

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
O ROZSAHU A VÝSLEDKÁCH CÍLENÉHO PRŮZKUMU VÝSKYTU VIRŮ PŮSOBÍCÍCH MALOPLODOST
TŘEŠNÍ A VIŠNÍ V ROCE 2021

A NAVAZUJÍCÍ DOPORUČENÍ PRO MZe, ÚKZÚZ A PĚSTITELE

Zpracovatelé projektu:

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) – koordinátor projektu

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, s. r. o. v Holovousech (VŠÚO),

Ovocnářská unie Čech a Moravy (OUČR).



Kontakt: Ing. Martina Jurášková, ÚKZÚZ (martina.juraskova@ukzuz.cz)

Obsah

1. ÚVOD	3
2. METODIKA A ROZSAH	3
3. VÝSLEDKY A DISKUSE	5
3.1. Možnosti přenosu virů v ČR.....	9
4. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	13
4.1. Dosažený stupeň poznání o původu, šíření, možnostech detekce a eliminace LChV-1 a LChV- 2 v pěstitelských oblastech ČR	13
4.2. Možnosti fyto-sanitární prevence – omezení zavlékání a šíření rozmnožovacím materiálem	14
4.3 Možnosti prevence na straně pěstitelů a státu (školkaři i ovocnáři) – omezení lokálního šíření a potlačení infekce	14
4.4 Souhrn dosud neukončených souvisejících aktivit projektu a důvody (případného) pokračování projektu v následujících letech.....	16
Příloha 1: Laboratorní metody	18
Příloha 2: Šíření viru	18
Příloha 3: Fotodokumentace	20

1. ÚVOD

Významnými patogeny snižujícími výnos třešňí a višňí jsou viry z čeledi Closteroviridae, Little cherry virus 1 (LChV-1) a Little cherry virus 2 (LChV-2) - dále také jen "virus maloplodosti", které způsobují maloplodost těchto rostlin. Maloplodost třešně (Little cherry disease, LChD) byla zaznamenána ve všech světových oblastech pěstování třešňí včetně Evropy, se sporadickými výskyty i v České republice. Maloplodost a nestejněměrné dozrávání třešňí se již přibližně čtyři roky (od roku 2016) objevují v okolí Těchlovic v Královéhradeckém kraji a v roce 2020 způsobil projev infekce virem maloplodosti třešně (LChV-2) na Těchlovicku, nejvýznamnější pěstitelské oblasti třešňí ČR, fatální hospodářské škody u odrůdy Regina, kde bylo pozorováno neskliditelné ovoce na 80 % porostu, a to na několika lokalitách. Rostlinný materiál v době výsadby (asi před 15 lety) pocházel z ČR (z Holovous), z Německa a z Holandska. V roce 2020 byly protestovány české matečnice celého spektra odrůd třešňí a višňí (technický i prostorový izolát) s negativním výsledkem, tím se vyloučilo šíření viru současným českým rozmnožovacím materiálem. Nejvýznamnějším přenašečem viru je podle zahraničních literárních pramenů červc javorový, ale virus může mít i jiné přenašeče, kteří zatím nebyli vědecky potvrzeni. Otázky ohledně přenašečů stále nejsou v ČR ale ani v zahraničí zcela vyjasněné. Projekt byl zároveň rozšířen i na produkční sady višňí, které jsou v ČR třetím nejpěstovanějším ovocným druhem.

Další informace o tomto onemocnění můžete nalézt v [listovce na webu](#) ÚKZÚZ.

Peckoviny se v ČR pěstují ve významné míře v systémech ekologického zemědělství a integrované produkce. Virus maloplodosti může v případě svého rozšíření a absence účinných přípravků na ochranu rostlin (POR) vhodných do těchto systémů ohrozit produkci v klíčových pěstitelských oblastech. **Projekt podpořený prostředky z Národního akčního plánu (dále NAP) se proto zaměřil na rozsah výskytu, na epidemiologii a riziko šíření patogenu v podmínkách ČR a jeho zavlékání do ČR. Na základě dosud zjištěných výsledků jsou navržena doporučení pro státní správu a pro pěstitelskou veřejnost.**

ČÁST I – ROZSAH VÝSKYTU VIRU MALOPLODOSTI V ROSTLINÁCH

V roce 2021 byl zjišťován rozsah výskytu viru maloplodosti v intenzivních produkčních sadech a omezeně též v jejich okolí. Ověřování výskytu viru probíhalo v roce 2021 rovněž v množitelském materiálu v ovocných školkách, kde roubový materiál pocházel ze zahraničí.

V rámci projektu byl zkoumán stupeň zamoření dalších hospodářsky významných odrůd, které se nacházejí v těsném sousedství zamořené odrůdy Regina (tyto odrůdy – např. Kordia nevykazovaly t.č. žádné příznaky napadení) a cílem bylo stanovit citlivost, resp. odolnost hospodářsky významných odrůd k napadení tímto patogenem.

2. METODIKA A ROZSAH

Výběr lokality v sadech a rozmnožovacím materiálu

Pro projekt bylo vybráno pět modelových pěstitelských oblastí třešňí a višňí (Těchlovicko, Chelčicko, Vlčkov nad Lesy, Znojensko a Lounsko-Chomutovsko). Zatímco vybrané oblasti východních a jižních Čech představují historické pěstitelské oblasti, kde se třešně pěstují více než 100 let, vybrané oblasti jižní Moravy a severozápadních Čech reprezentují moderní výsadby, kde se v těsném okolí nenacházejí ve velkém měřítku staré sady. V oblasti Vlčkova nad Lesy pak byly ověřovány mladé výsadby, kde jsou

vedle hlavních odrůd pěstovány rovněž odrůdy pro zkoušení v našich podmínkách pocházejících ze zahraničních zdrojů.

Vzorkování v sadech bylo prováděno dvoufázově. Nejdříve byl proveden jarní screening, kdy bylo v 5 hlavních oblastech pěstování třešňí a višňí v ČR vybráno 19 výsadeb třešňí a 12 výsadeb višňí. Hodnocené odrůdy třešňí: Burlat, Kordia, Napoleonova, Karešova, Grace Star, Tamara, Regina, Kasandra, Karmen, Van, Early Korvik, Justyna, Amid, Fabiola, Korvik, Sylvana, Summit, Stark Hardy Giant, Sweet, Valina, další Sweet, odrůdy byly vybírány podle důležitosti a perspektivnosti pro pěstování v ČR, například odrůda Regina je 2. nejpěstovanější odrůda v ČR a spolu s odrůdou Kordia tvoří 60 % intenzivních výsadeb třešňí. Hodnocené odrůdy višňí zahrnovaly prakticky celý sortiment odrůd využívaných v intenzivním ovocnářství: Újfehértói Fürtös, Morellenfeuer, Fanal, Érdi Bötermö a Morela pozdní.

Na základě výsledků jarních testů byly odběry pozitivně testovaných stromů v době plodnosti stromů (červen a červenec) opakovány nebo bylo vzorkování rozšířeno s cílem ověřit stupeň zamoření v těsném okolí pozitivních rostlin ať už v rámci stejné odrůdy nebo odrůd jiných. Kromě sadů se jednorázově namátkově otestovaly rostliny v okolí sadů i rozmnožovací materiál ve školkách původem ze zahraničí.

Rozsah a způsob odběrů - jaro

Před rašením listů byly odebrány ze sadů a každé partie ve vyznačených lokalitách vzorky ze stromů třešňí a višňí. Z každého stromu byly odebrány 4 letorosty z obvodu koruny, v délce do 30 cm. Z odebraných 4 letorostů z jednoho stromu vzniknul jeden vzorek, vložil se do sáčku, aby konce letorostů neuschly. Svázané označené pruty byly baleny jak odděleně do adjustačního igelitového sáčku se zipem, tak i dohromady do jednoho většího pytle, protože kontaminace vzorků od sebe navzájem nehrozí. Vzorek se dopravil s předávacím protokolem do laboratoře, před vlastní přepravou byl skladován v chladu. Vzorky byly uloženy v laboratořích, postupně byly narašované a diagnostikovány. Na diagnostice se podílely ÚKZÚZ: laboratoř virologie a molekulární diagnostiky OdŠOR Olomouc a VŠÚO Holovousy: laboratoř molekulární biologie (LMB) VŠÚO Holovousy s.r.o. Ovkorkovalo se vždy 6 stromů (= 6 vzorků) z jedné partie (partie byla vybírána z registru sadů podle parametrů: druh, odrůda, podnož, stáří, podnož, závlaha). Celkem 6 stromů z každé partie v sadu bylo vybráno tak, aby byly rovnoměrně rozmístěny. Každý vzorkovaný strom byl označen a jeho pozice zaznamenána (číslo řady, číslo stromu v řadě, GPS souřadnice atp.).

