



Výzkumný ústav  
rostlinné výroby



VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV  
OVOČNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.



VŠCHT PRAHA



## Ověřená technologie (Ztech)



**Technologie ochrany jableň v systému  
integrované produkce pro nízkoreziduální  
a bezreziduální produkci**

Tereza Horská a kol.

PRAHA 2023

AUTOŘI:

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY, v. v. i.**

Ing. Tereza Horská, Ph.D.

Ing. Jitka Stará, Ph.D.

Prof. RNDr. Ing. František Kocourek, CSc.

**VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s. r. o.**

Ing. Michal Skalský, Ph.D.

Ing. Jana Ouředníčková, Ph.D.

**VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE**

Prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Prof. Ing. Vladimír Kocourek, CSc.

**OVOCNÁŘSKÁ UNIE ČESKÉ REPUBLIKY, z. s.**

Ing. Jana Kloutvorová

**Místo pokusu:** VÚRV, v. v. i. Praha-Ruzyně

VŠÚO Holovousy, s. r. o.

**Řešitelské organizace a jejich podíl na vzniku výstupu:**

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY, v. v. i. – 40 %

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s. r. o. – 20 %

VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE – 20 %

OVOCNÁŘSKÁ UNIE ČESKÉ REPUBLIKY, z. s. – 20 %

Ztech – Ověřená technologie je výstupem řešení výzkumného projektu TAČR SS01020234 „Snížování zátěže potravního řetězce a životního prostředí rezidui přípravků na ochranu rostlin při produkci ovoce“.

*Upozornění: Pro použití pesticidů jsou závazné aktualizované informace v Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin. Při realizaci doporučení uváděných v technologii musí být podmínky z těchto úředních dokumentů dodrženy.*

# Obsah

1 POPIS VÝSTUPU .....	2
2 ÚVOD.....	2
3 METODICKÁ ČÁST .....	3
4 VÝSLEDKY DEGRADACE REZIDUÍ V JABLKÁCH.....	6
5 OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE OCHRANY JABLONÍ V PROVOZNÍCH VÝSADBÁCH.....	11
6 POPIS ZPŮSOBU UPLATNĚNÍ VÝSTUPU/VÝSLEDKU A JEHO IMPLEMENTACE .....	18
7 ZÁVĚR.....	18
8 PŘÍLOHY.....	19

# 1 POPIS VÝSTUPU

Ověřená technologie ochrany jabloní proti škodlivým organismům je jedním z hlavních výstupů řešeného projektu TAČR SS01020234, který má přímý dopad do ovocnářské praxe. Předkládaná technologie ochrany jabloní zahrnuje doporučení pro používání přípravků na ochranu rostlin pro systémy nízkoreziduální a bezreziduální produkce jablek. Na základě poznatků o rychlosti degradace reziduí nových látek fungicidů a insekticidů v plodech mají ovocnáři možnost regulovat použití rizikových účinných látek pesticidů z hlediska výskytu jejich reziduí v ovoci při sklizni. Nové poznatky o degradacích jednotlivých účinných látek umožní inovovat systémy ošetření jabloní v návaznosti na stanovené limity reziduí pro integrovanou nízkoreziduální produkci (dle Nařízení vlády 80/2023 je v integrované produkci jádrovin jako nízkoreziduální limit stanoven akční práh 30% legislativního MLR), případně též pro bezreziduální produkci.

## 2 ÚVOD

Ochrana jabloňových sadů může být pro pěstitele náročná z pohledu dodržování podmínek limitů reziduí stanovených pro podporu integrované produkce (Nařízení vlády 80/2023). Obsah a struktura poznatků uváděných v technologii umožňuje zdokonalovat systém integrované ochrany v souladu s požadavky novely zákona o rostlinolékařské péči 326/2004 Sb., v platném znění. Pro každou účinnou látku testovaných insekticidů a fungicidů v jablkách byly stanoveny modely degradace reziduí pesticidů v závislosti na čase od termínu aplikace do sklizně. V technologii je popsán postup, jak modely využívat pro stanovení akčních ochranných lhůt pro nízkoreziduální nebo bezreziduální produkci ovoce.

