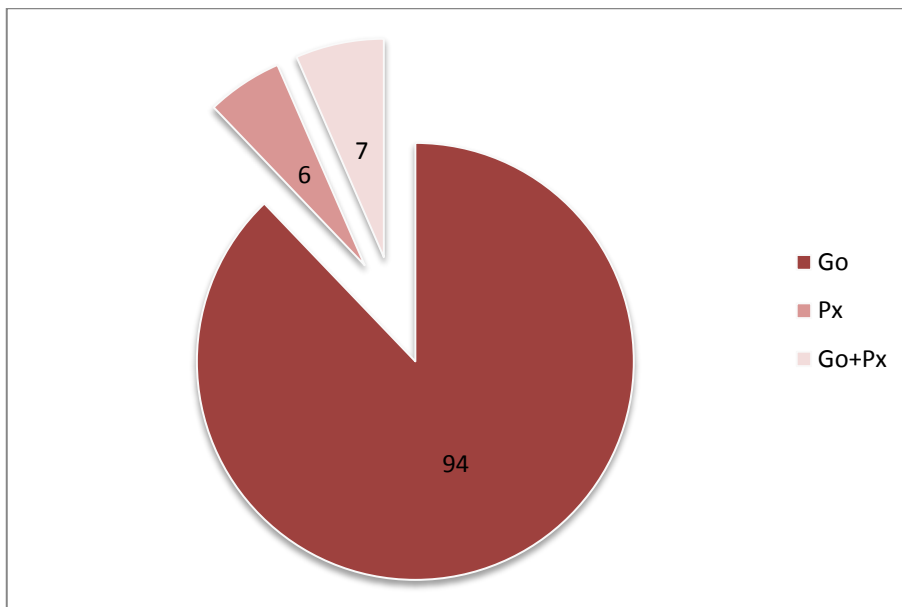
Graf 1b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2001 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2001 je zobrazeno v Grafu 1c a bylo kvantitativně odlišné. V roce 2001 bylo analyzováno celkem 107 vzorků ze 59 lokalit České republiky. Ve většině těchto vzorků (94,5%) byl detekován výskyt druhu *Golovinomyces orontii*, přičemž byl nejvíce zastoupen v čisté formě (94 vzorků/ 53 lokalit/ 88% vzorků) a na 7 vzorcích (6,5%) ze 4 lokalit (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Uherské Hradiště-Zlínský kraj, Valašské Meziříčí- Zlínský kraj, Miletín-Trotinka- Královesradercký kraj) byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí tykvovitých (*G.orontii*+*P.xanthii*). Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval pouze na 6 vzorcích (5,5%) ze 2 lokalit (Hodslavice-Moravskoslezský kraj, Vračovice- Pardubický kraj).

Graf 1c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2001



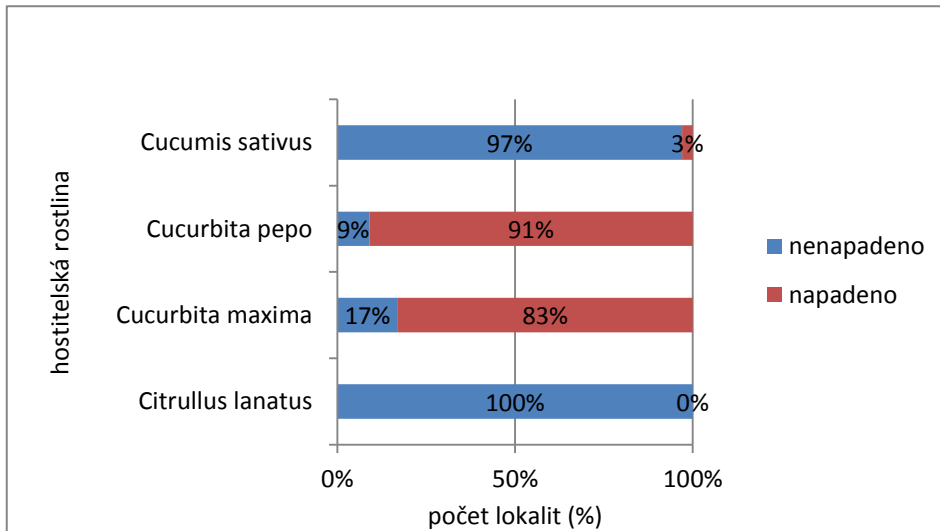
Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

5.2 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2002

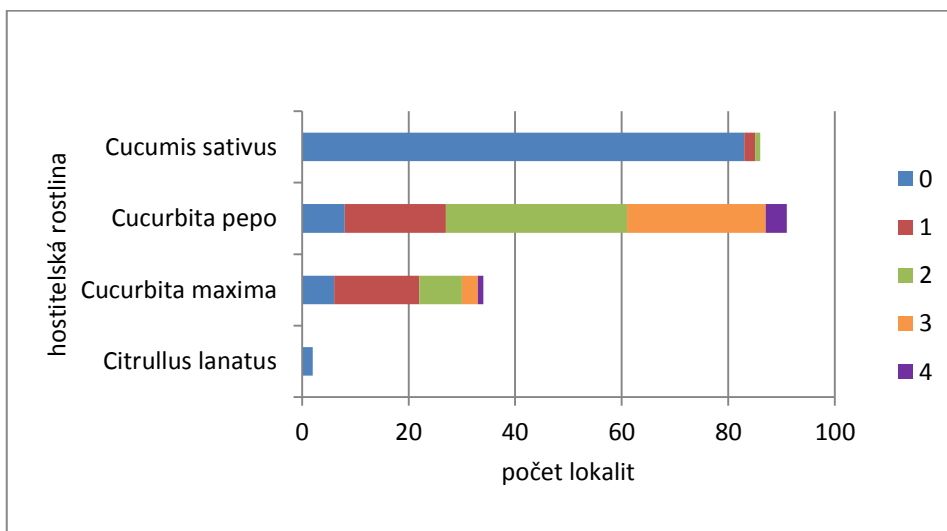
V roce 2002 byla rovněž zaznamenána infekce padlím dýňovitých na porostech *Cucumis sativus* pouze u 3% porostů (3 lokality), jednalo se o slabé napadení (stupeň 1). Na ostatních 97% (83 lokalitách) byly porosty bez infekce. Naopak na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 91% lokalit a nejčastěji se jednalo o střední stupeň napadení (stupeň 2-3) 66,5% (60 lokalit). Slabý stupeň napadení byl pak pozorován u 20% lokalit (19 lokalit), silný stupeň napadení (stupeň 4) na 4,5% (4 lokality) a bez infekce bylo 9% (8 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo ve zkoumaném roce až 83% sledovaných lokalit napadeno a skoro polovina (48% - 16 lokalit) byla napadena slabě (stupeň 1). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán na 32% (11 lokalit) a silný stupeň napadení na 2% (1 lokalita). Na 17% (6 lokalitách) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. Porost *Citrullus lanatus*, který byl na 2 lokalitách (Oplocany- Olomoucký kraj, Topolná- Zlínský kraj), byl vždy bez napadení.

Střední stupeň napadení byl také zjištěn na porostech *Benincasa hispida*, která byla na jediné lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj).

Graf 2a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2002 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Graf 2b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2002 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)

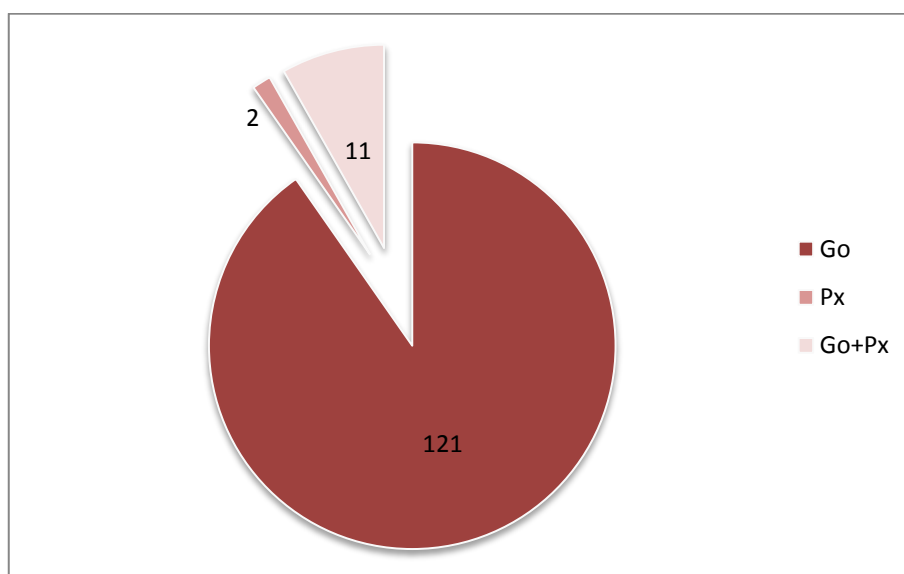


Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2002 je zobrazeno v Grafu 2c a bylo kvantitativně odlišné.

V tomto roce bylo zpracováno celkem 134 vzorků z 89 lokalit České republiky. Na většině těchto vzorků (98,5%) byl zjištěn výskyt druhu *Golovinomyces orontii*. Nejvíce byl zastoupen v čisté formě (121 vzorků/ 90% vzorků/ 78 lokalit) a na 11 vzorcích (8,5%) ve směsné infekci obou druhů padlí dýňovitých a to na 10 lokalitách. Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval pouze ve 2 vzorcích (1,5%) a to na jediné lokalitě (Mořkov- Moravskoslezský kraj).

Graf 2c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2002



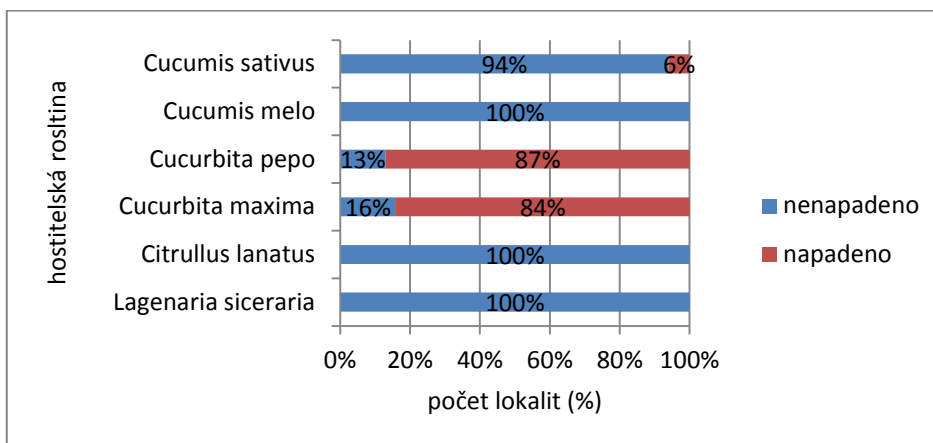
Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

5.3 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2003

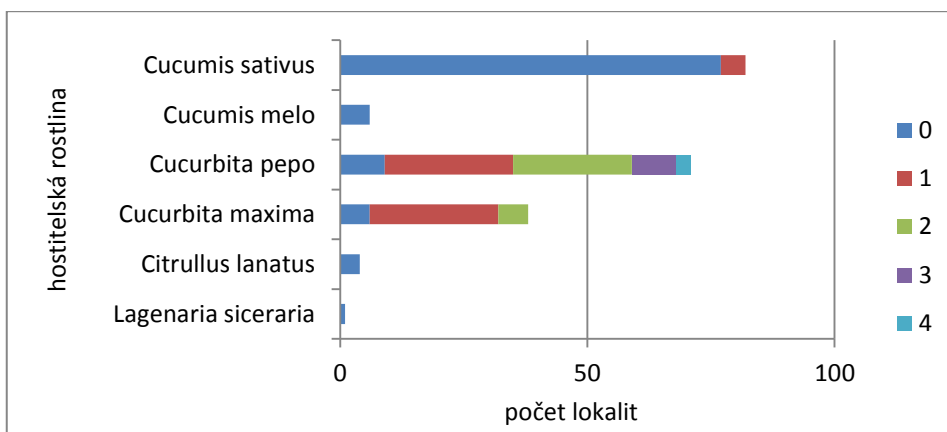
Ve zkoumaném roce 2003 byla zjištěna na porostech *Cucumis sativus* infekce padlím dýňovitých na 6% porostů (5 lokalitách), vždy se jednalo o slabý stupeň napadení (stupeň 1). Ostatních 94% (77 lokalit) bylo bez infekce. Na porostech *Cucumis melo*, které se vyskytly na 6 lokalitách, nebylo zaznamenáno napadení. Naopak na porostech *Cucumis anguria*, který se vyskytoval na 1 lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), byl zaznamenán slabý stupeň napadení. Na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 87% lokalit a nejčastěji se jednalo o střední stupeň

napadení (stupeň 2-3) 46,5% (33 lokalit). Slabý stupeň napadení byl pozorován u 36,5% lokalit (26 lokalit), silný stupeň napadení na 4% (3 lokality) a bez infekce bylo 13% (9 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce až 84% sledovaných lokalit napadeno, převážně se jednalo o slabý stupeň napadení 70% (26 lokalit). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán pouze na 14% (6 lokalit). Na 16% (6 lokalit) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. Na porostech *Citrullus lanatus*, který byl pozorován jen na 4 lokalitách (Křtiny- Jihomoravský kraj, Trávníky- Zlínský kraj, Uherské Hradiště- Zlínský kraj, Čejč- Jihomoravský kraj), nebylo zjištěno napadení, a rovněž i na porostech *Lagenaria siceraria*, jejichž výskyt byl zaznamenán pouze na jediné lokalitě (Dub nad Moravou- Olomoucký kraj).

Graf 3a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2003 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



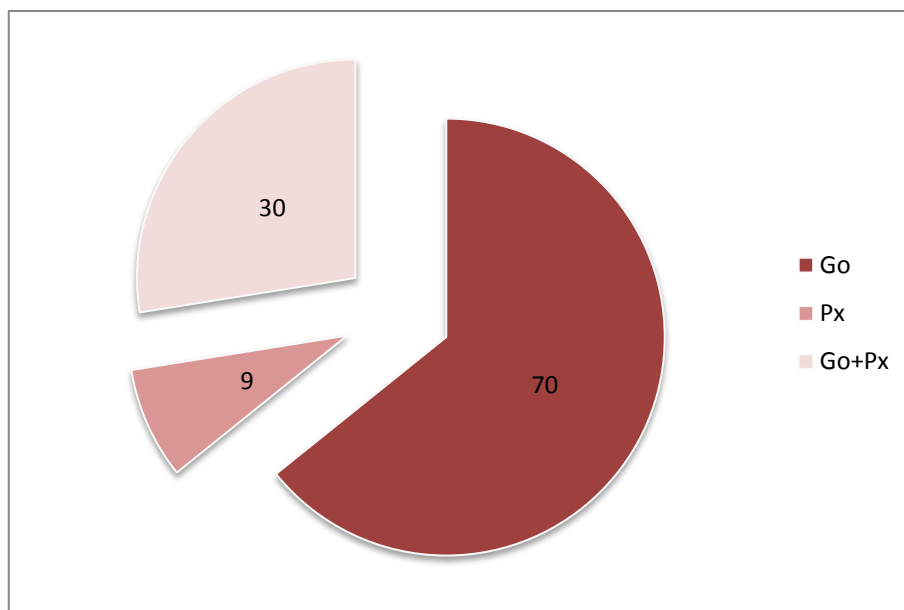
Graf 3b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2003 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykčovitých rostlin v roce 2003 je zobrazeno v Grafu 3c. V tomto roce bylo mikroskopováno celkem 109 vzorků ze 69 lokalit České republiky. Ve většině těchto vzorků (92%) byl zjištěn výskyt druhu *Golovinomyces orontii*, přičemž byl tento druh nejvíce zastoupen v čisté formě (70 vzorků/ 64% vzorků/ 43 lokalit) a na 30 vzorcích (28%) z 21 lokalit byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*). Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval na 9 vzorcích (8%) z 5 lokalit (Křtiny- Jihomoravský kraj, Práche- Jihomoravský kraj, Choceň- Pardubický kraj, Čermná nad Orlicí- Královehradecký kraj, Nový Jičín- Kojetín- Moravskoslezský kraj).