Rozsah a způsob odběrů - léto

Odebíraly se jen listy, součástí byla fotodokumentace habitu stromů a příznaků na listech, případně plodech (viz příloha), vyplnění tabulky s popisem příznaků a zpracování map s pozitivními stromy.

Odběr v okolí sadu

Byl proveden odběr vzorků z **planě rostoucích druhů třešňí nebo okrasných odrůd třešňí**, které by mohly být zdrojem šíření viru.

Odběry v rozmnožovacím materiálu zahraničního původu (testování v ovocných školkách)

Little cherry virus 1 a 2 je podle prováděcího nařízení Komise (EU) 2019/2072 regulovaný nekaranténní škodlivý organismus pro rozmnožovací materiál a výpěstky třešňí a višňí s prahovou hodnotou 0 %. Proto bylo v každé z pěti vybraných školek (s největšími objemy dovozu), které dováží rozmnožovací materiál ze zahraničí, včetně členských států EU, namátkově z tohoto materiálu původem ze zahraničí otestováno 25 vzorků rostlin třešňí, celkem bylo odebráno 125 vzorků ze školek. V roce 2020 byly v ČR otestovány všechny matečné roubové stromy třešňí přihlášené k uznávacímu řízení (certifikovaný materiál) s negativním výsledkem. Materiál CAC nebyl plošně testován.

Počty odebraných vzorků v porostech

Vzorky pro testování byly odebrány inspektory OTI a OdTK ÚKZÚZ, kteří postupovali při odběru dle předem stanovené metodiky. Realizovány byly dva termíny odběrů, a to v jarním a letním období. V letním období analyzovala laboratoř ÚKZÚZ pouze vzorky ze školek. Celkově bylo ve VŠÚO Holovousy provedeno 507 izolací RNA, z toho 222 na jaře a 285 v létě. V laboratoři ÚKZÚZ bylo otestováno 504 vzorků v jarním období a 180 vzorků v letním období. Analyzován byl také 1 vzorek divoce rostoucí třešně v rámci průzkumu v okolí výsadeb. Výběr lokalit pro odběr vzorků byl prováděn v součinnosti s pěstiteli a OUČR.

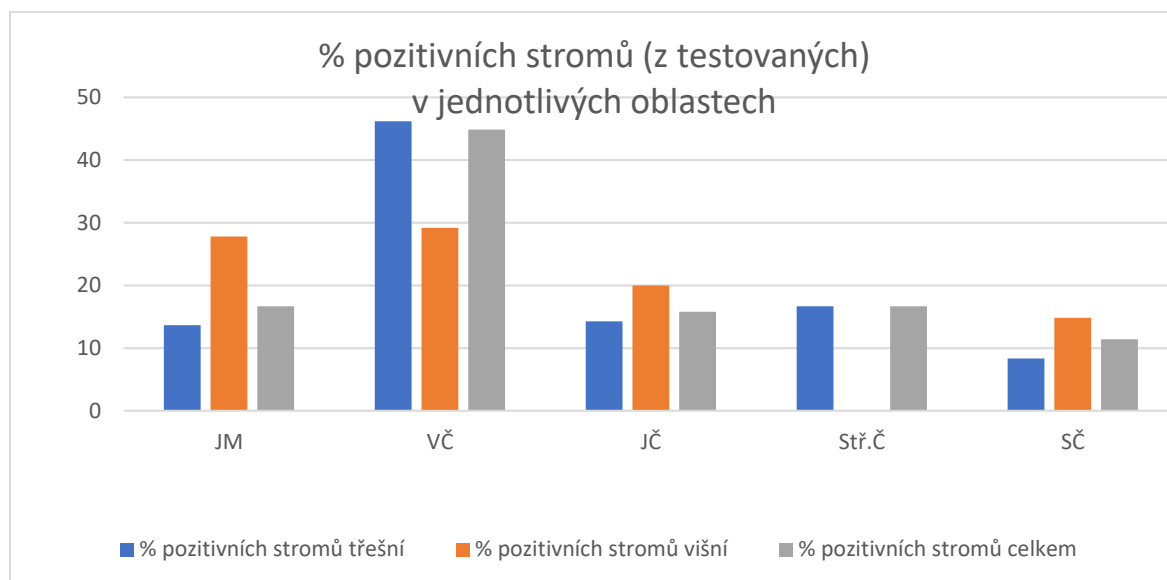
Laboratorní diagnostické metody

Popis laboratorních metod je v příloze.

3. VÝSLEDKY A DISKUSE

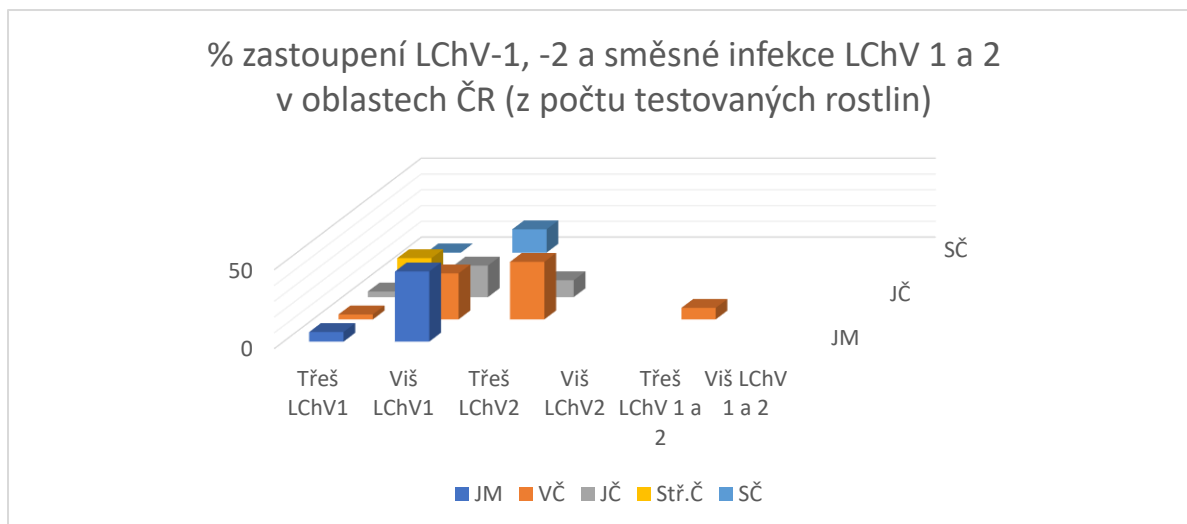
JARNÍ SCREENING PŘED ZAČÁTKEM VEGETACE

Na jaře se ověřovalo 99 partií po 6 stromech třešní a 24 partií po 6 stromech višní, to je dohromady 594 třešní a 144 višní v sadech napříč všemi oblastmi.