Pokusy s aplikací přípravků pro účely studia průběhu degradace reziduí v plodech byly prováděny v experimentálním sadu jabloní ve VÚRV. Analýzy reziduí pesticidů byly prováděny Metrologickou a zkušební laboratoří Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (Ústav analýzy potravin a výživy), akreditované podle ČSN EN ISO/IEC 17025. Rezidua pesticidů a jejich degradačních produktů v rostlinách byly stanoveny metodami GC/MS a LC/MS v souladu s evropskou normou ČSN EN 15662, s pokyny DG SANTE/11312/2021 pro kontrolu reziduí pesticidů v potravinách a krmivech. Metodika experimentů, zpracování výsledků do modelů degradace reziduí a jejich interpretace byly prováděny ve VÚRV. Ověřování technologie ochrany jabloní probíhalo

v provozních výsadbách VŠÚO, v provozních podmínkách produkčních sadů (Východočeský kraj, okr. Jičín) a v experimentálním sadu ve VÚRV. Řešení projektu a předložený výsledek je příkladem interdisciplinárního přístupu za spolupráce výzkumných organizací, vysoké školy a aplikačního garanta.

Tato technologie navazuje na metodiky: Kocourek a kol., 2013 (Minimalizace rizik pesticidů v integrované produkci jaderovin. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 71 str.) a Falta a kol., 2016 (Ochrana jaderovin v integrované bezreziduální produkci. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.: 101 str.). Zásadně se však od těchto metodik z předchozích let odlišuje obsahem a rozsahem dat týkajících se poznatků o degradaci reziduí pesticidů v jablkách. V předkládané technologii jsou zpracovány modely degradace reziduí fungicidů a insekticidů aplikovaných v letech 2020–2023 a také účinných látek přípravků, které byly nově registrovány v ČR do jabloňových sadů. Spektrum účinných látek, pro které byly zpracovány modely degradace reziduí, obsahuje téměř všechny aktuálně povolené insekticidy a fungicidy do jabloňových sadů. Od certifikovaných metodik se tato technologie odlišuje zejména tím, že technologie ochrany jableň vycházející z nových a originálních modelů degradace reziduí pesticidů pro nízkoreziduální a bezreziduální produkci byly ověřeny v provozních podmínkách sadů, a proto je možné je doporučit pro využívání u pěstitelů ovoce.

### 3 METODICKÁ ČÁST

V průběhu let 2020–2023 probíhaly pokusy v experimentálních jabloňových výsadbách VÚRV Praha Ruzyně. Pro hodnocení degradace reziduí pesticidů v plodech byly vybrány odrůdy 'Selena' a 'Rosana'. Ošetření bylo provedeno vybranými přípravky, resp. účinnými látkami, viz Tabulka 1. Celkově bylo v jableňích aplikováno v průběhu let 16 fungicidních a 13 insekticidních účinných látek aktuálně povolených dle Registru přípravků na ochranu rostlin a bylo testováno i několik přípravků s potenciálem využití. V průběhu let byly z testování vyjmuty přípravky Talent (myclobutanil), Embrelia (isopyrazam + difenoconazole), Gondola (sulfoxaflor) a Vertimec 1.8 EC (abamectin) z důvodu ukončení registrace přípravků. V Tabulce 1 jsou tyto přípravky zvýrazněny šedou barvou. Naopak byly do testování zařazeny nově registrované přípravky: Affirm (emamectin benzoate), Belanty (mefentrifluconazole), Exirel (cyantraniliprole) a Mimic (tebufenozide).