Graf 3c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2003

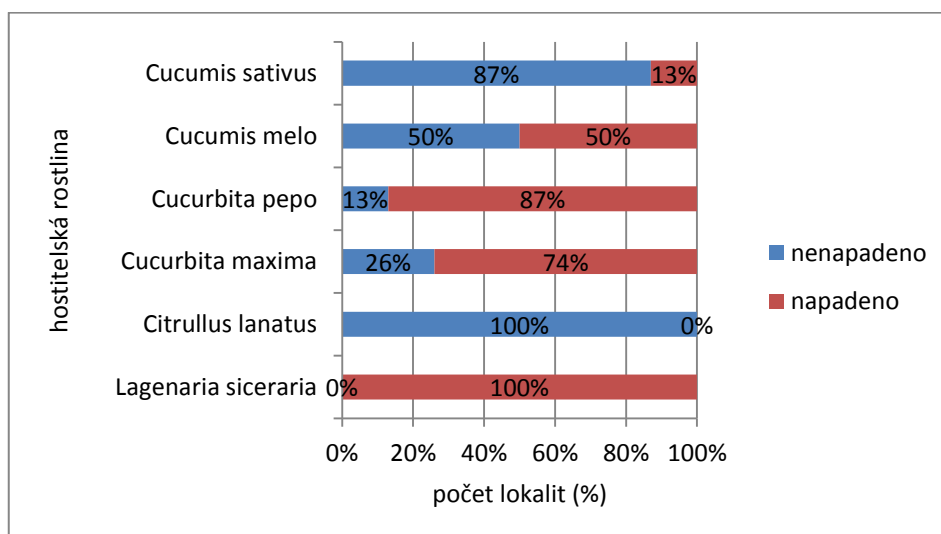


Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

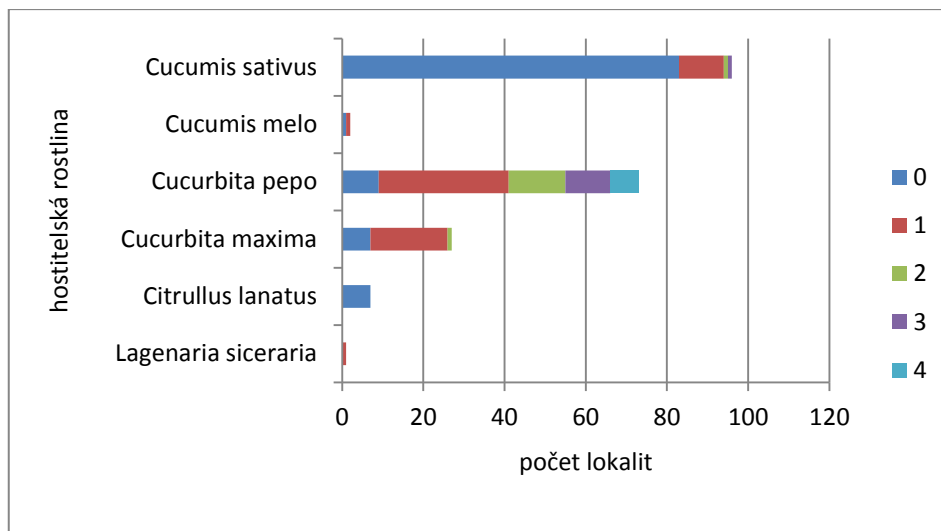
5.4 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlů dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2004

V roce 2004 byla na porostech *Cucumis sativus* zjištěna infekce padlím dýňovitých pouze u 13% porostů (13 lokalit), a jednalo se převážně o slabé napadení (stupeň 1) v 85% (11 lokalit) a střední napadení (stupeň 2-3) v 5% (2 lokality). Zbývajících 87% (83 lokalit) bylo bez infekce. Na porostech *Cucumis melo*, které se vyskytovaly jen na 2 lokalitách (Oplocany- Olomoucký kraj, Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), bylo zjištěno slabé napadení (50%) nebo byly tyto porosty bez infekce (50%). Naopak na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 87% lokalit a nejčastěji se jednalo o slabý stupeň napadení (stupeň 1) 45% (32 lokalit). Střední stupeň napadení byl pozorován u 33% lokalit (24 lokalit), silný stupeň napadení na 9% (7 lokalit) a bez infekce bylo 13% (9 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v roce 2004 až 74% sledovaných lokalit napadeno, převážně slabě (stupeň 1) (70% - 19 lokalit). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán ojediněle u 4% (1 lokality). Na 26% (7 lokalitách) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostů *Citrullus lanatus*, který byl na 7 lokalitách, nebyl zaznamenán stupeň napadení. Slabý stupeň napadení byl zjištěn u porostu *Lagenaria siceraria*, který byl jen na jedné lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj).

Graf 4a. Kvantitativní údaje o výskytu padlů dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2004 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



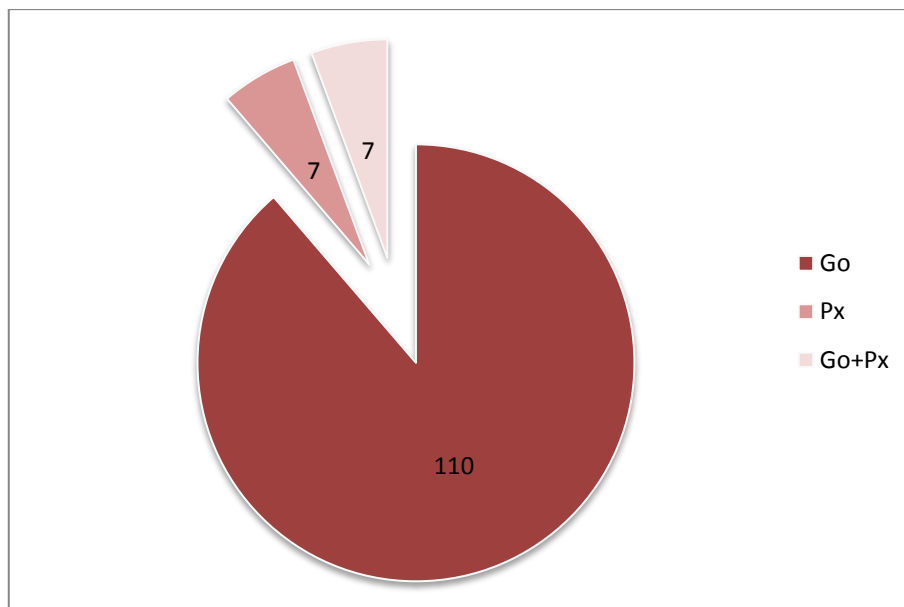
Graf 4b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2004 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2004 je zobrazeno v Grafu 4c a bylo kvantitativně odlišné. V roce 2004 bylo mikroskopováno celkem 124 vzorků ze 72 lokalit České republiky. U většiny těchto vzorků (94,5%) byl detekován druh *Golovinomyces orontii* a byl nejčastěji zastoupen v čisté formě (110 vzorků/ 89% vzorků/64 lokalit) a pouze v 7 vzorcích (5,5%) byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*) a to na 7 lokalitách (Otrokovice- Zlínský kraj, Uherské Hradiště- Zlínský kraj, Svatý Jiří- Pardubický kraj, Bošín- Pardubický kraj, Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Selenice- Středočeský kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj). Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval v 7 vzorcích (5,5%), které všechny pocházely z jediné lokality (Rybí- Moravskoslezský kraj) z různých hostitelů.

Graf 4c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2004



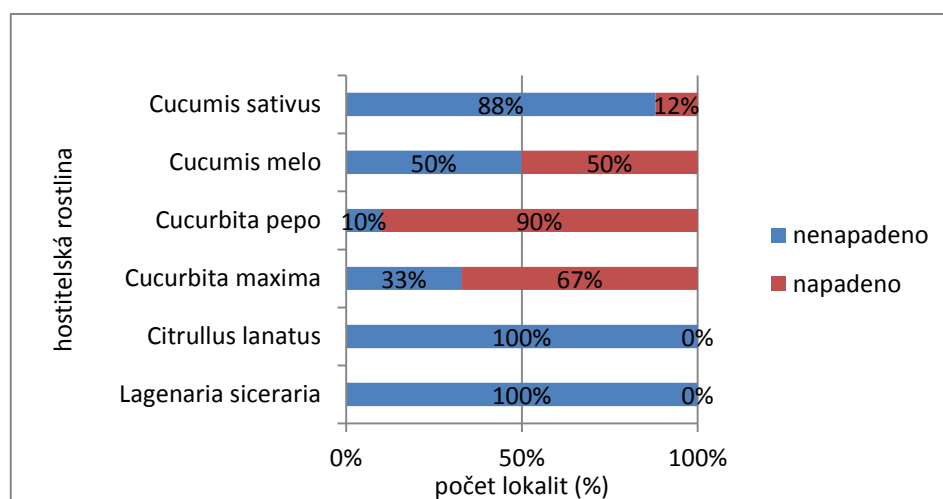
Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

5.5 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2005

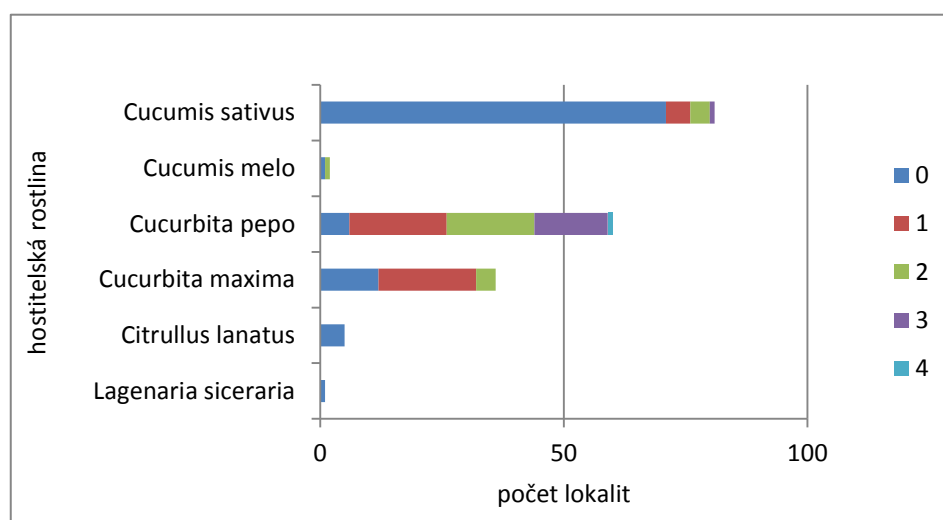
V roce 2005 byla na porostech *Cucumis sativus* zaznamenána infekce padlím dýňovitých pouze na 12% porostů (10 lokalit) a jednalo se o slabé napadení (stupeň 1) na 5 lokalitách, případně o střední napadení (stupeň 2-3). Na zbývajících 88% (71 lokalitách) bylo bez infekce (71 lokalit). U porostů *Cucumis melo*, které se vyskytovaly na 2 lokalitách (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj), byl zjištěn buď střední stupeň napadení (50%) nebo byly bez infekce (50%). Na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím tykvovitých na 90% lokalit, nejčastěji se jednalo o střední stupeň napadení (stupeň 2-3) 55% lokalit (33 lokalit). Slabý stupeň napadení byl pozorován u 33% lokalit (20 lokalit), naopak silný stupeň napadení (stupeň 4) byl zjištěn na 2% (1 lokalita) a bez infekce bylo 10% (6 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce až 67% sledovaných lokalit

napadeno a většinou byly napadeny slabě (stupeň 1) (55,5% - 20 lokalit). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán na 11,5% (4 lokalitách). Na 33% (12 lokalitách) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostů *Citrullus lanatus*, které byly na 5 lokalitách (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Polkovice- Olomoucký kraj, Kroměříž- Zlínský kraj, Ostrožná Nová Ves-Chylice- Zlínský kraj, Hovorany- Jihomoravský kraj), stejně jako u porostu *Lagenaria siceraria*, který byl jen na jediné lokalitě (Týniště nad Orlicí- Královehradecký kraj), infekce nebyla zaznamenána.

Graf 5a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2005 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



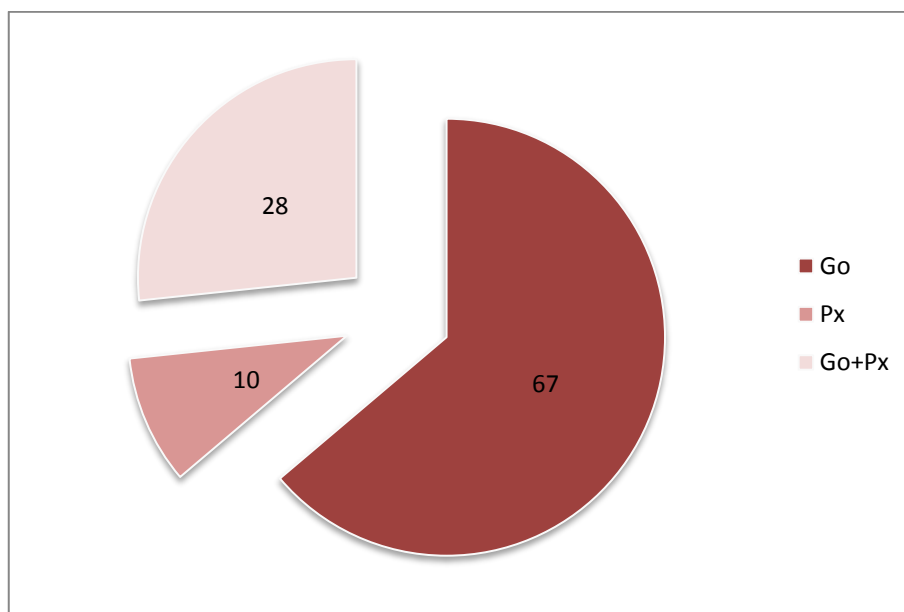
Graf 5b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2005 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2005 je zobrazeno v Grafu 5c. V roce 2005 bylo analyzováno celkem 105 vzorků z 65 lokalit České republiky. Ve většině těchto vzorků (90,5%) byl detekován druh *Golovinomyces orontii*, přičemž byl nejvíce zastoupen v čisté formě (67 vzorků/ 64% vzorků/ 43 lokalit) a u 28 vzorků (26,5%) ze 17 lokalit byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*). Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval u 10 vzorků (9,5%) z 5 lokalit (Třebechovice pod Orebem- Královehradecký kraj, Jedovnice- Jihomoravský kraj, Otrokovice- Zlínský kraj, Napajedla- Zlínský kraj, Frenštát pod Radhoštěm- Moravskoslezský kraj).