**v oblasti středních Čech nebyly vzorky višní odebrány*

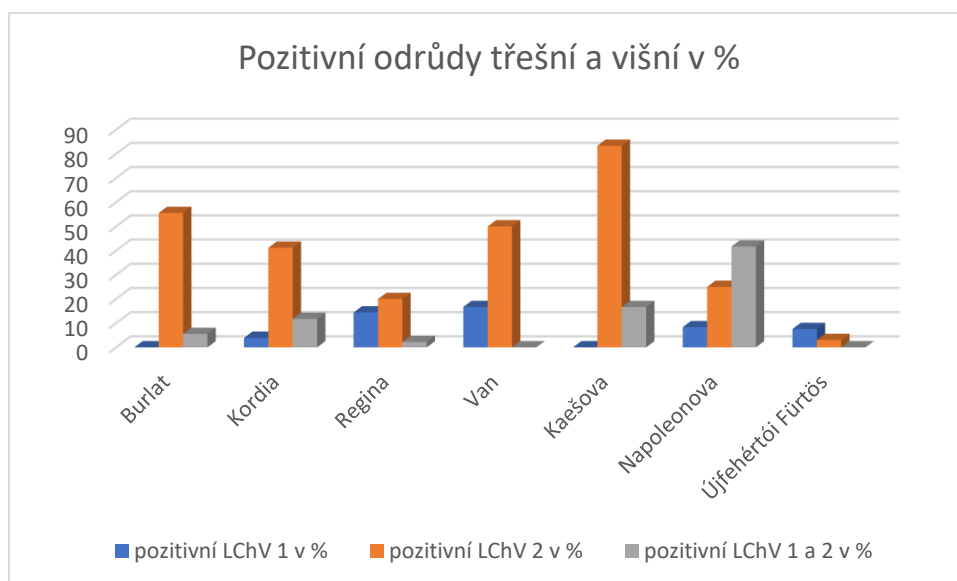
Již z jarního screeningového testování je patrné zasažení všech oblastí ČR (JM - jižní Morava, VČ – východní Čechy, JČ – jižní Čechy, Stř.Č – střední Čechy a SČ – severozápadní Čechy), kde se višně a třešně pěstují, přitom východní Čechy mají ze všech ověřovaných oblastí nejvíce napadené jak třešně, tak višně, na jižní Moravě bylo zjištěno významné napadení jedné odrůdy višní.



**v oblasti středních Čech nebyly vzorky višňové odebrány*

Při jarním screeningu se v třešních vyskytoval LChV-1 v oblastech JM, Stř.Č a SČ, a jenom v oblasti VČ a JČ se vyskytoval ve výsadbách LChV-1 nebo LChV-2 a pouze ve východních Čechách se ve výsadbách zjistila směsná infekce obou virů v jednom stromě. U višňové se vyskytoval většinou jen LChV-1 a pouze v jedné variantě z východních Čech je detekován i LChV-2, ani v jednom případě však nebyly odhaleny oba viry v jednom stromě.

Tento fakt vysvětluje velké ztráty na produkci ovoce a viditelné projevy právě v oblasti východních Čech. Z literatury je známo, že **LChV-2 je škodlivější než LChV-1** a že **k největšímu poškození dochází při směsné infekci obou virů**, a to i na méně citlivých kultivarech, **proto právě oblast východních Čech, kde byla detekována směsná infekce obou virů, je nejvíce ohrožena ztrátou úrody. Další lokalitou, která by mohla mít v budoucnu problém se ztrátou úrody z důvodu výskytu směsné infekce, bude pravděpodobně oblast jižních Čech, kde se vyskytuje jak LChV-1, tak LChV-2, ale zatím zde nebyla nalezena infekce směsná (obdobnou situaci lze předpokládat i v dalších pěstitelských oblastech ČR, kde se třešně v produkčních sadech nepřetržitě pěstují po několik desetiletí až staletí (Bílé Podolí, Choltice, apod.)**. V případech ojedinělého výskytu maloplodosti v severních Čechách lze s ohledem na původ rostlin předpokládat zavlečení viru z německé matečnice ve Weinsbergu, stejně jako u dvou mladých výsadeb ve středních Čechách lze předpokládat zavlečení z matečnice v Boloni v Itálii.



Tabulka s výsledky testování u odrůd nejvíce pěstovaných v ČR, které vykazovaly nejvyšší podíl výskytu viru maloplodosti

Výsledky testování - jaro 2021									
	pozitivních LChV 1	%	pozitivních LChV 2	%	pozitivních LChV 1 a LChV 2	%	negativních	%	celkem
Burlat	0	0	20	55,56	2	5,55	13	36,11	36
Kordia	4	3,92	42	41,18	12	11,76	43	42,16	102
Regina	13	14,44	18	20	2	2,22	57	63,33	90
Van	1	16,67	3	50	0	0	2	33,33	6
Karešova	0	0	5	83,33	1	16,67	0	0	6
Napoleonova	1	8,33	3	25	5	41,67	3	25	12
Újfehértói Fürtös	5	7,58	2	3,03	0	0	59	89,39	66

Největší podíl pozitivních výsledků v rámci odrůd třešní byl zaznamenán u odrůdy Burlat, konkrétně infekce virem LChV-2. Výskyt tohoto viru nad výskytem viru LChV-1 nebo komplexu LChV-1 a LChV-2 celkově převažoval. Dále bylo zaznamenáno vysoké procento tohoto viru u odrůdy Kordia a Karešova (u odrůdy Karešova bylo otestováno pouze 6 vzorků). U višní byl detekován pouze LChV-1 převážně v odrůdách Újfehértói Fürtös. Do grafu nejsou zaneseny pozitivní Sweet Valina (3 vzorky z 6ti) a Sweet Lorenz (4 vzorky z 6ti), které jsou v ČR zatím pěstovány jen okrajově, nicméně jedná se o moderní odrůdy určené pro nejintenzivnější sady.

U ostatních odrůd třešní byly tyto viry zachyceny při jarním screeningu jen ojediněle nebo vůbec: Grace Star, Tamara, Kasandra, Karmen, Early Korvik, Justyna, Amid, Fabiola, Korvik, Sylvana, Summit, Stark Hardy Giant, Sweet Valina, další odrůdy ze série Sweet (S. Aryana, S. Gabriel a S. Early). Odrůdy višní: Morellenfeuer, Fanal, Érdi Bötermő a Morela pozdní.

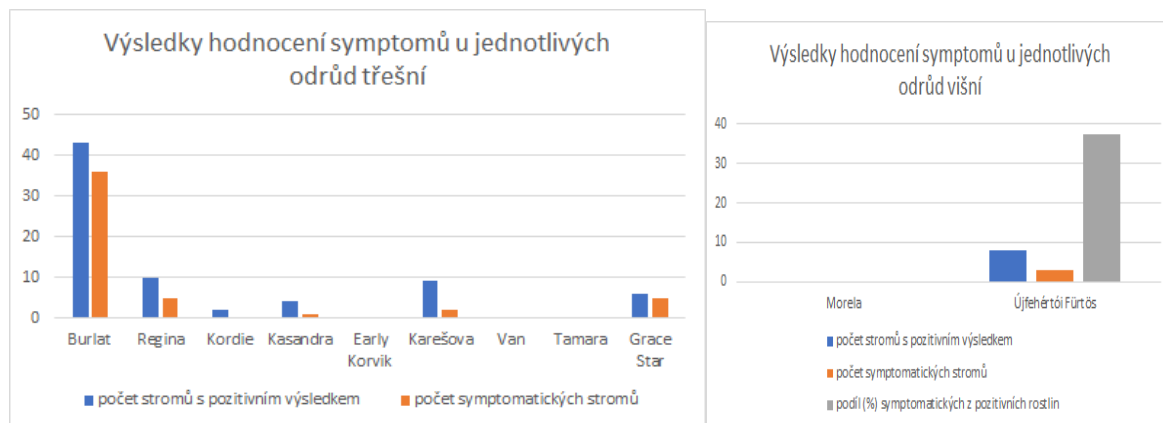
HODNOCENÍ SYMPTOMŮ A CÍLENÉ TESTOVÁNÍ V DOBĚ ZRALOSTI PLODŮ

Hodnocení projevu symptomů

Podle prvních výsledků PCR bylo vytipováno 45 výsadeb třešní a višní, kde byl proveden monitoring výskytu symptomů, jejich hodnocení, fotodokumentace v době dozrávání plodů (červen až červenec). Zároveň bylo ve vybraných porostech provedeno cílené testování dalších rostlin za účelem zjištění

stupně promoření okolí již potvrzených pozitivních rostlin, objasnění původu infekce a/nebo schémat šíření, popř. sledování citlivosti dalších odrůd.

V rámci výzkumu bylo provedeno laboratorní testování metodou PCR a zároveň vizuální hodnocení příznaků LChD u 52 rostlin odrůdy Burlat, 17 rostlin odrůdy Regina, 14 rostlin odrůdy Kordia, 7 rostlin odrůdy Kasandra, 6 rostlin Early Korvik, 9 rostlin odrůdy Karešova, 7 stromů odrůdy Van, 8 rostlin odrůdy Tamara, 15 rostlin odrůdy Grace Star, 7 rostlin odrůdy Morela pozdní a 30 rostlin odrůdy Újfehértói Fürtös.