Postřikové plány byly rozděleny do 3 až 5 skupin. V každé skupině bylo aplikováno 2 až 8 přípravků s různými účinnými látkami ve formě tank-mixů neseným rosičem Hardi s dávkou vody 500 L/ha. Přípravky byly aplikovány každý rok ve dvou odlišných termínech na různé pěstební plochy za účelem získání většího množství relevantních dat pro hodnocení, sumarizaci výsledků a závěry. Termíny aplikací byly přizpůsobeny požadovaným termínům aplikace proti konkrétním škodlivým organismům nebo termínům pro zajištění získání potřebných dat o degradaci dané účinné látky. Poslední skupina pesticidů obsahovala vždy pouze přípravky proti skládkovým chorobám. Základní odběry vzorků jablek na analýzu reziduí testovaných pesticidů byly prováděny 1. až 3. den po aplikaci a následně po cca 14 dnech od aplikace každé další skupiny pesticidů. V rámci každého odběru byly prováděny multireziduální analýzy všech účinných látek, které bylo možné v ovoci detekovat. Odebíral se 1 kg ovoce ve třech opakováních jako směsný vzorek. Poslední odběr jablek byl proveden při sklizni kolem 20. září.

Analýzy reziduí ze vzorků ošetřených jablek byly provedeny multireziduálními metodami LC-MS a GC-MS v Metrologické a zkušební laboratoři Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (Ústav analýzy potravin a výživy), akreditované podle ČSN EN ISO/IEC 17025.

Získaná data o výskytu reziduí byla následně pro každou účinnou látku z postřikových plánů zpracována do modelů degradace reziduí. Pro vyjádření rychlosti degradace účinné látky pesticidu v produktech byla použita kinetická rovnice 1. řádu:  $C_t = C_0 e^{-kt}$ , kde  $C_t$  – koncentrace ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) v čase  $t$  (dny) po aplikaci,  $C_0$  – počáteční koncentrace ( $\text{mg kg}^{-1}$ ),  $k$  – konstanta vyjadřující rychlost degradace ( $\text{den}^{-1}$ ). Z experimentálně naměřených dat byly výpočty provedeny v programu XLSTAT 2023.1.1. Modely degradace byly zpracovány pro všechny účinné látky, pro které bylo získáno potřebné množství dat pro vyhodnocení. V případě vysoké variability dat v průběhu degradace bylo navrženo případně prodloužení ochranných lhůt pro nízkoreziduální a bezreziduální produkci na základě výsledků z grafů jednotlivých termínů aplikace provedených v letech 2020 až 2023.

**Tabulka 1** Přehled hodnocených POR, účinných látek, dávek a MLR zařazených do experimentů (přípravky, u kterých byla v letech 2020 až 2023 ukončena registrace jsou označeny šedě).

Přípravek	Účinná látka	Dávka (kg, L/ha)	MLR (mg/kg)
Affirm	Emamectin benzoate*	2,5	0,02
Belanty	Mefentrifluconazole	2,34	0,4
Bellis	Boscalid + Pyraclostrobin	0,8	2 / 0,5
Benevia/Exirel	Cyantraniliprole	0,75/0,6	0,8
Coragen 20 SC	Chlorantraniliprole	0,16	0,4
Cyflamid 50 EW	Cyflufenamid	0,5	0,06
Delan Pro	Dithianon + Potassium phosphonates	2,5	3 / 150
Domark 10 EC	Tetraconazole	0,3	0,3
Embrelia	Isopyrazam + Difenconazole	1,5	0,7
Fontelis	Penthiopyrad	0,75	0,5
Gondola	Sulfoxaflor	0,2	0,4
Harpun	Pyriproxyfen	1	0,2
Luna Experience	Tebuconazole + Fluopyram	0,75	0,3/0,8
Mimic	Tebufenozide	0,75	1
Mospilan 20 SP	Acetamiprid	0,25	0,4
Movento 100 SC	Spirotetramat <sup>1</sup>	2,25	1
Pirimor 50 WG	Pirimicarb	0,5	0,5
Pomax	Fludioxonil + Pyrimethanil	1,6	5 / 15
Scala	Pyrimethanil	1,125	15
Score 250 EC	Difenconazole	0,2	0,8
Sercadis	Fluxapyroxad	0,3	0,9
Sivanto Prime	Flupyradifurone	0,6	0,6
SpinTor	Spinosad <sup>2</sup>	0,6	0,3
Talent	Myclobutanil	0,45	0,6
Teppeki	Flonicamid <sup>3</sup>	0,14	0,3
Topas 100 EC	Penconazole	0,5	0,15
Vertimec 1.8 EC	Abamectin	1,125	0,006

<sup>1</sup> Spiroteramat: spirotetramat a metabolit spirotetramat-enol vyjádřeno jako spirotetramat

<sup>2</sup> Spinosad: suma spinosynu A a spinosynu D.