Graf 5c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2005

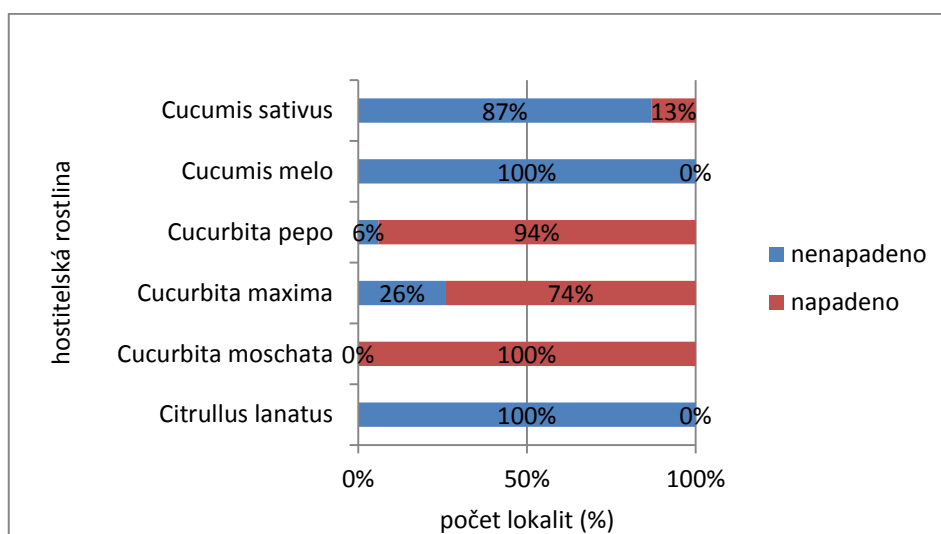


Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

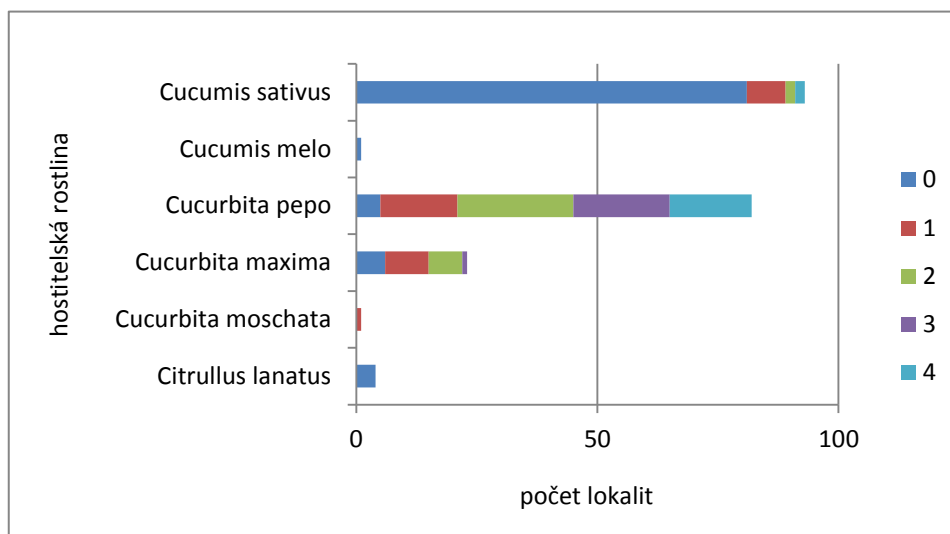
5.6 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2006

V roce 2006 byla zaznamenána infekce padlím dýňovitých na porostech *Cucumis sativus* u 13% porostů (12 lokalit) a jednalo hlavně o slabé napadení (stupeň 1) na 8% (8 lokalitách), střední a silné napadení 4% (4 lokalitách). Ostatních 87% (81 lokalit) bylo bez infekce. U porostů *Cucumis melo*, které byly pouze na jediné lokalitě (Čejč- Jihomoravský kraj), nebylo žádné napadení. Na porostech *Cucurbita pepo* byla pozorována téměř pokaždé infekce padlím dýňovitých a to u 94% lokalit a nejčastěji se jednalo o střední stupeň napadení (stupeň 2-3) 54% (44 lokalit). Slabý stupeň napadení byl pozorován u 19% lokalit (16 lokalitách), silný stupeň napadení 21% (17 lokalitách) a bez infekce bylo 6% (5 lokalit). U porostů *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce až 74% sledovaných lokalit napadeno a převážně se jednalo slabou infekcí (stupeň 1) (39% - 9 lokalit). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán na 61% (8 lokalitách). Na 26% (6 lokalitách) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostu *Cucurbita moschata*, který byl na jediné lokalitě (Nový Jičín-Kojetín-Moravskoslezský kraj), byl zaznamenán stupeň 1 a u porostů *Citrullus lanatus*, vyskytujících se na 4 lokalitách, (Olomouc-Drahlov- Olomoucký kraj, Strážnice- Jihomoravský kraj, Čejč- Jihomoravský kraj, Třebechovice pod Orebem-Královehradecký kraj), nebyla infekce zaznamenána.

Graf 6a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2006 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



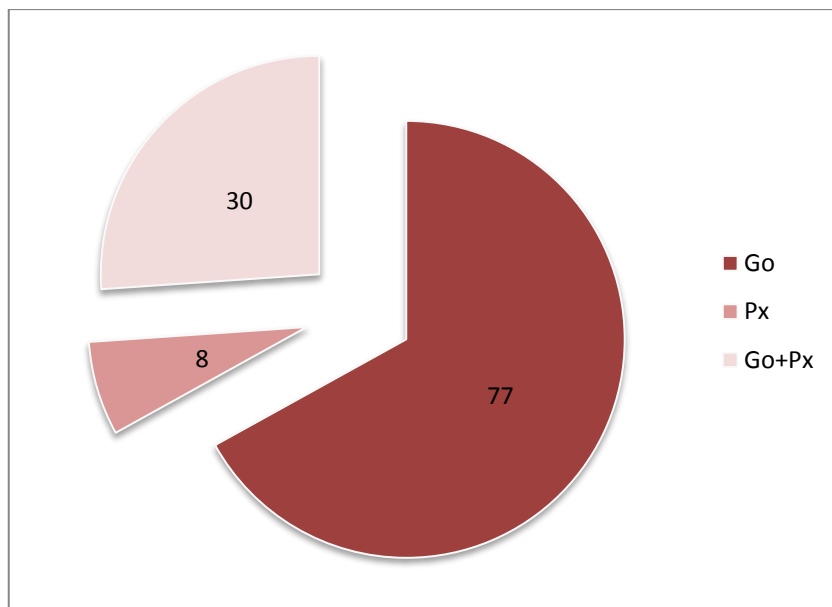
Graf 6b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2006 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2006 je zobrazeno v Grafu 6c. V roce 2006 bylo zpracováno celkem 115 vzorků ze 71 lokalit České republiky. U většiny těchto vzorků byl detekován druh *Golovinomyces orontii*, a byl nejvíce zastoupen v čisté formě (77 vzorků/ 67% vzorků / 43 lokalit) a ve 30 vzorcích (26%) z 26 lokalit byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*). Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval pouze ve 8 vzorcích (7%) ze 2 lokalit (Moravský Žižkov- Jihomoravský kraj, Sedliště- Pardubický kraj).

Graf 6c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2006



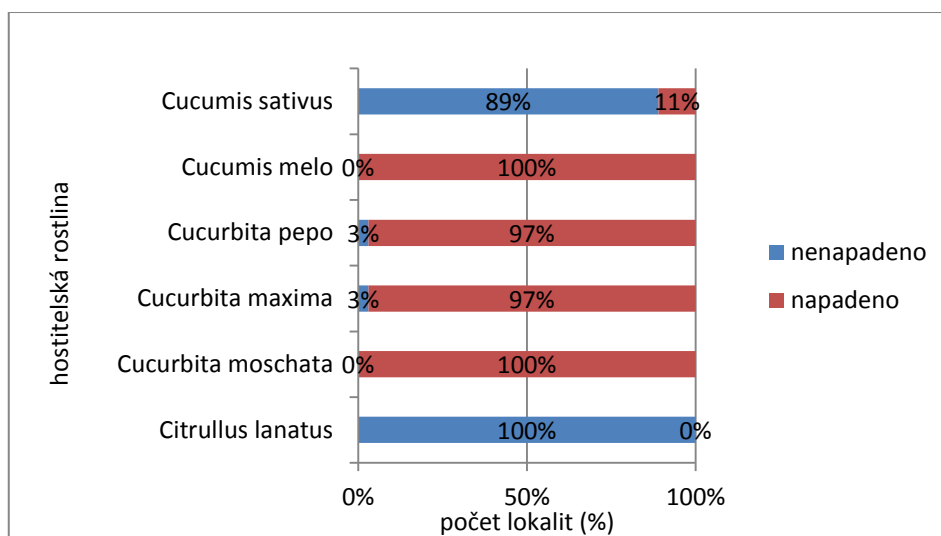
Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

5.7 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2007

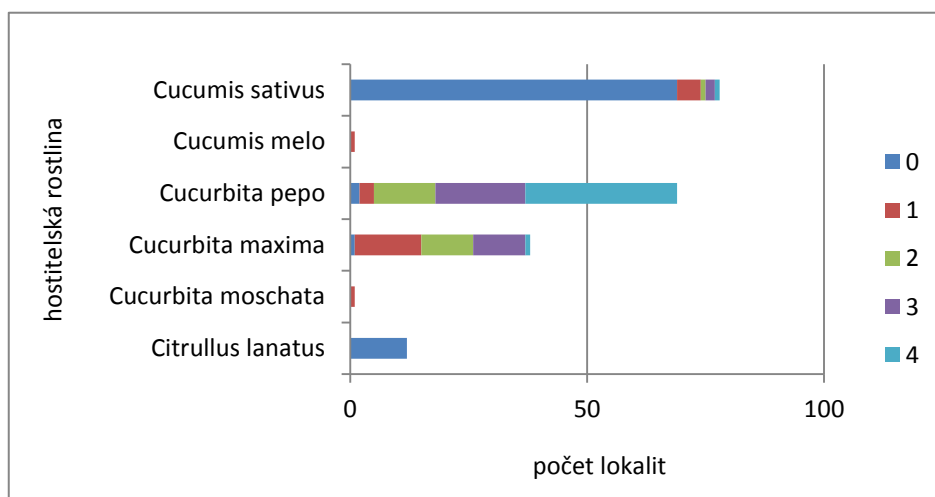
V roce 2007 byla na porostech *Cucumis sativus* zjištěna infekce padlí dýňovitých na 11% porostů (9 lokality), jednalo se o slabé napadení (stupeň 1) na 6% (5 lokalitách) až střední a silné napadení 5% (4 lokality). Zbývajících 89% (69 lokalit) bylo bez infekce. U porostu *Cucumis melo*, který se vyskytoval jen na jedné lokalitě (Olomouc-Holice-Olomoucký kraj), se slabým napadením (stupeň 1). Naopak na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 97% lokalit a nejčastěji se jednalo o silný stupeň napadení (stupeň 4) 46% (32 lokality), nebo o střední stupeň napadení 46% (32 lokality). Slabý stupeň napadení byl pozorován jen u 5% lokalit (3 lokality) a bez infekce bylo 3% (2 lokality). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce také 97% sledovaných lokalit napadeno a více než polovina z nich (58% - 22 lokalit) byla napadena středně (stupeň 2-3). Slabý stupeň napadení (stupeň 1) byl zaznamenán

na 37% (14 lokalitách). Na 2% (1 lokalita) byl silný stupeň napadení a na 3% (1 lokalita) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostu *Cucurbita moschata*, který byl na jediné lokalitě, (Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj), byl zaznamenán stupeň 1 a porosty *Citrullus lanatus* (12 lokalit) byly bez infekce.

Graf 7a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2007 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



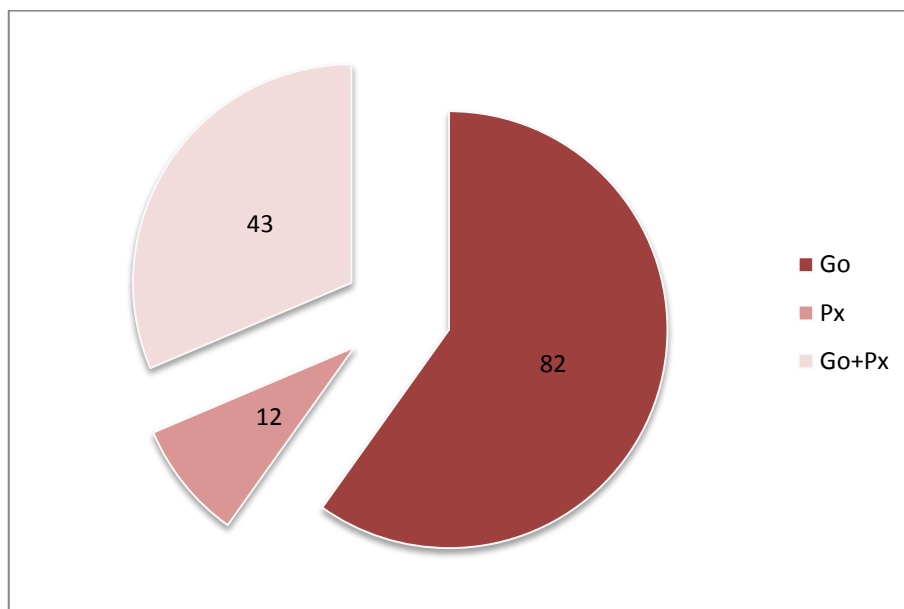
Graf 7b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2007 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2007 je zobrazeno v Grafu 7c a bylo kvantitativně odlišné. V roce 2007 bylo analyzováno celkem 137 vzorků ze 76 lokalit České republiky. Ve většině těchto vzorků (91%) byl zaznamenán výskyt druhu *Golovinomyces orontii*, přičemž byl nejvíce zastoupen v čisté formě (82 vzorků/ 60% vzorků/ 39 lokalit) a na 43 vzorcích (31%) ze 36 lokalit byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*). Druh *Podospaera xanthii* se samostatně vyskytoval pouze na 12 vzorcích (9%) z 1 lokality (Lhotky u Velkého Meziříčí- Vysočina).