Ve vložených grafech je u jednotlivých odrůd třešní a višňí znázorněno, jaký podíl pozitivních rostlin vykazoval příznaky snižující kvalitu plodů třešní a višňí. Tyto výsledky hodnocení jsou však ovlivněny několika faktory. Jedním z nich je, že vyhodnocování symptomů bylo v roce 2021 velice obtížné. Důvodem byl pozdní nástup vegetace a následně také průběh kvetení třešní a višňí po dobu 4-5 ti týdnů, které obvykle trvá 2-3 týdny. Tomu odpovídalo i nestejněmorné dozrávání plodů, které znemožňovalo jednoznačné posouzení, zda současný stav dozrávání plodů lze posoudit jako příznak infekce.

Objektivní závěrečné posouzení citlivosti odrůd také znemožňuje rozdílný počet hodnocených rostlin jednotlivých odrůd a také relativně malý počet komplexně zkoumaných jedinců připadajících na jednotlivé lokality. Zároveň je třeba zmínit hledisko času – konkrétně tedy různé stáří výsadby i v rámci jednoho sadu a v případě starých porostů i možnost přenesení infekce z dnes již neexistujících výsadby. V potaz je třeba brát i vliv dalších faktorů, jako jsou přítomnost viru LChV-1 nebo LChV-2 nebo jejich smíšené infekce, druh použité podnože, systém používání závlah a klimatické podmínky v dané oblasti, nebylo možné vyhodnotit ze stejného důvodu. Každopádně dopad infekce na kvalitu plodů byl zřejmý, a to hlavně u odrůdy Burlat, Regina a Újfehértói Fürtös. Pokud bychom chtěli dosáhnout objektivní potvrzení výsledků u ostatních odrůd, bylo by nutné ve výzkumu pokračovat a použít soubory s vyšším počtem hodnocených rostlin.

S hodnocením plodů bylo současně prováděno i hodnocení výskytu změn na celkovém habitu rostliny a také na jejich listech. V rámci dosavadního výzkumu nebyl vliv infekce původců LChD na tyto znaky jednoznačně prokázán.

Zároveň byly u napadených rostlin subjektivně pozorovány senzorické odchylky – snížený obsah cukru a v některých případech též výrazně hořké tóny. U višňí bylo u některých rostlin pozorováno významné opoždění zrání. Tyto projevy však v roce 2021 nebyly ve vazbě na onemocnění dostatečně prozkoumány.

3.1. Možnosti přenosu virů v ČR

Možnost přenosu z rostlin v okolí

Vzhledem k laboratorní kapacitě a tím limitovaného počtu vzorků byl odebrán pouze 1 vzorek z okolí sadů s negativním výsledkem. V tomto případě se neprokázalo, že okolní výsadba a nálet by byly zdrojem šíření viru, ale přenos z takových typů porostů nelze obecně vyloučit.

Při testování jednoho mladšího porostu třešně (Early Korvik), původem z české certifikované matečnice, pěstované pod protikroupovou ochrannou sítí, nebyl virus detekován.

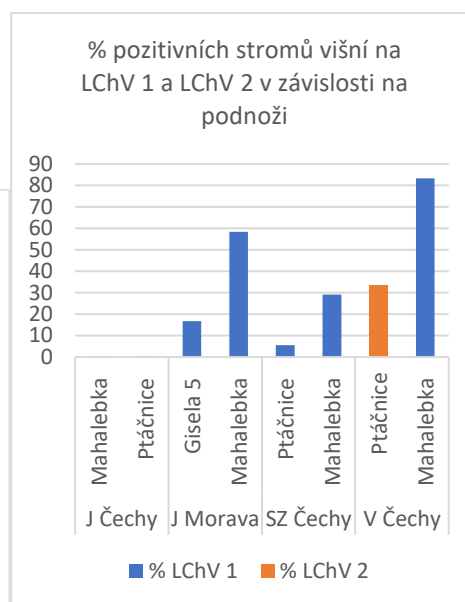
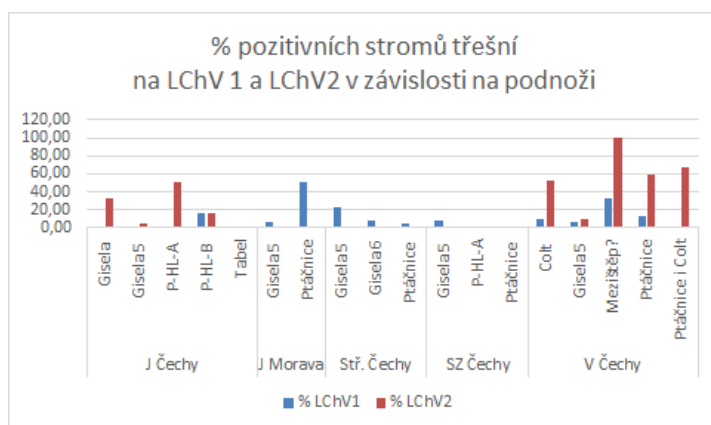
Rozsah výskytu viru maloplodosti v porostech rozmnožovacího materiálu třešní (testování ve školkách a roubových matečnicích)

15 vzorků z celkem 125 vzorků odebraných z rozmnožovacího materiálu (jednoleté výpěstky) s původem oček z cizích zemí bylo pozitivních na LChV-1. Přítomnost LChV-2 se nepotvrdila. **Všechny pozitivně testované vzorky měly původ v Itálii (v roce 2020 dovezené rouby s očky).** Ve školkách nejsou vidět příznaky, rostliny se z našich školek expedují jako jednoleté, bez přítomnosti plodů. (Ve většině případů se ze zahraničního materiálu očkuje v červenci a srpnu, očko je spící a rostlina vyraší na jaře a toho roku se prodá, to znamená, že pozitivní materiál byl očkovan v roce 2020 a prodán v roce 2021). Z výsledků lze usoudit, že zdroj z italské matečnice je pro ČR vysokým rizikem.

Testování rozmnožovacího materiálu třešní na LChV:

P.Č.	Počet odebraných vzorků	LChV 1		LChV 2	
		+	-	+	-
1	25	9	16	0	25
2	25	3	22	0	25
3	25	0	25	0	25
4	25	0	25	0	25
5	25	3	22	0	25

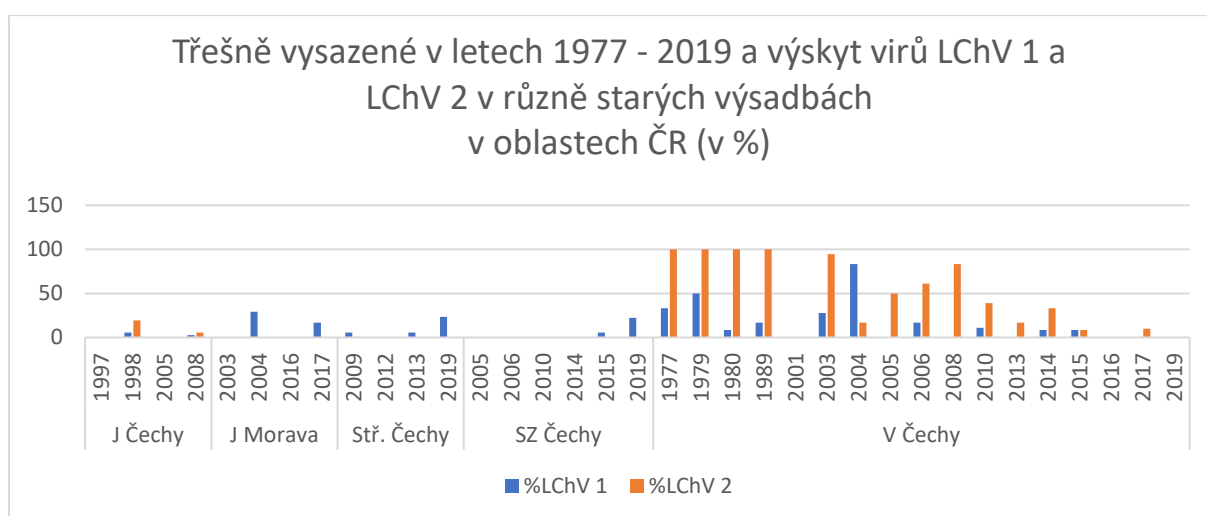
LChV 1 a 2 jsou sledovány jako součást certifikačního schématu peckovin. Podle legislativy je povinnost testování na tyto viry pomocí dřevinných indikátorů. Dnes je možnost tuto méně spolehlivou metodu nahradit metodou PCR, která případný výskyt s vysokou pravděpodobností odhalí, použití PCR však není povinné. Proto výsadby mohou obsahovat vir maloplodosti, přestože šlo o výsadbu certifikovaného materiálu. U výsadeb, pocházejících z matečnic testovaných PCR, je riziko mnohem nižší.