<sup>3</sup> Flonicamid: suma flonicamidu a metabolitů TFNA a TFNG, vyjádřeno jako flonicamid

\* Mimo rozsah akreditované multireziduální metody KM02

## 4 VÝSLEDKY DEGRADACE REZIDUÍ V JABLKÁCH

Grafické vyjádření doporučení k termínům aplikací účinných látek (tzv. semafor) bylo vytvořeno na základě výsledků degradací účinných látek fungicidů (Tabulka 3) a insekticidů (Tabulka 4) z pokusů prováděných v experimentálním sadu VÚRV v Praze Ruzyni v letech 2020–2023. Barevně jsou odlišeny termíny, kdy je aplikace možná pro dosažení limitů reziduí pesticidů pro nízkoreziduální a bezreziduální produkci jablek (legenda k barevnému vyjádření je uvedena v Tabulce 2). Uvedená doporučení nezohledňují opakované aplikace účinné látky. Grafická vyjádření průběhů degradací účinných látek pesticidů vytvořená ze všech provedených experimentů z různých termínů aplikace v letech 2020–2023 jsou uvedena v Příloze.

Pro všechny hodnocené účinné látky byly nalezeny termíny aplikace, při kterých se rezidua v době sklizně nacházela pod akčním prahem 30 % MLR. Všechny testované účinné látky tak lze doporučit pro nízkoreziduální produkci, nicméně u řady z nich bylo třeba pro dosažení 30 % MLR prodloužit závazné ochranné lhůty. Bezreziduální produkce vyžadovala prodloužení ochranné lhůty u všech účinných látek s výjimkou emamectin benzoate.

**Tabulka 2** Legenda a informace k Tabulkám 3 a 4

✓	experimentální aplikace přípravku
	vhodný termín pro aplikaci
	rizikový termín pro aplikaci
	nehodný termín pro aplikaci
*výpočet z MRL platného k 8/2023	



**Tabulka 3** Semaťor aplikace fungicidních účinných látek

BEZREZIDUÁLNÍ PRODUKCE 0,01 mg/kg										
termíny aplikací a počet dnů do sklizně	±15.6. 100-90	±1.7. 90-80	80-70	70-60	±1.8. 60-50	±15.8. 50-40	40-30	30-20	±5.9. 20-10	±15.9. 10-0
účinná látka (testovaný přípravek)										
pyrimethanil (Scala)	✓	✓			✓					OL AT,7
dithianon+fosfonáty (Delan Pro)	✓	✓			✓	✓	OL 35/42			
fluxapyroxad (Sercadis)	✓	✓			✓	✓	OL 35			
boscalid (Bellis)	✓	✓							✓	✓ OL 7
pyradostrobin (Bellis)	✓	✓							✓	✓ OL 7
mefentrifluconazole (Belanty)	✓	✓						OL 28		
fluopyram (Luna Experience)	✓	✓							✓OL 14	
tebuconazole (Luna Experience)	✓	✓							✓OL 14	
pyrimethanil (Pomax)	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,
fludioxonil (Pomax)	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,	netestováno,
difenoconazole (Score 250 SC)	✓	✓			✓	OL 49				
penconazole (Topas 100 EC)	✓	✓			✓	✓			OL 14	
penthiopyrad (Fontelis)	✓	✓						OL 21		
tetraconazole (Domark 10 EC)	✓	✓			✓				OL 14	
cyflufenamid (Cyflamid 50 EW)	✓	✓			✓				OL 14	