Graf 7c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podospaera xanthii*) na území České republiky v roce 2007

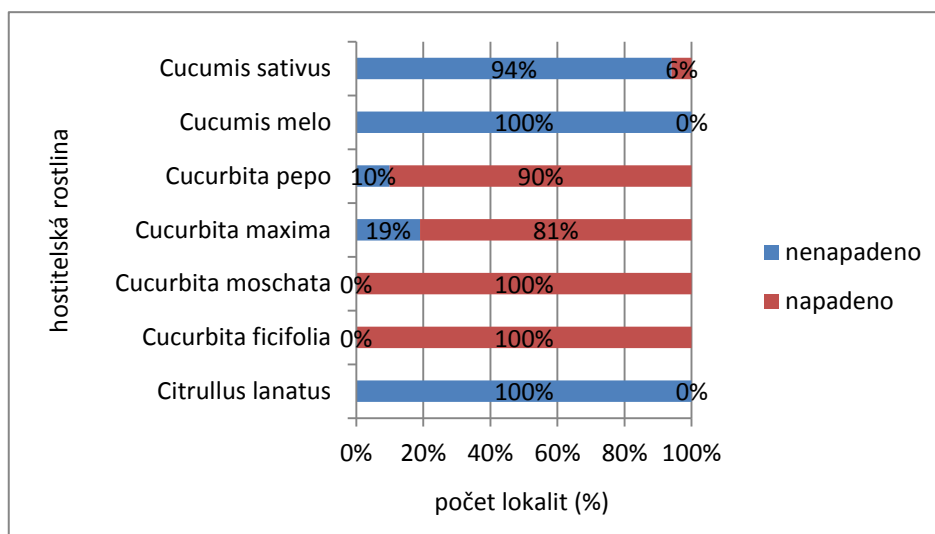


Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podospaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

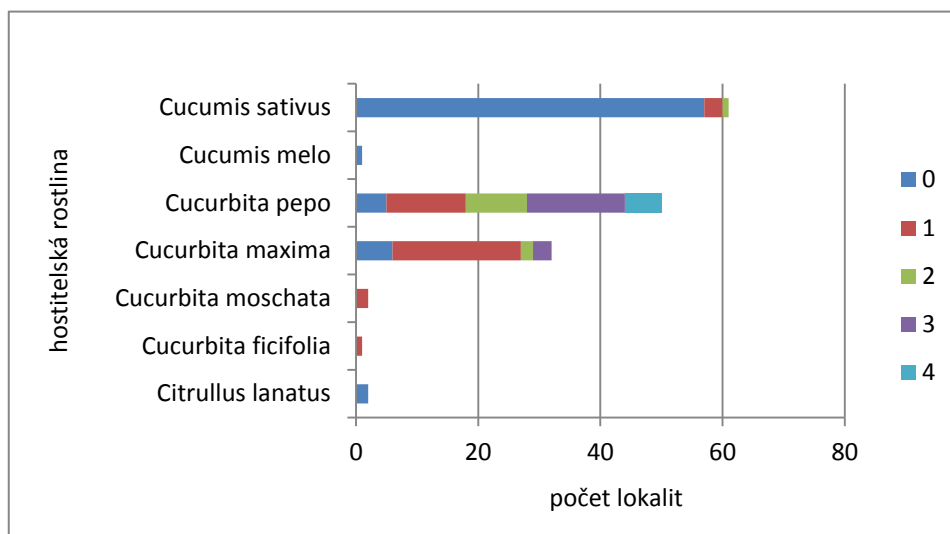
5.8 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlím dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2008

V roce 2008 byla na porostech *Cucumis sativus* zaznamenána infekce padlím dýňovitých pouze na 6% porostů (4 lokality), jednalo se buď o velmi slabé napadení (stupeň 1), nebo středně silné napadení (stupeň 2-3). Na ostatních 94% (57 lokalitách) nebyla infekce zaznamenána. U porostu *Cucumis melo*, který byl jen na jediné lokalitě (Lutín-Olomoucký kraj), nebylo napadení zjištěno. Naopak na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 90% lokalit a nejčastěji se jednalo o střední stupeň napadení (stupeň 2-3) 52% (26 lokalit). Slabý stupeň napadení byl zaznamenán u 26% lokalit (13 lokalit), silné napadení (stupeň 4) na 12% (6 lokalit) a bez infekce bylo 10% (5 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce až 81% sledovaných lokalit napadeno a většina (66% - 21 lokalit) byla napadena slabě (stupeň 1). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán na 15% (3 lokalitách). Na 19% (6 lokalitách) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostů *Cucurbita moschata*, které byly na 2 lokalitách (Olomouc-Holice-Olomoucký kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj) byl zaznamenán stupeň 1, stejně jako u porostu *Cucurbita ficifolia*, který se vyskytoval jen na jedné lokalitě (Olomouc-Holice-Olomoucký kraj). Na porostech *Citrullus lanatus*, vyskytujících se na 2 lokalitách (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Hajany- Jihomoravský kraj), infekce nalezena nebyla.

Graf 8a. Kvantitativní údaje o výskytu padlím dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2008 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



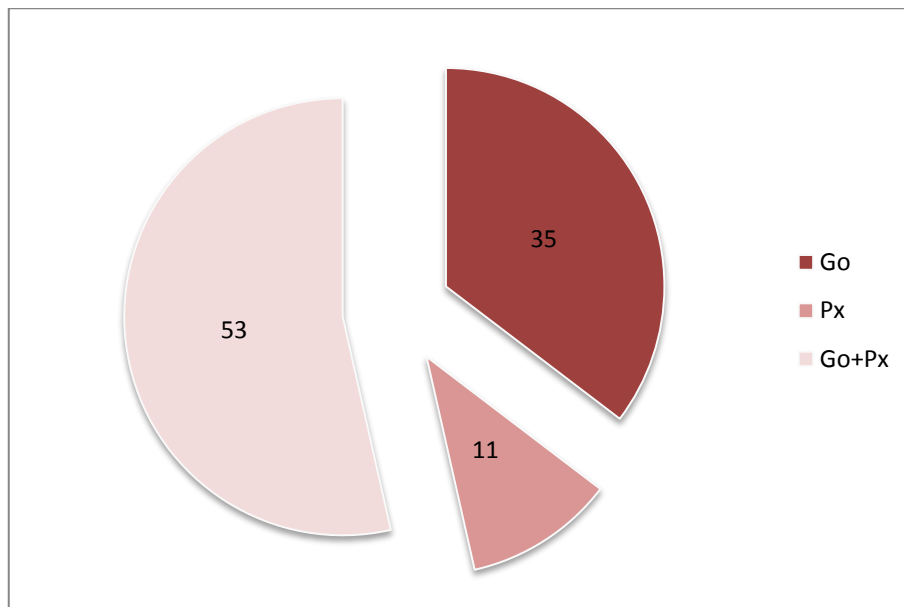
Graf 8b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2008 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2008 je zobrazeno v Grafu 8c a bylo kvantitativně odlišné. V roce 2008 bylo pozorováno celkem 99 vzorků z 54 lokalit České republiky. U většiny těchto vzorků (91%) byl zaznamenán výskyt druhu *Golovinomyces orontii*, přičemž byl zastoupen nejvíce jako směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých, (*G. orontii*+*P. xanthii*) (53 vzorků/ 54% vzorků/ 36 lokalit) a na 35 vzorcích (35%) z 15 lokalit byl nalezen v čisté formě. Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval pouze v 11 vzorcích (11%) z 3 lokalit (Litovel-Březové- Olomoucký kraj, Trojanovice-Moravskoslezský kraj, Voděrady- Královehradecký kraj).

Graf 8c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2008



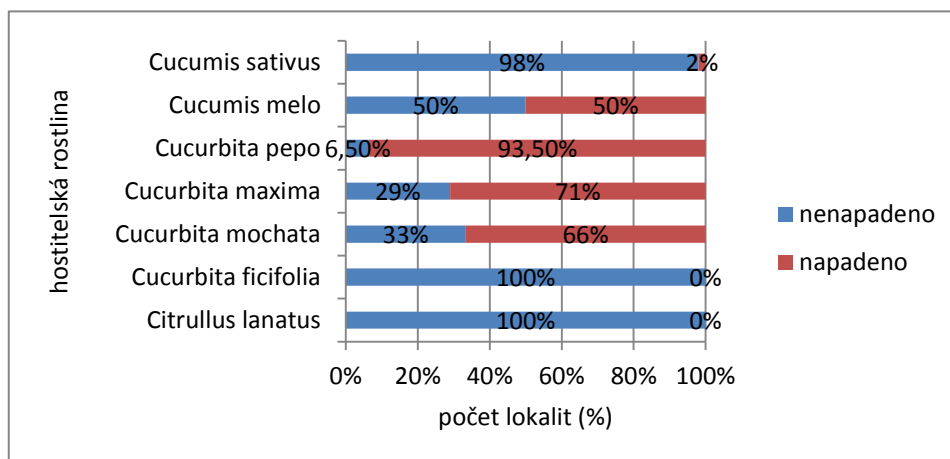
Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

5.9 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2009

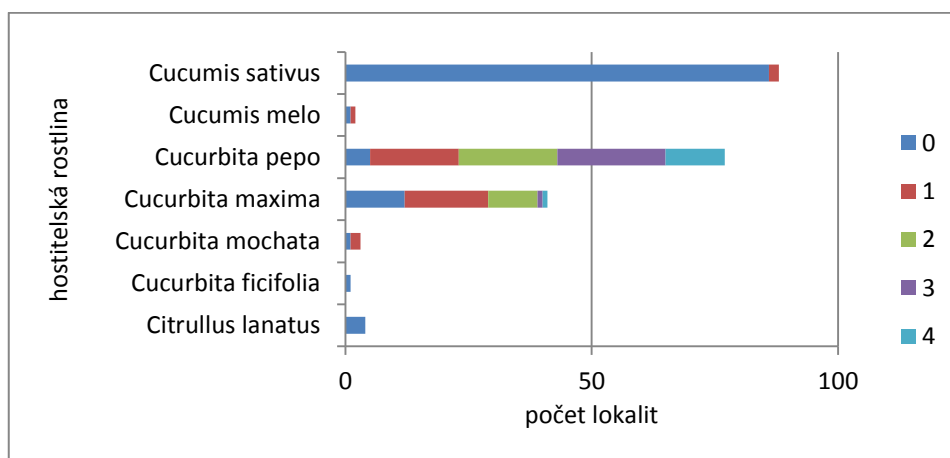
V roce 2009 byla na porostech *Cucumis sativus* zjištěna infekce padlím dýňovitých pouze na 2% porostů (2 lokality), jednalo se o slabé napadení (stupeň 1). Zbývajících 98% (105 lokalit) bylo bez infekce. U porostu *Cucumis melo*, vyskytujících se pouze na jediné lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), avšak ve více vzorcích, bylo na polovině vzorků z této lokality zaznamenáno slabé napadení. Naopak na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 93,5% lokalit a nejčastěji se jednalo o střední stupeň napadení (stupeň 2-3) 55% (42 lokalit). Slabý stupeň napadení byl pozorován u 23% lokalit (18 lokalit), silný stupeň napadení na 15,5% (12 lokalitách) a bez infekce bylo 6,5% (5 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce až 71% sledovaných lokalit napadeno a většina (41% - 17 lokalit) byla napadena pouze slabě (stupeň 1). Střední stupeň napadení (stupeň 2-3) byl zaznamenán na 27% (11 lokalit), silný stupeň napadení na 2% (1 lokalita). Na 29% (12 lokalitách) se žádné napadení padlím

dýňovitých neobjevilo. U porostu *Cucurbita moschata*, který byl na 3 lokalitách, (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj, Moravský Žižkov- Jihomoravský kraj) byl zaznamenán většinou stupeň 1 (66% - 2 lokality), případně byly bez napadení (33% -1 lokalita). Na porostech *Cucurbita ficifolia*, které se vyskytly jen na jedné lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), nebyla infekce padlím dýňovitých nalezená. U porostů *Citrullus lanatus*, které byly na 4 lokalitách (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Křtiny- Jihomoravský kraj, Tovačov-Annín- Olomoucký kraj, České Heřmanice-Netřeby- Pardubický kraj) se infekce také nepotvrdila.

Graf 9a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2009 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



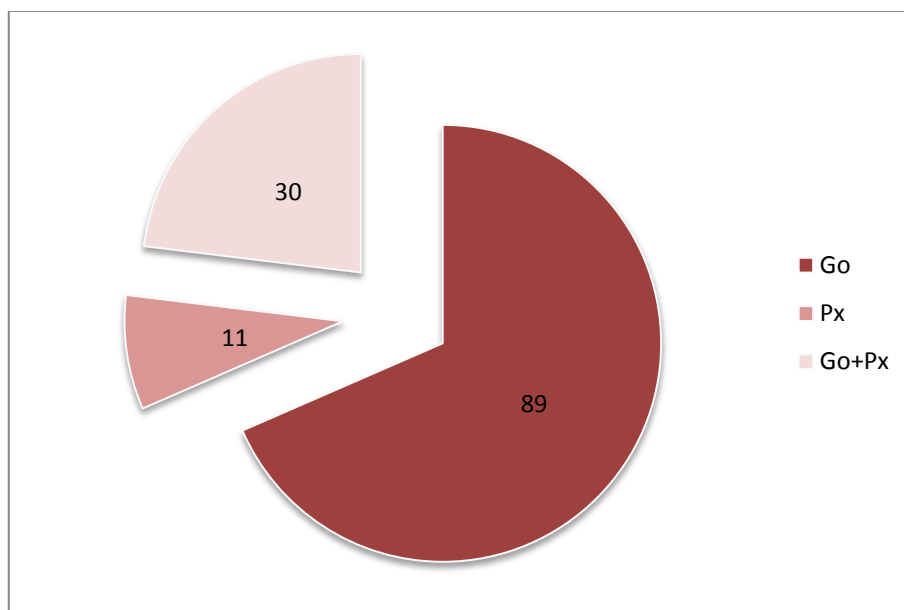
Graf 9b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2009 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvvovitých rostlin v roce 2009 je zobrazeno v Grafu 9c a bylo kvantitativně odlišné. V roce 2009 bylo zpracováno celkem 130 vzorků ze 77 lokalit České republiky. Ve většině těchto vzorků (91,5%) byl detekován výskyt druhu *Golovinomyces orontii*, kdy byl nejvíce zastoupen v čisté formě (89 vzorků/ 68,5% vzorků / 46 lokalit) a směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*) byla nalezena u 30 vzorků (23%) z 25 lokalit. Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval pouze u 11 vzorků (8,5%) ze 6 lokalit (Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj, Hodslavice- Moravskoslezský kraj, Trojanovice- Moravskoslezský kraj, Věrovany- Olomoucký kraj, Sedliště- Pardubický kraj, Konecchlumí- Královehradecký kraj).