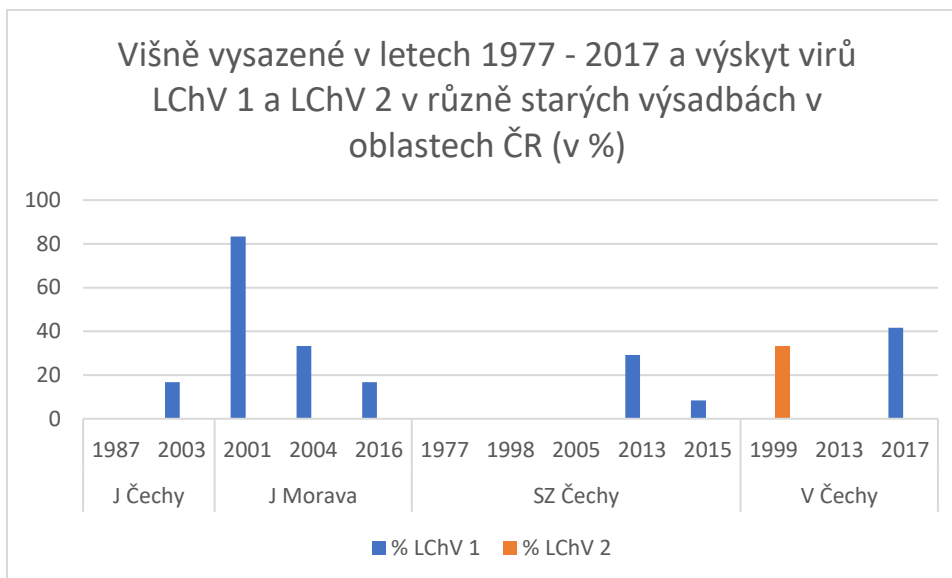


Z grafu nevyplývá jednoznačná závislost výskytu testovaných virů na typu podnože napříč celou ČR. Při pohledu na nejvíce postiženou oblast východních Čech a také v oblasti jižní Moravy, je vidět, že podnož Gisela nevykazuje tolik pozitivů. Proto by se dala podpořit hypotéza, že Gisela jako podnož množena in vitro a následně umístěná do venkovního prostředí přibližně na rok, má nižší předpoklad k virové nákaze než podnože pěstované odkopky (Colt, ptáčnice). Rozdílná citlivost podnoží nebyla v rámci prvního roku projektu prokázána, ale na základě provedených zkoumání může mít zásadní vliv na potenciální šíření onemocnění metoda množení (in vitro versus oddělkové matečnice).

V roce 2020 byly metodou PCR prověřeny všechny matečné roubové stromy třešní v ČR v kategorii uznaný rozmnožovací materiál s negativním výsledkem.

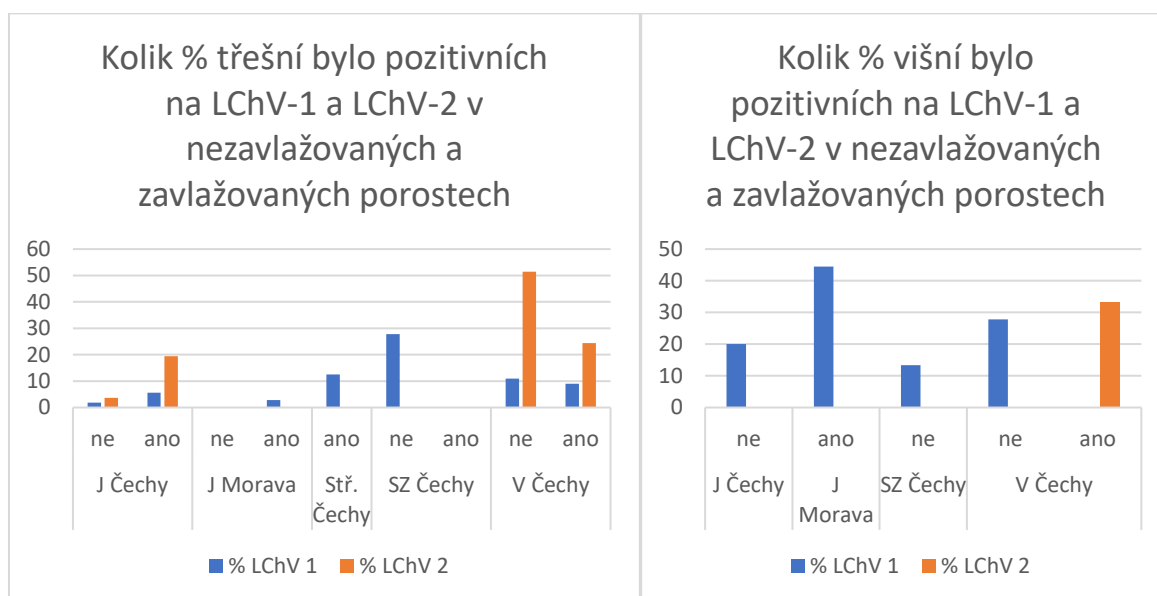
Vliv stáří porostu na přítomnost viru





LChV-1 a LChV-2 se vyskytuje ve starších výsadbách častěji, s mladšími výsadbami ubývá porostů, které by byly v takové míře (i 100%) zasažené.

Vliv sucha



Rok 2020 byl z hlediska vývoje počasí extrémně suchý, což mohlo mít vliv na výraznější projev LChV než v letech srážkově bohatších. Z grafu lze vyčíst trend, že pokud je porost nezavlažovaný, má v severozápadních Čechách a východních Čechách významnější rozdíly v počtu výskytu viru maloplodosti v rostlinách než porosty zavlažované. Pro objektivní vyhodnocení by ovšem bylo třeba zároveň sledovat i stáří porostů, odrůdové spektrum a možnost ovlivnění sousedními porosty.

ČÁST II – MONITORING HMYZÍCH VEKTORŮ

Druhou významnou součástí projektu byl monitoring hmyzích vektorů v maloplodosti nejvíce zasažené oblasti ČR a pokus o identifikaci přenašeče virů v podmínkách ČR.

První aktivitou, zaměřenou na monitoring hmyzích vektorů maloplodosti třešně LChV-1 a LChV-2, byl screening přezimujících škůdců. Na počátku roku 2021 ještě nebyl znám přehled všech napadených lokalit, proto se tento monitoring uskutečnil ve výsadbě, kde byla přítomnost maloplodosti třešně prokazatelně potvrzena. Jednalo se o výsadbu třešně odrůdy Regina, Těchlovice (okr. Hradec Králové). Na přelomu března a dubna byly odebrány 2 vzorky napříč výsadbou o 50 letorostech, u kterých se pod binokulárním mikroskopem stanovovalo druhové složení a množství přezimujících škůdců. Tak byly zjištěny druhy, které by mohly být potenciálními vektory viru maloplodosti třešně a na které by se měl orientovat další monitoring v průběhu roku a případná ochranná opatření a doporučení pro pěstitele.

Z výsledků uvedených níže je patrné spektrum převládajících druhů škůdců. Z literatury je znám jako vektor maloplodosti třešně LChV-2 červec javorový (*Phenacoccus aceris*). Pro LChV-1 není doposud znám vektor, k přenosu dochází patrně jinými mechanismy. Dalším potenciálním vektorem viru maloplodosti třešně LChV-2 by mohl být některý z dalších druhů savých škůdců. S ohledem na velmi vysoké počty přezimujících nymf puklice švestkové, **byly otestovány na přítomnost LChV-1 a LChV-2 vzorky obsahující pouze nymfy puklice švestkové a zvláště také červce javorového. Všechny testované vzorky vyšly pozitivní (++) na přítomnost viru maloplodosti třešně LChV-2.**

Výsledky zimní kontroly u vzorku č.1 a č.2

Název škůdce	Počet jedinců/vzorek č. 1	Počet jedinců/vzorek č. 2
štítenka zhoubná	156	55
puklice švestková	686	570
slupkoví a pupenové obaleči	13	1
svilušky (pupeny)	83	130
červec javorový	6	5
vlnovník višňový (pupeny)	14	2
jarnice ovocná	2	0
mšice	1	0

V rámci inovace metody detekce LChV-2 u puklice švestkové byl realizován experiment zaměřený na kvantifikování viru LChV-2 u vzorků s různým počtem puklic. Konkrétně byly testovány vzorky s 10, 30 a 50 ks přezimujících nymf, celkově 3x od každého množství. Výsledky však neukázaly signifikantní rozdíly v obsahu viru maloplodosti u testovaných počtů nymf. Hodnoty Ct se pohybovaly v rozmezí 26,74 až 36,16. LChV-1 nebyl u těchto vzorků detekován.

V průběhu roku byl dále prováděn monitoring potenciálních vektorů maloplodosti třešně LChV-2 v infikovaných výsadbách sklepáváním, optickými lapači a vizuálními prohlídkami. V roce 2021 bylo nalezeno jen velmi malé množství jedinců červce javorového. Naopak populace puklice švestkové byly na velmi vysoké úrovni. S tím, jak se měnila vegetace, probíhal i vývoj škůdců. Proto byly realizovány testy zaměřené na stanovení viru maloplodosti třešně LChV-1 a LChV-2 u různých stádií puklic a červců. Puklice švestková vytváří charakteristický samičí štítek, pod kterým jsou uchována vajíčka nové generace. Otestovány byly tedy samotné samičí štítky a následně pak vajíčka a nově se líhnoucí nymfy

na přítomnost LChV-1 a LChV-2. **Výsledky ukázaly, že virus maloplodosti třešně LChV-2 byl detekován u samičích štítků, ale již nikoliv u vajíček a nymf nové generace. S největší pravděpodobností tak tedy nedochází k přenosu viru mezi generacemi puklice švestkové. Stejně tak u červce javorového byly testovány nově se líhnoucí mladé nymfy, u kterých ale také nebyl virus maloplodosti třešně detekován a patrně ani v tomto případě nedochází k přenosu mezi generacemi.** Tato data je ale potřeba ověřit i v dalších letech.

Pro účely odchytení dalšího potenciálně možného přenašeče maloplodosti třešně, kříška *Fieberiella* sp., byly do třešňových výsadeb instalovány žluté lepové desky. Ke konci vegetační sezóny byly tyto lapače zkontrolovány na přítomnost kříšů. Celkově se podařilo zachytit na 15 lapačích 502 jedinců, kteří byli podrobeni analýzám zaměřeným na zjištění obsahu viru maloplodosti třešně v tělech kříšů. **Cílem bylo potvrdit nebo naopak vyvrátit spekulace o možném přenosu viru pomocí kříška *Fieberiella* sp. Výsledky u všech testovaných vzorků na přítomnost LChV-1 a LChV-2 byly negativní.**

4. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

4.1. Dosažený stupeň poznání o původu, šíření, možnostech detekce a eliminace [LChV-1](#) a [LChV-2](#) v pěstitelských oblastech ČR

Rozsáhlý screening odhalil v tradičních pěstitelských oblastech řadu lokalit (sadů) poměrně významně zamořených virem LChV-1 a -2. OUČR původně usuzovala, že se jedná o zavlečení choroby do ČR relativně nedávno výsadbovým materiálem odrůdy Regina (na které byly v produkčních sadech ČR poprvé pozorovány a potvrzeny příznaky). Na základě jednoletých pozorování v terénu a na základě zpracování provedených laboratorních šetření se tato teorie coby obecný zdroj nákazy nepotvrdila. Aktuálně lze ze zjištěných dat odvodit několik modelů zamoření produkčních výsadeb:

A – Staré výsadby na Těchlovicku z 80. let 20. století a s největší pravděpodobností i další obdobné pěstitelské oblasti v ČR byly nejspíše přímo kontaminovány dovezeným výsadbovým materiálem kanadské odrůdy Burlat, u které byl prokázán vysoký stupeň zamoření zejména LChV-2 (případně i dalších odrůd zahraničního (severoamerického) původu, které již v sadech byly před lety zlikvidovány a není možné provést ověření). Nejvyšší stupeň zamoření (až 100% výskyt viru v testovaných partiích) byl zjištěn u nejstarších produkčních výsadeb (více než 40 let) v lokalitě Doliny na Těchlovicku u odrůd Burlat, Karešova, Van, Napoleonova a Kordia, které byly infikovány dosud plně neobjasněnou formou přenosu pravděpodobně již před několika lety (přenos generativní podnoží v takovém měřítku není příliš pravděpodobný).

Stejný způsob zamoření lze odvodit i u odrůdy višně Újfehértói Fürtös, která pochází z Maďarska, a v ČR se začala více rozšiřovat až na přelomu 80. a 90. let 20. století (zde se však jedná o LChV-1).

B – Z těchto napadených jedinců se virus pravděpodobně dosud zcela neobjasněným způsobem postupně šíří na okolní mladé výsadby, které buď nahrazují přímo v blocích stávajících ovocných sadů již neperspektivní odrůdy nebo jsou výsadby realizovány jako pokračování stávajících sadů (nebo se jedná o výsadby vzdálené desítky až stovky metrů od výsadeb stávajících. Teorii přenosu viru potvrzují i nalezené směsné infekce LChV-1 a -2.

C – Virus je zavlékán do nově realizovaných výsadeb výsadbovým materiálem některých odrůd s roubovým materiálem ze zahraničních roubových matečnic, (popř. materiálem CAC). V těchto rizikových materiálech byl v poměrně významné míře zachycen výhradně LChV-1, který zpravidla

nezpůsobuje na zamořeném materiálu viditelné příznaky. Z těchto materiálů pak může zřejmě dojít rovněž k dalšímu šíření, což potvrdily i ojedinělé nálezy infekcí na dalších odrůdách zejména v pěstitelských oblastech středních a severních Čech.

Ačkoliv se během jednoho roku zkoušení nepodařilo prokázat mechanismus přenosu, z výše uvedených dat a z prostorové mapky šíření (viz. příloha) lze usuzovat na pravděpodobné šíření živočišným vektorem. Přestože bylo zkoumáno několik potenciálních vektorů, je možné, že přenos působí i jiný vektor než dosud zkoumané.

Na pravděpodobný přenos živočišným vektorem poukazuje též skutečnost, že ve výsadbách s velmi intenzivním programem ochrany rostlin (střední a severní Čechy) je postup šíření onemocnění relativně velmi pomalý. Zároveň je třeba poukázat na fakt, že se v těchto případech jedná o LChV-1. Naproti tomu některé výsadby na Těchlovicku vykazují jen střední intenzitu agrotechniky (např. lokalita U Hříbska), kde dochází k relativně rychlému přenosu LChV-2 do mladých, původně nezasažených výsadeb. Zároveň je u hypotézy vektorů nutno uvažovat, že potenciální vektor (vektory) se v roce 2021 nemusel vyskytovat na všech lokalitách ve stejné intenzitě, popř. nemusel být v tomto roce přítomen v rozhodných obdobích zkoumání či vůbec.

Pro přenos vektorem hovoří i zachycené směsné vzorky LChV-1 a -2, ale vyloučit nelze zcela ani jiné způsoby přenosu (např. kořenový kontakt) či jejich kombinace.

Přes výše uvedené teoretické hypotézy je třeba brát v potaz velmi malé počty testovaných rostlin v rámci rozšířeného testování, i velmi krátkou dobu zkoumání postupu šíření a zkoumání potenciálních vektorů.