Graf 9c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2009

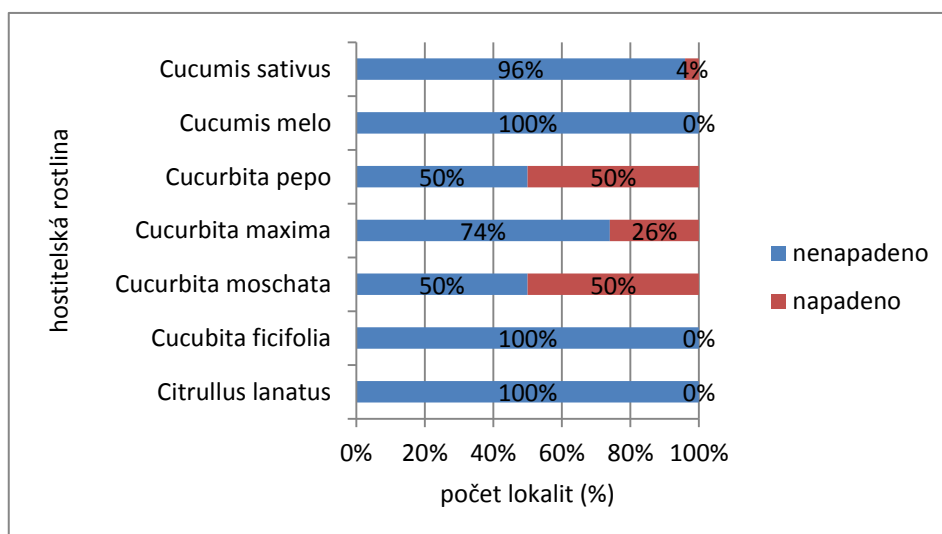


Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

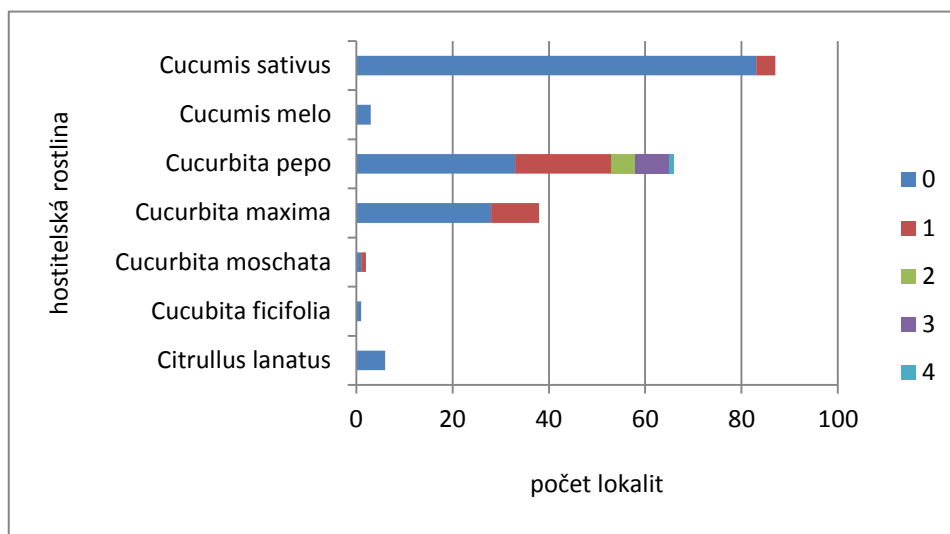
5.10 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin v roce 2010

V posledním sledovaném roce (2010) byla na porostech *Cucumis sativus* zaznamenána infekce padlím dýňovitých na 4% porostů (4 lokalitách), jednalo se jen o velmi slabé napadení (stupeň 1). Zbývajících 96% (83 lokalit) bylo bez infekce. U porostů *Cucumis melo*, vyskytujících se na 3 lokalitách (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj, Jaroměř- Královéhradecký kraj) nebyla infekce zjištěna. Na porostech *Cucurbita pepo* bylo pozorováno napadení padlím dýňovitých na 50% lokalit a nejčastěji se jednalo o slabý stupeň napadení (stupeň 1) 33% (20 lokalit). Střední stupeň napadení byl pozorován u 20% lokalit (12 lokalit), silný stupeň napadení na 2% (1 lokalita) a bez infekce bylo 50% (33 lokalit). Na porostech *Cucurbita maxima* bylo v tomto roce jen 26% sledovaných lokalit (10 lokalit) napadeno a byla napadena slabě (stupeň 1). Na 74% (28 lokality) se žádné napadení padlím dýňovitých neobjevilo. U porostů *Cucurbita moschata*, které byly na 2 lokalitách, byl zaznamenán stupeň 1 na 50% a bez infekce bylo 50%. Porost *Cucurbita ficifolia*, výskyt jen na jedné lokalitě (Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), nebyla infekcí zaznamenána. U porostů *Citrullus lanatus*, které se vyskytovaly na 6 lokalitách, nebyla infekce rovněž zjištěna.

Graf 10a. Kvantitativní údaje o výskytu padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky v roce 2010 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



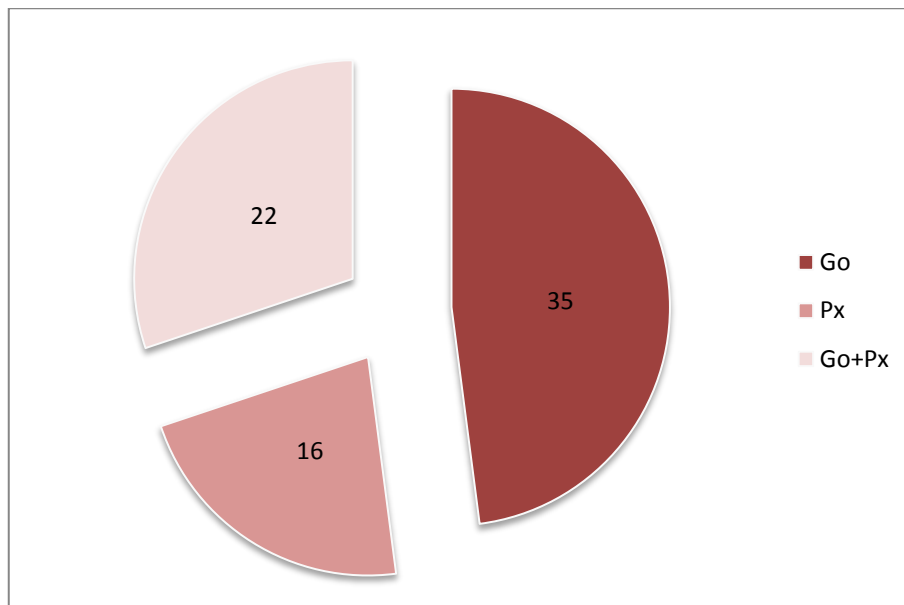
Graf 10b. Kvantitativní údaje o škodlivosti padlí dýňovitých na území České republiky v roce 2010 (seřazeno podle druhu hostitelské rostliny)



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích získaných z porostů tykvovitých rostlin v roce 2010 je zobrazeno v Grafu 10c. V roce 2010 bylo analyzováno celkem 73 vzorků ze 34 lokalit České republiky. U většiny těchto vzorků (73%) byl detekován výskyt druhu *Golovinomyces orontii*, přičemž byl nejvíce zastoupen v čisté formě (35 vzorků/ 48% vzorků / 16 lokalit) a u 22 vzorků (30%) z 15 lokalit byla nalezena směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*G. orontii*+*P. xanthii*). Druh *Podosphaera xanthii* se samostatně vyskytoval v 16 vzorcích (22%) ze 3 lokalit (Tovačov-Annín- Olomoucký kraj, Postoupky- Zlínský kraj, Kvasice- Zlínský kraj).

Graf 10c. Druhové spektrum padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) na území České republiky v roce 2010

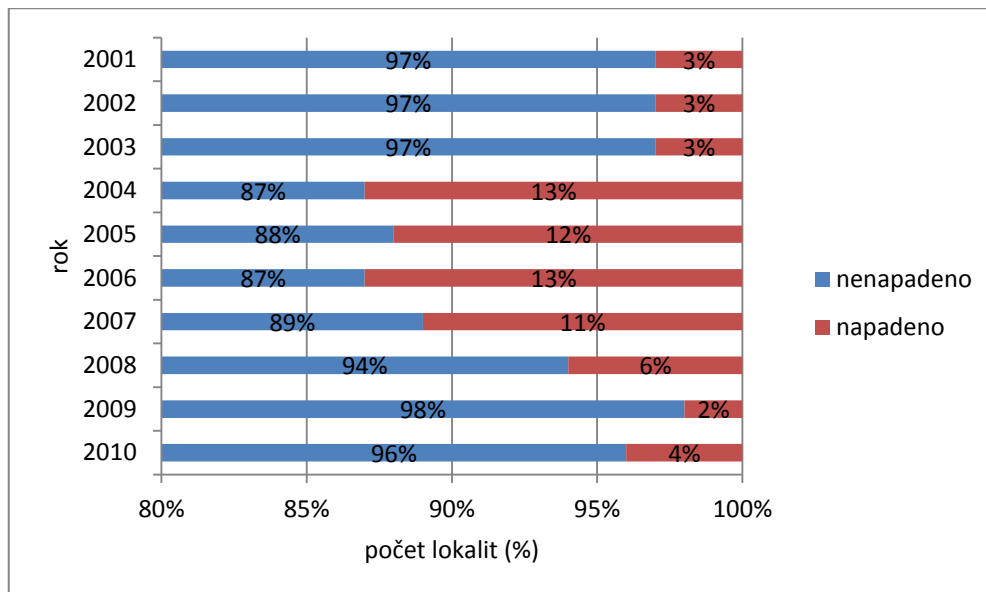


Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

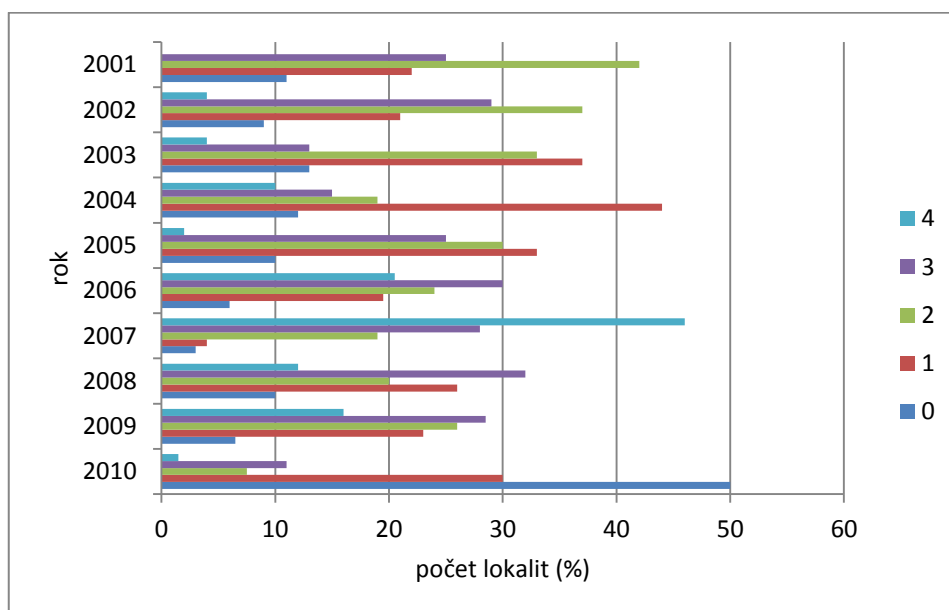
5.11 Výskyt, škodlivost a druhové spektrum padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin z let 2001 – 2010

Za celé zkoumané 10-ti leté období se intenzita napadení padlím dýňovitých na porostech *Cucumis sativus* výrazně nelišila, kdy bylo pouze 2-13% porostů napadeno, ale převážná většina z nich byla bez infekce (87-98%). Největší počet napadených lokalit (13% lokalit) byl v roce 2004 a 2006, naopak nejméně v roce 2009 (2%), a 98% lokalit bez infekce. Pokud se infekce vyskytla, tak se většinou jednalo o slabé napadení (2-11% lokalit), ojediněle střední až silné (stupeň 2-4) (1-5%). U porostů *Cucumis melo* bylo 55% lokalit nenapadeno, pokud byla infekce zaznamenána, tak se převážně jednalo o slabé napadení, ojediněle střední.

Graf 11a. Výskyt padlí dýňovitých na druhu *Cucumis sativus* na území České republiky v letech 2001-2010



Graf 11b. Škodlivost padlí dýňovitých na druhu *Cucumis sativus* na území České republiky v letech 2001-2010



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Ve sledovaném 10-ti letém období na 11 lokalitách České republiky, které byly navštíveny alespoň 2krát, byl opakovaně pozorován a hodnocen stupeň napadení porostů zelenin tykvovitých rostlin. Z Tabulky 11c je tedy zřejmé, že napadení tykvovitých rostlin,

na většině zkoumaných lokalit, bylo slabé. Výjimkou bylo napadení na lokalitě Nový Jičín-Kojetín, kde v letech 2004-2005 bylo zaznamenáno střední napadení (stupeň 2), v ostatních letech se jednalo o slabé napadení. Na lokalitě Jedovnice se intenzita napadení ve sledovaném období také lišila. V roce 2007 bylo zaznamenáno silné napadení, na rozdíl od ostatních let, kdy infekce nebyla pozorována.

Tabulka 11c. Škodlivost padlí dýňovitých na opakovaně navštívených lokalitách s porosty *Cucumis sativus* na území České republiky v letech 2001-2010

Hostitelská rostlina <i>Cucumis sativus</i>		Stupeň napadení v jednotlivých letech									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JM	Jedovnice	0	-	-	0	0	0	4	-	0	-
	Křtiny	0	0	-	-	-	0	0	0	-	-
	Lipovec	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-
	Moravský Krumlov	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Moravský Krumlov-Polánka	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
	Ivančice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vítonice	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M-S	N.J.-Kojetín	-	-	1	2	2	1	-	-	-	-
OL	Olomouc-Holice	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
	Otinoves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rozstání	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1

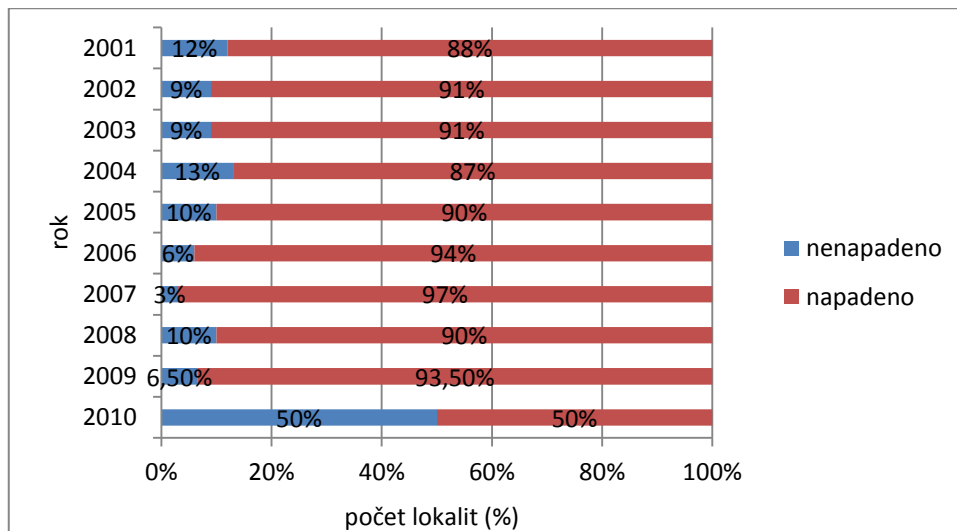
Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

JM Jihomoravská kraj, M-S Moravskoslezský kraj, OL Olomoucký kraj

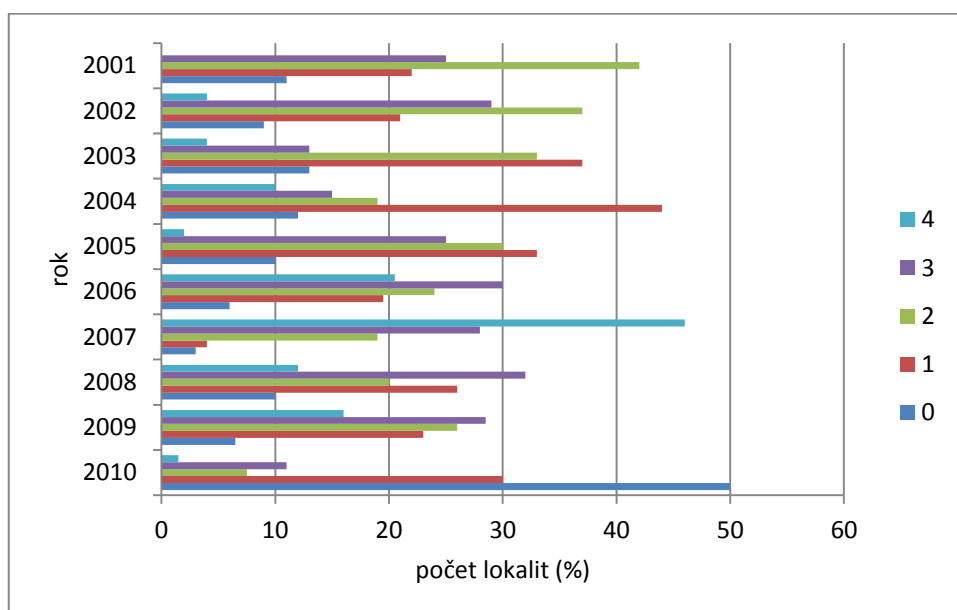
- bez napadení

V celém období (2001-2010) byla více než polovina porostů *Cucurbita pepo* padlím dýňovitých napadena, ale četnost napadení se v jednotlivých letech lišila. Největší počet napadených lokalit (97%) byl v roce 2007, naopak nejméně v roce 2010 (50%). Pokud se napadení objevilo, jednalo se o slabý (4-44% lokalit), střední (7,5-42%) a také o silný stupeň napadení (1,5-46%).