4.2. Možnosti fyto-sanitární prevence – omezení zavlékání a šíření rozmnožovacím materiálem

ÚKZÚZ bude informovat národní organizaci ochrany rostlin Itálie a Německa o zjištěném výskytu viru maloplodosti ve výpěstcích třešňi italského a německého původu, a požádá ji o informace, jak testují matečnice na tento virus a zda mají v plánu matečnici přetestovat metodou PCR. ÚKZÚZ bude v příštích letech jako součást detekčního průzkumu regulovaných škodlivých organismů cíleně testovat RM původem z Itálie a případně z dalších zemí, z kterých se do ČR materiál dodává (Německo, Maďarsko, Polsko, Slovinsko), v některých z nich je výskyt [LChV-1](#) a [LChV-2](#) znám.

ÚKZÚZ v této souvislosti zvažuje, že zavede ohlašovací povinnost obchodníků o nákupu/dovozu RM původu ze zahraničí, s následným testováním takto dohledaných porostů a bude toto testování také cíleně provádět na základě informací získaných od Ministerstva zemědělství a/nebo SZIF v rámci administrace dotačních programů MZe (99 % výsadeb probíhá s dotační podporou).

4.3 Možnosti prevence na straně pěstitelů a státu (školkaři i ovocnáři) – omezení lokálního šíření a potlačení infekce

Nejlepší prevence v produkčních sadech je **výsadba certifikovaného materiálu**, přestože z výsledků testování je vidět, že některé zahraniční matečnice, které prodávají certifikovaný materiál, mohou být pozitivní. Původ rouby a oček by měl být proto z důvěryhodných zdrojů, **doporučit lze české matečnice přetestované metodou využívající PCR v roce 2020 s negativním výsledkem u všech odrůd**. Pokud je z důvodu marketingového tlaku nutnost nakupovat očka/rouby v zahraničí, je vhodné zvážit PCR

testování (na straně prodejce i zákazníka) a případnou reklamaci pozitivního rozmnožovacího materiálu.

Jako **podnože používat ty s nižším rizikem výskytu viru**, za které lze považovat **podnože množené in vitro**, které jsou ve venkovních podmínkách krátkou dobu a je proto menší pravděpodobnost nákazy. Podnože množící se odkopy (např. Colt) jsou přetestovány jednou za 5 let, toto meziobdobí patrně poskytuje prostor pro nákazu, bez ohledu na spolehlivost různých metod testování. Vir se osivem/pylem nepřenáší, ale nákaza ve venkovním prostředí zůstává rizikem.

Při dosadbách a zakládání nových porostů **upřednostňovat odrůdy, které pochází z certifikovaného rozmnožovacího materiálu testovaného metodou PCR. Nevysazovat nové výsadby v těsném sousedství významně napadených lokalit zejména s výskytem LChV-2.** Eliminovat ze stávajících výsadeb rostliny napadené LChV-2.

Důsledná **likvidace stromů pozitivně testovaných** na LChV-2 a především těch, ve kterých byla nalezena směsná infekce LChV-1 a -2. Neponechávat stromy napadené virem LChV-2 a směsnou infekcí obou virů (LChV-1 a LChV-2) ani z důvodu pouhých opylovačů bez ambic sklízet plody. Pokud byl zlikvidován napadený strom, je vhodné ještě další 2-3 roky sledovat stromy rostoucí v nejbližším okolí a v případě pochybností je otestovat (toto doporučení vychází ze zahraničních zkušeností).

ÚKZÚZ doporučuje vykácení pozitivních přestárlých porostů, ale také likvidaci pozitivních mladých porostů, a to i těch, které jsou bez příznaků. V tomto směru bude vydávat kladná vyjádření pro SZIF pro možnost vyvázání z víceletých závazků dotačních titulů 1R, 1V, 1I a závazků EZ a AEO – Integrovaná produkce ohledně povinnosti ovocnářů dosazovat sady nebo jejich části vykácené na základě vyjádření ÚKZÚZ z důvodu zamoření LChV.

Přestože se v rámci dosavadních jednoletých výsledků nepodařilo prokázat, že vektory jsou hlavním problémem při šíření maloplodosti, na základě cíleného průzkumného letního testování bližšího i vzdálenějšího okolí sledování napadení v oblastech s rizikem infekce lze všeobecně doporučit věnovat zvýšenou pozornost výskytu potenciálních vektorů a provádět proti nim řádnou ochranu ve vhodném jarním termínu, kdy přezimují na LChV pozitivní jedinci.

Na štítenku existuje zavedená ochrana využívající feromony, v současné době sice není český výrobce, ale je možné zakoupit v Maďarsku za přijatelnou cenu a puklice se dá dobře signalizovat lepovými deskami. Pro IOR v porostech třešní a višni není limitován počet aplikací přípravků, jen je nutné používat přípravky povolené, což jsou přípravky na olejové bázi pro jarní ošetření. V EZ není registrovaný přípravek na puklice a štítenky, ale lze využít vedlejší efekt jiných povolených přípravků (mšice: draselná sůl přírodních mastných kyselin, spinosad, azadirachtin). Ošetření napadených stromů kurativně již nelze, proto je nutná prevence. V rizikových oblastech lze rovněž doporučit využívat sítě na ochranu proti vektorům, což je však v produkčních podmínkách ČR ekonomicky nepřijatelné (vliv pěstování porostů pěstovaných pod protidešťovými systémy je třeba dále ověřit: v roce 2021 byla na přítomnost viru testována pouze jedna partie nadkrytých výsadeb s výsledkem negativním)

Diskutabilní je nutnost ošetřit nástroje k řezu dezinfekcí. V podmínkách ČR se neprokázalo šíření viru řezem při agrotechnických pracích, proto v souvislosti s maloplodostí není nutné volit náročnější postupy při řezu. Dezinfekce se dá ale doporučit všeobecně s ohledem na šíření jiných organismů, především viroidů.

4.4 Souhrn dosud neukončených souvisejících aktivit projektu a důvody (případného) pokračování projektu v následujících letech

V roce 2021 byl realizován velmi důkladný monitoring výskytu viru maloplodosti ve výsadbách pěstitelů ovoce na celém území ČR. Jednoletá data nejsou však dostatečná pro vytvoření relevantních závěrů, které by mohly vést k navržení funkčních metodik a postupů směřujících do ovocnářské praxe. Opakování části pokusu je důležité pro možnost vědeckého vyhodnocení, ověření předběžných závěrů a pro eliminaci vlivu ročníku. V roce 2021 byl pozdní nástup sezóny a následné zrání odrůd nekorespondovalo se sklizňovými týdny tak, jak je pro odrůdy v našich podmínkách typické. Pro pozorované nerovnoměrné dozrávání bylo problematické výsledky vyhodnocovat, není tak jasné, do jaké míry šlo o vliv počasí. Při pokračování projektu by bylo dále vhodné více prověřit spolehlivost ochrany nadkrývacími systémy.

V průběhu řešení projektu byly při pozorování příznaků onemocnění na jednotlivých odrůdách zjištěny neobvyklé, hospodářsky velmi závažné změny, které by po jejich ověření mohly sloužit k jednoduchému a levnému způsobu ověření napadení produkční výsadby onemocněním (ověřování napadení metodou PCR je s ohledem na vysokou cenu testu v produkčním ovocnářství nereálné). U napadených odrůd třešní byly pozorovány ve srovnání s nenapadenými rostlinami téže odrůdy hořké tóny a pokles obsahu cukrů. V případě višní bylo v oblasti jižních Čech pozorováno u některých stromů nápadné opoždění sklizně (cca o 1 týden). Tyto hypotézy však nebyly zatím dostatečně prověřeny.

Problematika viru maloplodosti třešně se jeví jako velmi komplikovaná. To platí především o oblasti vektorů viru, o kterých je celosvětově velmi málo známo a jen díky řešení financovaného NAP se zjistilo, že virus maloplodosti LChV-2 může být detekován i v puklici švestkové a pokračování této části projektu je tak velmi relevantní.

Pokračování projektu v dalších letech by se dále mělo zaměřit na:

- a) zjištění vektorů onemocnění a zjištění možností jejich eliminace (včetně povolení dostatečně účinných POR)
- b) chování a distribuci viru v rostlině, vliv teploty na výskyt viru;
- c) zhodnocení senzorické změny plodů u pozitivních, ale i bezpříznakových rostlin, včetně možného nepatrného zmenšení velikosti plodů, které nelze posoudit vizuálně.
- d) citlivost perspektivních odrůd třešní v podmínkách ČR
- e) vliv nadkrytí výsadeb protidešťovými systémy na omezení šíření onemocnění
- f) vliv onemocnění na opoždění doby zrání napadených stromů višní

Zjištění výše uvedených skutečností je zásadní pro zpracování a vydání prakticky použitelné metodiky pro pěstitele, která může být funkční až na základě víceletého opakování pozorování příznaků a případně testování a dalším zkoumáním vektorů, především na dalších lokalitách. Opakování je vhodné především z důvodu vyloučení vlivu ročníku, ale také z důvodu ověření postupu šíření ve zúženém výběru modelových lokalit.

Závěry jsou formulovány po prvním roce hodnocení projektu a není vyloučeno, že po získání dalších podrobnějších informací a po případném vyloučení vlivu ročníku v příštích letech budou znovu přehodnoceny.

Seznam příloh:

Příloha 1: Laboratorní metody

Příloha 2: Šíření viru

Příloha 3: Fotodokumentace

Příloha 1: Laboratorní metody

Laboratorní metody VŠÚO Holovousy

Analýza rostlinného materiálu byla provedena metodou real-time PCR. Z rostlinného materiálu (narašené pupeny, listy) byla izolačním kitem Ribospin™ Plant (firma GeneAll) dle návodu výrobce izolována celková RNA. Testované vzorky byly homogenizovány v tekutém dusíku s navážkou 50 mg. Izolovaná RNA byla následně pomocí reverzní transkriptázy M-MLV Reverse Transcriptase od firmy Thermo Fisher Scientific přepsána do komplementární DNA (cDNA), která byla následně použita jako templát pro PCR reakci.

Oba viry maloplodosti LChV-1 a LChV-2 byly současně detekovány v jedné reakci diagnostickým systémem na principu real-time PCR s využitím hydrolyzačních sond. Dále byla u každého vzorku metodou real-time PCR testována přítomnost transkriptu pro mitochondriální gen *Nad5* (společně v reakci s oběma viry, tedy celkově triplexní uspořádání reakce). Toto testování sloužilo ke kontrole kvality izolace RNA a přípravy cDNA a dále jako inhibiční kontrola PCR reakce. Pro testování byl použit přístroj real-time PCR cykler Rotor-Gene Q 5 plex HRM Platform (Qiagen).

Laboratorní metody ÚKZÚZ

Analýza rostlinného materiálu byla provedena metodou real-time PCR. Z rostlinného materiálu (v jarním období byly použity narašené pupeny, v letním období listy) byla extrahována celková RNA izolačním kitem RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) dle návodu výrobce. Rostlinný materiál o hmotnosti 50 mg byl homogenizován ve fosfátovém extrakčním puftru (Loewe) v poměru 1:10 a celková RNA byla eluována do 60 µl RNase-free vody. Oba viry maloplodosti LChV-1 a LChV-2 byly současně detekovány v jedné reakci diagnostickým systémem na principu real-time PCR s využitím TaqMan sond. Dále byla u každého vzorku metodou real-time PCR testována přítomnost transkriptu pro mitochondriální gen *Nad5* (společně v reakci s oběma viry, tedy celkově triplexní uspořádání reakce). Toto testování sloužilo ke kontrole kvality izolace RNA a dále jako inhibiční kontrola PCR reakce. Reverzní transkripce a PCR jednokroková, s využitím kitu Luna Universal ProbeOne-Step RT-qPCRKit (New England Biolabs). Pro testování byl použit přístroj real-time PCR cykler Rotor-Gene Q 5 plex HRM Platform (Qiagen).

Příloha 2: Šíření viru

Lokalita u Hřibska, Těchlovice u Hradce Králové

Modelový sad představuje starší výsadbu odrůd třešní Regina a Kordia s náhodnou příměsí odrůdy Grace Star, která nebyla tou dobou ještě v ČR zavedena do pěstování (zřejmě se nejednalo o standardní certifikovaný materiál ale materiál pro zkoušení odrůd). V tomto sadu byly ve starší části na odrůdě Regina v roce 2020 pozorovány silné vizuální příznaky onemocnění LChV-2, které bylo téhož roku potvrzeno metodou PCR. V létě roku 2021 byl proveden rozšiřující screening za účelem zjištění stupně promoření okolních stromů a ověření stavu v mladé výsadbě odrůd Kordia a Grace Star, kde byly v roce 2021 poprvé na částech mladých stromků pozorovány vizuální příznaky napadení (nová výsadba byla založena z uznaného rozmnožovacího materiálu).



Kód vzorku	Lokalita č.	Označení rostliny ÚKZÚZ	Umístění - č. řady	Umístění - č. stromu	R.č. sadu, jméno	Výměra sadu	Odrůda	Podnož	Pěstí telský tv	Společný	Stáří výsadby - jaro, podzím	Počet stromů	Závlaha	LChV-1	LChV-2
CF513	88	5/6	4	15 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF514	88	1/K	5	11 265, U Hříbska			Kordia							ne	ne
CF515	88	2/K	5	12 265, U Hříbska			Kordia							ne	ne
CF516	88	3/K	5	13 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF517	88	4/K	5	14 265, U Hříbska			Kordia							ne	ne
CF518	88	5/K	5	15 265, U Hříbska			Kordia							ne	ne
CF519	88	6/K	5	16 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF520	88	7/K	5	17 265, U Hříbska			Kordia							ne	ne

CF521	88	8/K	4	12 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF522	88	9/K	4	13 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF523	88	10/K	4	14 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF524	88	11/K	4	16 265, U Hříbska			Kordia							ne	ne
CF525	88	12/K	4	17 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF526	88	13/K	4	18 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF527	88	14/K	3	10 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ano
CF528	88	15/K	3	11 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ano
CF529	88	16/K	3	12 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ne
CF530	88	17/K	3	13 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ano
CF531	88	18/K	3	14 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ano
CF532	88	19/K	3	15 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ano
CF533	88	20/K	3	16 265, U Hříbska			Grace Star							ne	ne

Kód vzorku	Lokalita č.	Označení rostliny ÚKZÚZ	Umístění - č. řady	Umístění - č. stromu	R.č. sadu, jméno	Výměra sadu	Odrůda	Podnož	Pěstí telský tv	Společný	Stáří výsadby - jaro, podzím	Počet stromů	Závlaha	LChV-1	LChV-2
CF534	101	2/6	3	36 265, U Hříbska			Regina							ne	ano
CF535	101	1/K	2	3 265, U Hříbska			Burlat							ne	ne
CF536	101	2/K	2	4 265, U Hříbska			Burlat							ne	ne
CF537	101	3/K	2	5 265, U Hříbska			Burlat							ne	ano
CF538	101	4/K	2	6 265, U Hříbska			Burlat							ne	ano
CF539	101	5/K	2	7 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF540	101	6/K	3	38 265, U Hříbska			Kordia							ne	ano
CF541	101	7/K	3	37 265, U Hříbska			Regina							ne	ano

395	CF543	101	9/K	3	34 265, U Hřibska	Regina			ne	ano
396	CF544	101	10/K	4	38 265, U Hřibska	Kordia			ne	ne
397	CF545	101	11/K	4	37 265, U Hřibska	Kordia			ne	ne
398	CF546	101	12/K	4	36 265, U Hřibska	Kordia			ne	ne
399	CF547	101	13/K	4	35 265, U Hřibska	Kordia			ne	ano
400	CF548	101	14/K	4	34 265, U Hřibska	Kordia			ne	ano
401	CF549	101	15/K	5	3 265, U Hřibska	Grace Star			ano	ano
402	CF550	101	16/K	5	4 265, U Hřibska	Kordia			ne	ano

CF550	101	16/K	5	4 265, U Hřibska	Kordia			ne	ano
CF551	101	17/K	5	5 265, U Hřibska	podnož			ne	ano
CF552	101	18/K	5	6 265, U Hřibska	Kordia			ne	ano

Příloha 3: Fotodokumentace

Příklad fotodokumentace hodnocení symptomů na plodech Burlatu, která byla prováděna u každé posuzované rostliny



Příklad fotodokumentace hodnocení symptomů na plodech Újfehértói Fürtös