Graf 12a. Výskyt padlí dýňovitých na druhu s *Cucurbita pepo* na území České republiky v letech 2001-2010



Graf 12b. Škodlivost padlí dýňovitých na druhu *Cucurbita pepo* na území České republiky v letech 2001-2010



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Na všech 11 lokalitách České republiky, na kterých byly opakovaně hodnoceny porosty *Cucumis pepo*, se intenzita napadení padlím dýňovitých v letech 2001-2010 lišila. Mezi jednotlivými lokalitami byly zaznamenány rozdíly ve změnách intenzity napadení.

Například na lokalitě Jedovnice se intenzita napadení ve studovaném období měnila, kdy v letech 2001-2002 se jednalo o střední napadení, následující tři roky pouze slabé napadení, v roce 2006 dokonce bez napadení, v roce 2007 střední napadení a v letech 2008-2010 slabé napadení. Odlišná situace byla zaznamenána na lokalitách Olomouc-Holice a Nový Jičín-Kojetín, na nichž byl detekován střední stupeň napadení (stupeň 2-3) celou zkoumanou dobu.

Tabulka 12c. Škodlivost padlí dýňovitých na opakovaně navštívených lokalitách s porosty *Cucurbita pepo* na území České republiky v letech 2001-2010

Hostitelská rostlina <i>Cucurbita pepo</i>		Stupeň napadení v jednotlivých letech									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JM	Jedovnice	2	3	1	1	1	0	3	1	1	1
	Křtiny	-	0	1	2	-	1	0	-	2	1
	Lipovec	3	2	2	2	1	2	3	3	1	1
	Moravský Krumlov	2	3	0	2	2	1	3	4	3	1
	Moravský Krumlov-Polánka	-	3	2	1	1	0	-	3	2	1
	Ivančice	2	1	0	2	1	-	0	-	2	0
	Vítonice	1	-	-	-	-	-	4	3	3	3
M-S	N.J.-Kojetín	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2
OL	Olomouc-Holice	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2
	Otinoves	-	1	1	-	1	1	4	-	-	0
	Rozstání	0	1	2	1	-	-	-	1	2	-

Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994).

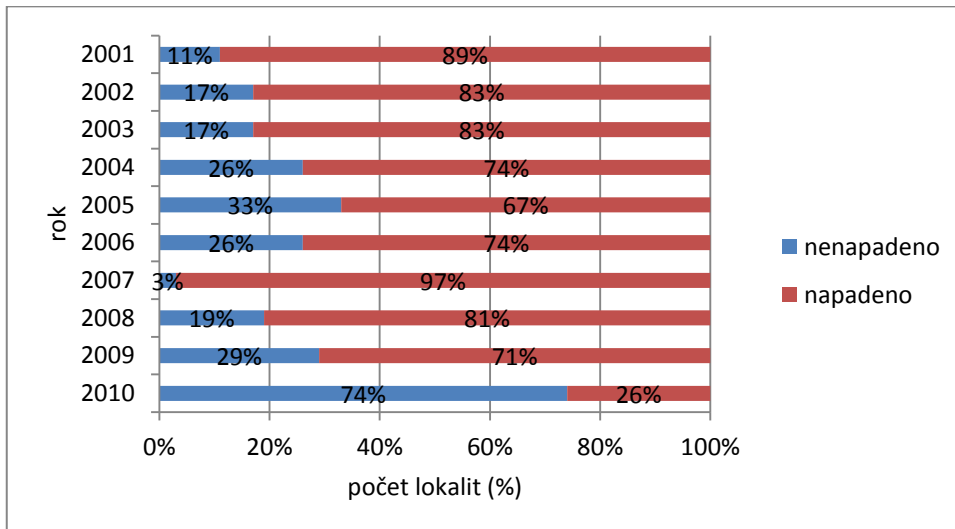
JM Jihomoravská kraj, M-S Moravskoslezský kraj, OL Olomoucký kraj

- bez napadení

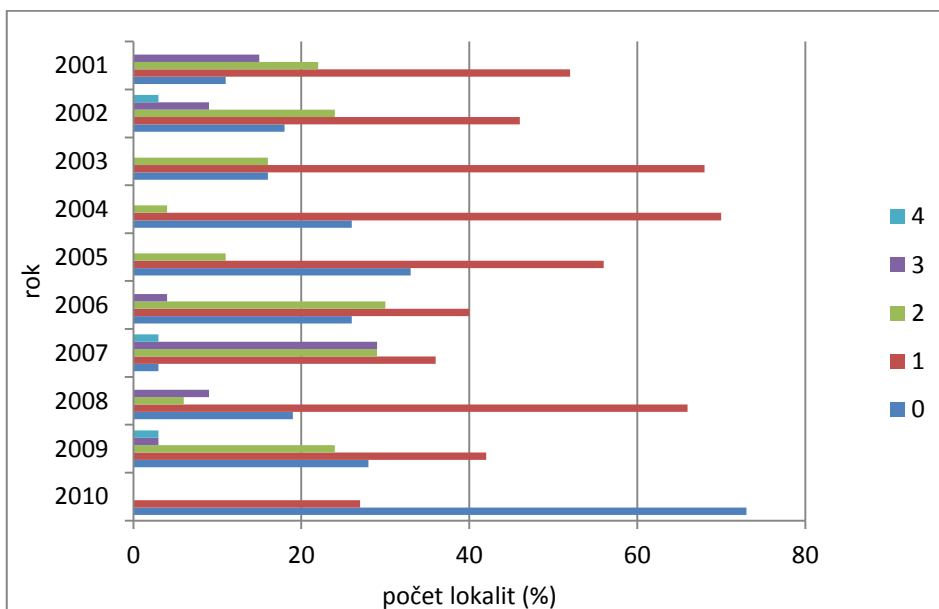
Za celé zkoumané 10-ti leté období se frekvence napadení padlím dýňovitých na porostech *Cucurbita maxima* lišila (26-97% lokalit napadena). Největší počet lokalit s příznaky infekce byl v roce 2007 (97%), naopak nejméně v roce 2010 (26%), kdy bylo 74% lokalit bez infekce. A také se měnila ve sledovaném období intenzita napadení. Pokud se infekce vyskytla, tak se buď jednalo o slabé napadení (27-70% lokalit), méně často střední (3-30%), ojediněle až silné (3%). U porostu *Cucurbita moschata* (3 lokality: Olomouc-Holice- Olomoucký kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj, Moravský Žižkov- Jihomoravský kraj) se během období let 2006-2010 jednalo většinou o slabý stupeň napadení (50-100%). Na porostech *Cucurbita ficifolia* (1 lokalita: Olomouc-Holice- Olomoucký kraj), které byly zaznamenány pouze

v letech 2008-2010 se infekce většinou nevyskytla, pouze v roce 2008 byla pozorována, jednalo se však o slabé napadení.

Graf 13a. Výskyt padlí dýňovitých na druhu *Cucurbita maxima* na území České republiky v letech 2001-2010



Graf 13b. Škodlivost padlí dýňovitých na druhu *Cucurbita maxima* na území České republiky v letech 2001-2010



Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994)

Na 9 lokalitách byla během sledovaného období let 2001-2010 opakovaně pozorována infekce a analyzován stupeň napadení porostů *Cucurbita maxima* padlím dýňovitých. Na většině těchto lokalit převažoval slabý stupeň napadení. Výjimkou však byly lokality Olomouc-Holice a Nový Jičín-Kojetín, kde se intenzita napadení měnila a střídalo se zde střední a slabé napadení.

Tabulka 13c. Škodlivost padlí dýňovitých na opakovaně navštívených lokalitách s porosty *Cucurbita maxima* na území České republiky v letech 2001-2010

Hostitelská rostlina <i>Cucurbita maxima</i>		Stupeň napadení v jednotlivých letech									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JM	Jedovnice	-	-	-	-	1	0	0	-	-	-
	Křtiny	1	0	-	-	1	-	1	1	-	0
	Moravský Krumlov-Polánka	-	-	1	-	-	-	1	1	-	0
	Ivančice	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0
	Vítonice	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0
M-S	N.J.-Kojetín	1	1	2	1	1	1	3	1	2	1
OL	Olomouc-Holice	3	2	1	1	2	2	2	-	2	1
	Otinoves	-	-	1	-	-	-	1	0	1	-
	Rozstání	-	-	-	-	-	-	2	1	0	0

Stupeň napadení jednotlivých porostů hostitelských rostlin, z nichž byly odebrány vzorky, byl hodnocen vizuálně stupnicí 0-4 podle Lebedy a Křístkové (1994).

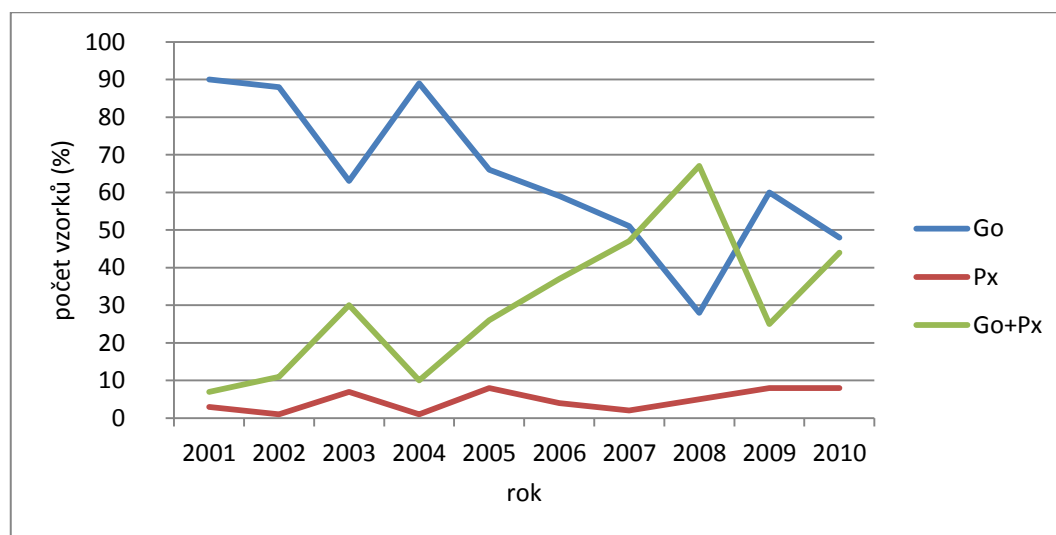
JM Jihomoravský kraj, M-S Moravskoslezský kraj, OL Olomoucký kraj

- bez napadení

Zastoupení jednotlivých druhů padlí dýňovitých ve vzorcích/lokalitách porostů tykvovitých rostlin se symptomy infekce na území České republiky v letech 2001-2010 je zaznamenáno v Grafech 14a, 14b a bylo kvantitativně odlišné. Z grafů je zřejmé, že druh *Golovinomyces orontii* (jak samostatně se vyskytující, tak i ve směsi s Px) v celém studovaném období převažoval, ale v jednotlivých letech se frekvence jeho zastoupení lišila (78-98,5% vzorků/ 85-99% lokalit). Jako samostatný druh *G. orontii* se vyskytoval u 35-90% vzorků/ 28-90% lokalit a ve směsi u 5,5-55% vzorků/ 7-67% lokalit, z těchto údajů je zřejmé, že se frekvence jeho výskytu v celém období výrazně lišila. Nejvyšší počet vzorků pouze s *G. orontii* byl v roce 2002, ale nejvyšší počet lokalit s *Go* v roce 2001, naopak nejnižší počet jak vzorků, tak lokalit s *Go* bylo v roce 2008. Nejvíce byl druh *Go* ve směsi zastoupen ve vzorcích a lokalitách v roce 2008, nejméně pak v roce 2004, avšak vzhledem k počtu lokalit v roce 2001.

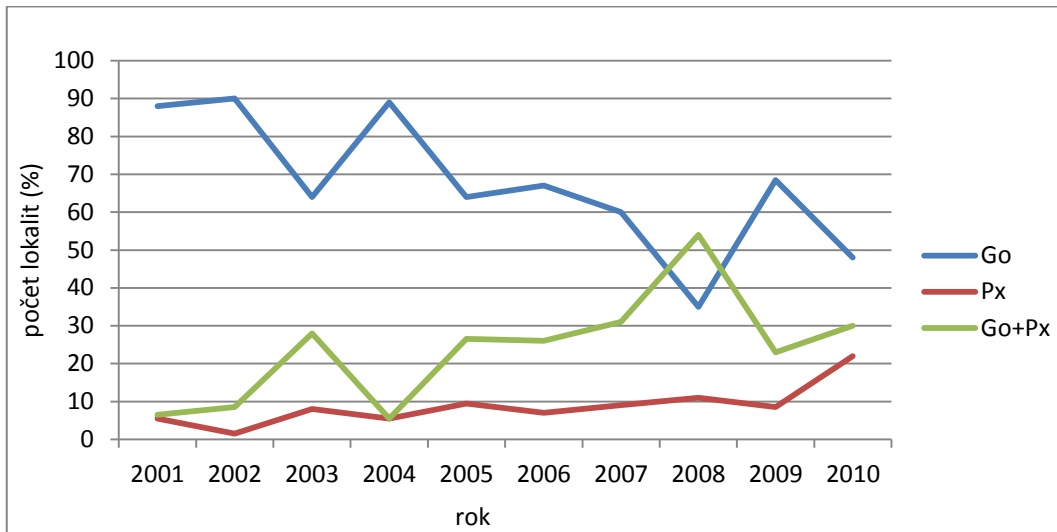
Samostatný výskyt druhu *Podosphaera xanthii* byl v celém 10-ti letém období zaznamenán jen velmi vzácně (1,5-22% vzorků/ 1-8% lokalit). Nejvíce vzorků se samostatným výskytem *P. xanthii* bylo v 2010, naopak nejméně v roce 2002. Samostatný výskyt *P.xanthii* vzhledem k lokalitám, kde byl detekován, byl ve sledovaném období odlišný. Nejvíce lokalit bylo v roce 2005 a v letech 2009-2010. A jednalo se o tyto lokality: Třebechovice pod Orebem- Královehradecký kraj, Jedovnice- Jihomoravský kraj, Otrokovice- Zlínský kraj, Napajedla- Zlínský kraj, Frenštát pod Radhoštěm- Moravskoslezský kraj, Nový Jičín-Kojetín- Moravskoslezský kraj, Hodslavice- Moravskoslezský kraj, Trojanovice- Moravskoslezský kraj, Věrovany- Olomoucký kraj, Sedliště- Pardubický kraj, Konecchlumí- Královehradecký kraj, Tovačov-Annín- Olomoucký kraj, Postoupky- Zlínský kraj, Kvasice- Zlínský kraj). Naopak ojedinělý výskyt *P. xanthii* byl v letech 2002 a 2004 na těchto lokalitách: Mořkov- Moravskoslezský kraj, Rybí- Moravskoslezský kraj. Zastoupení *P. xanthii* na sledovaných lokalitách na území České republiky v letech 2001-2010 je znázorněn na mapě 1.

Graf 14a. Srovnání druhového spektra padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) v analyzovaných vzorcích získaných z napadených porostů tykvovitých zelenin na území České republiky v letech 2001-2010



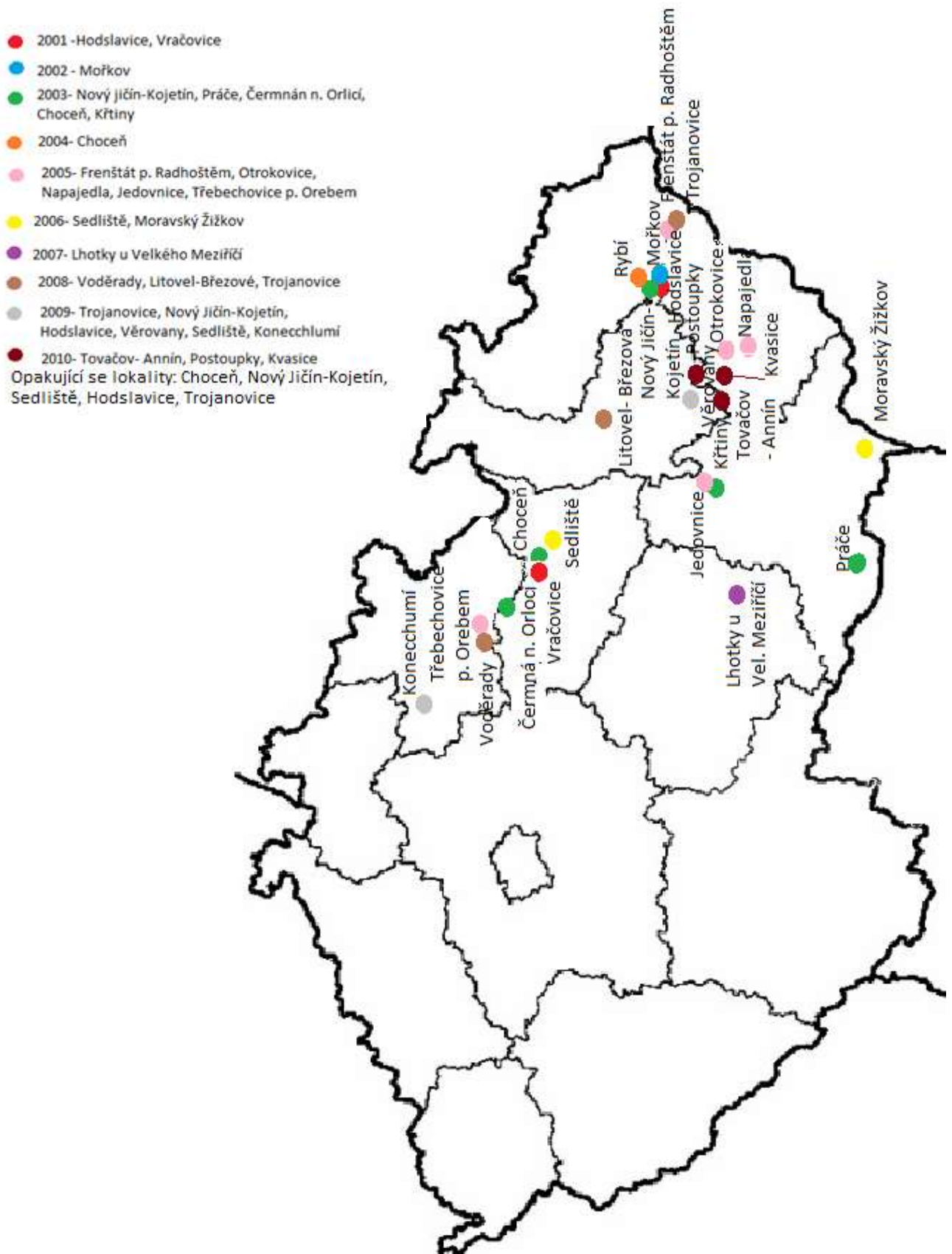
Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

Graf 14b. Srovnání druhového spektra padlí dýňovitých (*Golovinomyces orontii*, *Podosphaera xanthii*) v sledovaných lokalitách s napadenými porosty tykvovitých zelenin na území České republiky v letech 2001-2010



Go-*Golovinomyces orontii*, Px-*Podosphaera xanthii*, Go+Px-směsná infekce

Mapa 1. Samostatný výskyt druhu *P. xanthii* na porostech dýňovitých zelenin na lokalitách České republiky v období let 2001-2010



V období 2001-2010 jsme opakovaně, alespoň ve dvou letech za celé období, analyzovali napadení tykvovitých rostlin (*Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima*) padlím dýňovitých. Napadení *Cucumis sativus* bylo opakovaně nalezeno pouze na 3 lokalitách na území České republiky, z nichž byly analyzovány vzorky a z výsledků je zřejmé, že se zde druhové spektrum měnilo. Na lokalitě Lipovec byl detekován v letech 2002 a 2006 pouze druh *Go*, v následujících letech (2007-2008) směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých (*Go+Px*). Na lokalitě Nový Jičín-Kojetín byl v letech 2003-2004 zjištěn pouze druh *Px* avšak v následujícím roce 2005 směsná infekce *Go+Px*. Na lokalitě Olomouc-Holice byla situace odlišná ve srovnání s lokalitou Lipovec, kdy směsná infekce se objevila v letech 2003 a 2006 avšak v roce 2010 napadení pouze druhem *Go*. Na většině lokalit s porostem *Cucumis pepo* (82% - 9 lokalit) se druhové spektrum měnilo. Výjimkou byly lokality Otinoves a Ivančice, kde byla po celou dobu zjištěna pouze čistá forma *Go*. Na lokalitách Moravský Krumlov a Moravský Krumlov- Polánka bylo, s výjimkou roku 2008 (*Go+Px*) detekován v ostatních letech pouze *Go*. Na lokalitách s porosty *Cucurbita maxima*, bylo druhové spektrum analyzováno opakovaně ve vzorcích ze 7 lokalit. Na 2 lokalitách (Vítovice a Otinoves) byl opakovaně analyzován pouze *Go* a na lokalitě Rozstání směsná infekce obou druhů padlí dýňovitých *Go+Px*. Na ostatních lokalitách se druhové spektrum měnilo po celé zkoumané období (2001-2010).

Tabulka 14c. Výskyt padlí dýňovitých na opakovaně navštívených lokalitách s porosty *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima* na území České republiky v letech 2001-2010

Hostitelská rostlina <i>Cucumis sativus</i>		Druhové spektrum v jednotlivých letech									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JM	Lipovec	-	Go	-	-	-	Go	Go+Px	Go+Px	-	-
M-S	N.J.-Kojetín	-	-	Px	Px	Go+Px	-	-	-	-	-
OL	Olomouc-Holice	-	-	Go+Px	-	-	Go+Px	-	-	-	Go

Hostitelská rostlina <i>Cucurbita pepo</i>		Druhové spektrum v jednotlivých letech									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JM	Jedovnice	-	Go+Px	Go	Go	-	-	Go+Px	Go+Px	Go	-
	Křtiny	-	-	Px	Go	-	Go	-	-	Go	Go
	Lipovec	Go	Go	Go+Px	Go	Go	Go	Go+Px	Go+Px	-	Go
	Moravský Krumlov	Go	Go	-	Go	Go	Go	Go	Go+Px	Go	Go
	Moravský Krumlov-Polánka	-	Go	Go	Go	Go	-	-	Go+Px	Go	Go
	Ivančice	-	Go	-	Go	Go	-	-	-	Go	-
	Vítonice	Go	-	-	-	-	-	Go	Go+Px	Go	Go+Px
M-S	N.J.-Kojetín	Go	Go+Px	Go+Px	Go	Px	Go	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Go+Px
OL	Olomouc-Holice	Go+Px	Go	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Px	Go+Px	Go	Go+Px	Go+Px
	Otinoves	-	Go	Go	-	Go	Go	Go	-	-	Go
	Rozstání	-	Go	Go+Px	Go	-	-	-	Go+Px	Go	-

Hostitelská rostlina <i>Cucurbita maxima</i>		Druhové spektrum v jednotlivých letech									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
JM	Křtiny	Go	-	-	-	Go	-	Go	Go+Px	-	-
	Moravský Krumlov-Polánka	-	-	-	-	-	-	Go	Go+Px	-	-
	Vítonice	-	Go	-	-	Go	-	-	-	-	-
M-S	N.J.-Kojetín	Go+Px	Go	Go	Go	Px	Go	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Px
OL	Olomouc-Holice	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Go+Px	Px	-	Go	Go+Px
	Otinoves	-	-	Go	-	-	-	Go	Go	Go	-
	Rozstání	-	-	-	-	-	-	Go+Px	Go+Px	-	-

Go-Golovinomyces orontii, Px-Podosphaera xanthii, Go+Px-směsná infekce

- bez napadení

Výsledky této bakalářské práce, zabývající se škodlivostí, výskytem a hostitelským okruhem padlí dýňovitých, se shodují již s dříve zveřejněnými pracemi studujícími tento problém v letech 1995-2000, které potvrdily každoroční výskyt padlí dýňovitých na porostech tykvovitých zelenin na území České republiky. Stejně jako v této práci i dřívější publikace uvádějí, že nejvíce napadených porostů patogeny padlí dýňovitých jsou právě druhy *Cucurbita pepo* a také *Cucurbita maxima*, se slabým až středním napadením. Tento fakt odpovídá i dřívějším poznatkům (Lebeda, Sedláková 2004a, 2005), kdy byla právě na těchto druzích zaznamenána nejčastější infekce padlím dýňovitých.

Výsledky druhového spektra na porostech tykvovitých zelenin jsou v souladu s pozorováním z let minulých, kdy do roku 2000 dlouhodobě převažoval druh *G. orontii* na celém území České republiky včetně jižních oblastí (Lebeda 1983, Křístková a Lebeda 1996, Sedláková 1999, Křístková et al. 2003, Lebeda a Sedláková 2004a, Lebeda a Sedláková 2005, Křístková, Lebeda a Sedláková 2007, Lebeda et al. 2009, Křístková et al. 2009). Ukázalo se však, že v určitých periodických cyklech (1995-1998, 2000-2003, 2004-2007) se zvyšuje jeho zastoupení ve smíšené infekci s druhem *Px* (Křístková et al. 2009). Druh *P. xanthii* se v letech 2001-2010 vyskytoval vzácně, ale každoročně a tato skutečnost se s výsledky z dřívějších let shoduje jen částečně. Do roku 2000 byl samostatný druh *P.xanthii* zaznamenán pouze v letech 1996-1997, v ostatních letech nebyl vůbec samostatně nalezen, a vyskytoval se pouze ve směsi s *Go* (Křístková et al. 2009). Většina lokalit samostatného výskytu *Px* v letech 2001-2010 pocházela ze střední Moravy (Olomouckého, Zlínského a Jihomoravského kraje) a ze západních Čech (Královehradecký a Pardubický kraj), což je v souladu s výsledky dříve publikovanými (Sedláková 1999, Křístková a Lebeda 1996, Křístková et al. 2003, Křístková, Lebeda a Sedláková 2004a, Lebeda a Sedláková 2007). Ale je to ostrý protiklad s údaji o druhovém spektru na území bývalého Československa v letech 1979-1980 (Lebeda 1983) a Slovenska (Zlochová 1990), kde je uváděn výskyt *P. xanthii* pouze v jižních oblastech Jižní Moravy a jižního až jihozápadního Slovenska.

Výsledky studie škodlivosti padlí dýňovitých na opakovaně navštívených lokalitách na porostech z různých hostitelských rostlin (*Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima*) v letech 2001-2010 ukázaly, že intenzita napadení se na řadě lokalit v jednotlivých letech měnila. Bohužel nebyla publikována takto podrobně zpracována data z dřívějších let, ale vzhledem k tomu, že byly zaznamenány v dřívějších pracech (Křístková et al. 2009) změny intenzity napadení tímto patogenem na různých hostitelích,

tak se dá předpokládat, že i v rámci opakovaně navštívených lokalit docházelo ke změnám k intenzitě napadení.

V pracích o rozšíření obou původců padlí dýňovitých se uvádí, že samostatný výskyt druhu *Podosphaera xanthii* je vázán především na jižní a teplé oblasti jak Evropských zemí, tak i v Africe, Asii, Austrálii a Novém Zélandu, Jižní Americe (Křístková et al. 2009). Zatímco *Golovinomyces orontii* se vyskytuje samostatně nebo ve směsných infekcích v oblastech mírného pásu. V tropickém pásmu, převážně v oblasti Středomoří, je původcem padlí dýňovitých kromě druhu *P. xanthii*, také často endoparazitický druh *Leveillula taurica* (Vakalounakis et al. 1994, Cohen et al. 2004, Tomason a Gibson 2006, Křístková et al. 2009). Druhové spektrum padlí dýňovitých v České republice je tedy zcela odlišně od zastoupení jednotlivých původců padlí dýňovitých ve světě a tuto skutečnost potvrdily i výsledky zpracované v této bakalářské práci a podpořily tak výsledky dřívějších studií.

6 ZÁVĚR

Experimentální část této bakalářské práce se zabývala zpracováním dat o výskytu, škodlivosti ze sběrových expedic a druhovém spektru herbalizovaných vzorků listů tykvovitých zelenin s příznaky napadení padlím dýňovitých získaných na území České republiky v letech 2001-2010. Celkem bylo analyzováno 1 133 vzorků (většinou pocházejících z polních porostů) z 322 lokalit České republiky. Pokud se vyskytovaly různé druhy hostitelských rostlin napadených padlím dýňovitých na jedné lokalitě, byly vzorky sbírány, vyhodnoceny a zpracovávány samostatně.

Hostitelský okruh padlí dýňovitých zahrnoval v letech 2001-2010 především druhy *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima*, méně často také druhy *Cucumis sativus*, *Cucumis melo*, *Citrullus lanatus* a ojediněle také druhy *Cucurbita ficifolia* a *Lagenaria siceraria*.

Intenzita napadení padlím dýňovitých na jednotlivých porostech hostitelských rostlin na území České republiky v letech 2001-2010 se lišila. Porosty *Cucumis sativus* byly v celém zkoumaném období napadeny jen vzácně a pokud se infekce vyskytla, tak jen slabá (stupeň 1). Na rozdíl od porostů *Cucurbita pepo* a *Cucurbita maxima*, kde byla většina z nich napadena, ale intenzita napadení (slabá až střední) se v jednotlivých letech lišila.

Analýza druhového spektra padlí dýňovitých v letech 2001-2010 na území ČR ukázala silnou převahu *G. orontii*, ale v jednotlivých letech se frekvence jeho výskytu jako samostatného patogenu, nebo ve směsi v druhem *P. xanthii*, výrazně měnila. Především z výsledků z let 2002 a 2004 je patrná výrazná převaha samostatného výskytu druhu *G. orontii*, naopak v roce 2008 se jednalo o směsnou infekci s *P. xanthii*. Samostatný druh *P. xanthii* se v celém zkoumaném období objevoval jen sporadicky, pokud se vyskytl, bylo to převážné na lokalitách v severnějších částech České republiky. V jižních oblastech ČR byl tento druh zaznamenán pouze ve směsné infekci. Výsledky analýzy druhového spektra ve vzorcích napadených rostlin získaných z opakovaně navštívených lokalit (alespoň 2krát během celého 10-ti letého období) ukázaly, že se složení druhového spektra měnilo.

7 LITERATURA A INTERNETOVÉ ZDROJE

Al-Kherb M. (2004): *Prevalent races of cucurbit powdery mildew in Riyadh region of Saudi Arabia.* Assuit journal of agricultural sciences. Vol. 25. No. 3.

Bardin M., Carlier J., Nicot P.C., (1999): *Genetic differentiation in the French population of Erysiphe cichoracearum, a causal agent of powdery mildew of cucurbits.* Plant Pathology 48. 531 – 540 pp.

Benada J., Špaček J., (1961): *Zemědělská fytopatologie* Díl 3. SZN Praha, 393-401 pp.

Braun U., (1995): *The powdery mildews (Erysiphales) of Europe.* Jena. New York: Gustav Fischer Verlag. 337 pp.

Braun U., Cook RTA., (2012): *Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews).* CBS Biodiversity series. Uchtech. 707 pp. ISBN: 978-90-70351-89-2

Cohen R., Burger Y., Katzir N. (2004): *Monitoring physiological races of Podosphaera xanthii (syn.Sphaerotheca fuliginea), the causal agent of powdery mildew in cucurbits: Factors affecting race identification and the importance for research and commerce.* Phytoparasitica 32. 174-183 pp.

Gorter G.J.M.A., (1993): *A revised list of South Africa Erysiphaceae (powdery mildew) and their host plants.* A.Afr.J.Bot. 59(9): 566 – 568 pp.

Holec J., Bielych A., Beran M., (2012): *Přehled hub střední Evropy,* Academia Praha. 624 pp. ISBN 978-80-200-2077-2

Jahn M., Munger H. M., McCreight J.D., (2002): *Breeding cucurbit crops for powdery mildew resistance.* In The Powdery Mildews. A Comprehensive Treatise. (Bélanger RR, Bushnell WR, Dik AJ, Carver TLW, eds). APS Press. St. Paul. MN (USA). 239-248 pp.

Křístková E., (1999): *Biologie a epidemiologie hub řádu Erysiphales na rodu Cucurbita.* Autoreferát disertace k získání vědecké hodnosti doktor. Přf UP. Katedra botaniky. Olomouc. 23 pp.

Křístková, E., Lebeda, A. (1995a): Členění druhu tykev obecná (*Cucurbita pepo* L.) (*Differentiation of the species Cucurbita pepo* L). Zahradnictví 20, č. 7, 1995, 11-13 pp.

Křístková, E., Lebeda, A. (1995b): Tykev obecná - morfotypy a jejich vývoj (*Cucurbita pepo* - morphotypes and their development). Zahradnictví 20, č. 8, 1995, 12-13 pp.

Křístková, E., Lebeda, A. (1995c): Genové zdroje zelenin čeledi Cucurbitaceae (*Genetic resources of vegetable crops from the family Cucurbitaceae*). Zahradnictví (Horticultural Science, Praha) 22, 1995, 123-128 pp.

Křístková E., Lebeda A., (1996): A comprison of asexual spores as a tool for distinguishing between two cucurbit powdery mildew sporyše collected in some mid-European countries, Sixth International fungal spore conference, Universitat Konstanz, Germany

Křístková, E., Lebeda, A. (1997): Possibilities of exploration of wild *Cucurbita* species in the breeding via interspecific hybridization (*Možnosti využití planě rostoucích druhů rodu Cucurbita ve šlechtění prostřednictvím mezidruhové hybridizace*). Zahradnictví (Hort. Sci.-Prague) 24, 1997, 113-120 pp.

Křístková E., Lebeda A., (2000): *Citrullus lanatus*- a Potential host of powdery mildew in the Czech republic. Cucurbit geneticd cooperative report 23:46-48 pp.

Křístková E., Lebeda, A., Sedláková B. (2007): Temporal and spatial dynamics of powdery mildew species on cucurbits in the Czech Republic. Acta Horticulturae 731: 337-343 pp.

Křístková, E., Lebeda, A., Vinter, V., Blahoušek, O. (2003a): Genetic resources of the genus *Cucumis* and their morphological description (*English-Czech version*). Horticultural Science (Prague), 30 (1): 14-42 pp.

Křístková E. et al., (2009): Species spectra, distribution and host range of cucurbit powdery mildews in the Czech Republic, and in some other European and Middle Eastern countries. Phytoparasitica 37. 337-350 pp.

Křístková E. et al., (2003b): *Distribution of powdery mildew species on cucurbitaceous vegetables in the Czech republic*, Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Horticulture and Vegetable Growing 22 (3): 31-41 pp.

Kůdela et al. (1989): *Obecná fytopatologie*. Academia Praha. 369 pp.

Kůdela V., Koucourek F., Bárnet M. a kol., (2012): *České a anglické názvy chorob a škůdců rostlin*. Česká akademie zemědělských věd. Odbor rostlinolékařství. Praha

Lebeda A., (1983): *The genera and species spectrum of Cucumber powdery mildew in Czechoslovakia*. Phytopathology. 108: 71-79 pp.

Lebeda A., Widrlechner, M. P., Staub, J., Ezura, H., Zalapa, J. & Křístkova, E. (2007b): *Cucurbits (Cucurbitaceae; Cucumis spp., Cucurbita spp., Citrullus spp.)*. Chapter 8. In: Singh, R. J. (ed.): Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement Series, Vol. 3 – Vegetable Crops. CRC Press, Boca Raton, pp. 273-377 pp.

Lebeda A. et al., (2009): *Long –lasting changes in the species spectrum of cucurbit powdery mildew in the czech republic- influence of air temperature changes or random effect?* Plant Protect. Sci. Vol. 45. 41-47pp.

Lebeda A., Křístková E. (1994): *Field resistance of Cucurbita species to powdery mildew (Erysiphe cichoracearum)*. Journal of Plant Diseases and Protection, 101: 598-603 pp.

Lebeda A., Sedláková B., (2004a): *Disease impact and pathogenicity variation in Czech populations of cucurbit powdery mildews*. In: Progress in Cucurbit Genetics and Breeding Research. Proceedings of Cucurbitaceae 2004, the 8th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. (Lebeda A. a Paris H. S., eds.). Palacký University. Olomouc. Czech Republic. 281-287 pp.

Lebeda A., Sedláková B. (2004b): *Druhové spektrum, patogenní variabilita a rezistence vůči fungicidům u padlí tykvovitých (Species spectrum, pathogenicity variation and resistance to fungicides in cucurbit powdery mildew)*. Rostlinolékař 6. 15-19 pp.

Lebeda A., Sedláková B. (2005): *Ochrana okurek a dalších tykvovitých zelenin vůči padlí tykvovitých*. In: Kocourek F. et al. (Eds.): *Metodika pro integrovaný systém ochrany polní zeleniny vůči škodlivým organismům* (Sborník přednášek), prezentační seminář výsledků řešení výzkumného projektu Mze QD1357 „Systémy ochrany polní zeleniny vůči škodlivým organismům“, 30.11.2005, Praha, pp. 39-53.

Lebeda A., Sedláková B. (2010): *Screening for resistance to cucurbit powdery mildews (Golovinomyces cichoracearum, Podosphaera xanthii)*. In: *Mass Screening Techniques for Selecting Crops Resistant to Diseases*. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria, Chapter 19, 295-307 pp.

Lebeda A., Sedláková B., Křístková E., (2003): *Rozšíření, škodlivost a variabilita patogenity padlí tykvovitých v České republice (Distribution, harmfulness and pathogenic variability of cucurbit powdery mildew in the Czech Republic)*. In *Proceeding of. XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference*. 16.-17. September 2003. Nitra. Slovak Republic. Abstract, 117-118 pp.

Lebeda A., Sedláková B., Křístková E., (2007b): *Temporal changes in pathogenicity structure of cucurbit powdery mildews populations*. *Acta Horticulturae*. ISBN 731: 381: 388

Miazzi M., Laguardia C., Faratra F., (2011): *Variation in Podosphaera xanthii on Cucurbits in Southern Italy*. *Journal of Phytopatology* 159. 538 – 545 pp.

Pérez-García A. et al., (2009): *The powdery mildew fungus Podosphaera fusca (synonym Podosphaeraxanthii), a constant threat to cucurbits*. *Molecular Plant Pathology*. 10: 153-160 pp.

Sedláková B., (1999): *Studium rozšíření hub řádu Erysiphales na čeledi Cucurbitacea v České republice*. Diplomová práce. Přf UP. Katedra botaniky. Vedoucí práce: Prof. Ing. A. Lebeda DrCs.

Sharma G.K., Wajid Khan M., (2008): *Species spectrum of cucurbit powdery mildew in Andhra Pradesh, India* (Abstr.) *Journal of the Indian botanical society*. ISSN 0019-4468

Shishkoff N., (2000): The name of the cucurbit powdery mildew: *Podosphaera* (sect. *Sphaerotheca*) *xanthii* (Castag.) U. Braun & N. Shish. comb. nov. (Abstr.). *Phytopathology* 90. 133 pp.

Schaefer, H. & Renner, S. S. (2011): *Phylogenetic relationships in the order Cucurbitales and a new classification of the gourd family (Cucurbitaceae)*. *Taxon*, 60(1), 122-138 pp.

Tomason Y., Gibson P.T., (2004): *Fungal characteristics and varietal reactions of powdery mildew species on cucurbits in the steppes of Ukraine*. *Agronomy Research* 4(2). 549 – 562 pp.

Vajdová H., (2001): *Druhové spektrum padlí tykvovitých v České republice*. Diplomová práce. Přf UP. Katedra botaniky. vedoucí práce: RNDr. Božena Sedláková, Ph.D.

Vakaulis D.J., Klironomou E., Papadakis A., (1994): *Species spectrum, host range and distribution of powdery mildew on Cucurbitaceae in Crete*. *Plant Pathology* 43. 813 – 818 pp.

Vakalounakis D. J., Klironomou E., (2001): *Taxonomy of Golovinomyces on cucurbits*. *Mycotaxon* 80: 489-491 pp.

Zlochová K., (1990): *Fytopatogénne mikromycéty čeľade Erysiphaceae parazitujúce na hostiteľských rastlinách čeľade cucurbitaceae na území slovenska*. Autoreferát disertace k získání vědecké hodnosti kandidát biologických věd. Slovenská akademie věd. Vědecké kolegium pro biologicko-ekologické vědy. Bratislava. 17 pp.

Internetové zdroje:

FAO (2014): *FAOSTAT Agricultural Database, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome, Italy. Dostupne na: <http://faostat3.fao.org>.

Zitter T. A., Dereksen R. C., (2011): *Vegetable crops: Powdery mildew of cucurbits*. Cornell university. Department of Plant Pathology and Plant-Microbe Biology. Long Island Horticultural Research and Extension Center. [online] cit. 28.11. 2014 Dostupné na www: http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbits_PM.htm

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Foto: str. 81-84

Obrázky: str. 85-86

Foto 1. Konidiofor *Podosphaera xanthii*

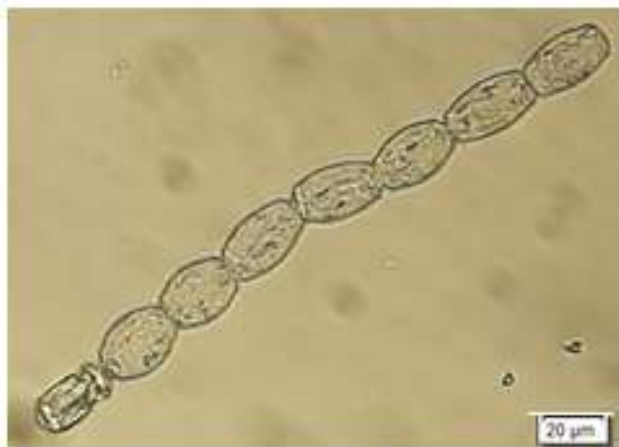


Foto 2. Konidie *Podosphaera xanthii*



Foto 3. Konidie *Golovinomyces orontii*



Foto 4. Nenapadený list *Cucumis sativus* v polních podmínkách



Foto 5. Nenapadený list *Cucumis melo* a list se symptomy napadení padlím dýňovitých v polních podmínkách (silná infekce)



Foto 6. Nenapadený list *Cucurbita pepo* a list se symptomy napadení padlím dýňovitých v polních podmínkách (střední infekce)



Foto 7. Nenapadený list *Cucurbita maxima* a list se symptomy napadení padlím dýňovitých v polních podmínkách (slabá infekce)



Foto 8. Svrchní strana nenapadeného listu *Cucurbita moschata* a spodní strana listu se symptomy napadení padlím dýňovitých v polních podmínkách (silná infekce)



Foto 9. Nenapadený list *Citrullus lanatus* a list se symptomy napadení padlím dýňovitých v polních podmínkách (střední infekce)



Obrázek 1. Příklad sběrového protokolu se záznamy výskytu a škodlivosti padlí dýňovitých na různých hostitelských rostlinách tykvovitých zelenin získaných při sběrových expedicích na území ČR v roce 2010

Datum sběru: 10. 8. 2010		Kraj: JIHOHOŘAVSKÝ		Okres: BLANSKO	
Lokalita: LIPOVEC					
	Č. izolátu SN				
CS	—			PC PM	Zahrada
	SN 0	SN	SN		Pole
<i>C. melo</i>				PC PM	Zahrada
	SN	SN	SN		Pole
<i>Cucurbita maxima</i>				PC PM	Zahrada
	SN	SN	SN		Pole
CP	4/10	5/10		PC PM	Zahrada
	SN 1	SN 1	SN		Pole
<i>Citrullus lanatus</i>				PC PM	Zahrada
	SN	SN	SN		Pole
Stadium vegetace:					
Začátek,		Sklizení plodů,	Konec vegetace,		Nekrotický porost
První příznaky:					
Chemická ochrana: ano / ne					
Další škodliví činitelé: Bakterioza Svítuška					

Obrázek 2. Příklad protokolu determinace druhového spektra padlí dýňovitých po mikroskopické analýze suchých vzorků infikovaných hostitelských rostlin tykvovitých zelenin

Suché vzorky - mikroskopování

Číslo vzorku	Číslo měření	Datum měření	Druh patogena	Ostatní druhy hub	Poznámky
75/07	1.	15.6. 2007	Go		
	2.	15.6. 2007	Go		
	3.	15.6. 2007	Go		
	4.	15.6. 2007	Go		
	5.	15.6. 2007	Go		
Číslo vzorku	Číslo měření	Datum měření	Druh patogena	Ostatní druhy hub	Poznámky
102/07 A	1.	16.6. 2007	Px	Sp.	
	2.	16.6. 2007	Px	actenaria	
	3.	16.6. 2007	Px		
	4.	16.6. 2007	Px		
	5.	16.6. 2007	Px		
Číslo vzorku	Číslo měření	Datum měření	Druh patogena		Ostatní druhy hub
103/07	1.	15.6. 2007	Go+Px		
	2.	15.6. 2007	Go+Px		
	3.	15.6. 2007	Go+Px		
	4.	15.6. 2007	Go+Px		
	5.	15.6. 2007	Go+Px		