NÍZKOREZIDUÁLNÍ PRODUKCE 30 % MRL											
termíny aplikací a počet dnů do sklizně	±15.6. 100-90	±1.7. 90-80	80-70	70-60	±1.8. 60-50	±15.8. 50-40	40-30	30-20	±5.9. 20-10	±15.9. 10-0	
účinná látka a 30 % MRL (mg/kg)*	±15.6. 100-90	±1.7. 90-80	80-70	70-60	±1.8. 60-50	±15.8. 50-40	40-30	30-20	±5.9. 20-10	±15.9. 10-0	
mefentrifluconazole (Belanty)	0,12	✓						OL 28			
cyflufenamid (Cyflamid 50 EW)	0,018	✓	✓		✓				OL 14		
tebuconazole (Luna Experience)	0,09	✓	✓						✓OL 14		
fluopyram (Luna Experience)	0,24	✓	✓						✓OL 14		
difenoconazole (Score 250 SC)	0,24	✓	✓		✓	OL 49					
penconazole (Topas 100 EC)	0,045	✓	✓		✓	✓			OL 14		
fluxapyroxad (Sercadis)	0,27	✓	✓		✓	✓	OL 35				
penthiopyrad (Fontelis)	0,15	✓	✓					OL 21			
tetraconazole (Domark 10 EC)	0,09	✓	✓		✓				OL 14		
dithianon+fosfonáty (Delan Pro)	0,9+45	✓	✓		✓	✓	OL 35/42				
pyrimethanil (Scala)	4,5	✓	✓		✓					OL A,T,7	
pyrimethanil (Pomax)	4,5	netestováno, povolen proti skládkovým chorobám				✓				✓OL 5	
fludioxonil (Pomax)	1,5	netestováno, povolen proti skládkovým chorobám				✓				✓OL 5	
boscalid (Bellis)	0,6	✓	✓						✓	✓OL 7	
pyraclostrobin (Bellis)	0,15	✓	✓						✓	✓OL 7	

**Tabulka 4** Semaťor aplikace insekticidních účinných látek

BEZREZIDUÁLNÍ PRODUKCE 0,01 mg/kg										
termíny aplikací a počet dnů do sklizně	±15.6. 100-90	±1.7. 90-80	70-60	±1.8. 60-50	±15.8. 50-40	40-30	30-20	±8.9. 20-10	10-0	
účinná látka (testovaný přípravek)										
pirimicarb (Pirimor 50 WG)	✓	✓		✓	✓					OL 7
tebufenozide (Mimic)	✓	✓				OL 32				
flonicamid (Teppeki)	✓	✓		✓	✓		OL 21			
acetamiprid (Mospilan 20 SP)	✓	✓		✓	✓			OL 14		
flupyradifuron (Sivanto Prime)	✓	✓		✓	✓			OL 14		
pyriproxyfen (Harpun)	OL 98/	✓								
spirotramat (Movento 100 SC)	✓	✓		✓	✓		OL 21			
chlorantraniliprole (Coragen 20 SC)	✓	✓		✓	✓			OL 14		
cyantraniliprole (Exirel)	✓	✓		✓	✓					OL 7
spinosad (SpinTor)	✓	✓		✓	✓			✓		OL 7
emamectin benzoate (Affirm)	✓	✓								OL 3

NÍZKOREZIDUÁLNÍ PRODUKCE 30 % MRL										
termíny aplikace a počet dnů do sklizně	±15.6. 100-90	±1.7. 90-80	80-70	70-60	±1.8. 60-50	±15.8. 50-40	40-30	30-20	±8.9. 20-10	10-0
úč. látka (přípravek) a 30 % MRL (mg/kg)*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 21	✓	10-0
flonicamid (Teppeki)	0,09	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 21	✓	10-0
pyriproxyfen (Harpun)	0,06	OL 98	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
tebufenozide (Mimic)	0,3	✓	✓	✓	✓	OL32	✓	✓	✓	✓
pirimicarb (Pirimor 50 WG)	0,15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 7
spirotetramat (Movento 100 SC)	0,21	✓	✓	✓	✓	✓	OL 21	✓	✓	✓
flupyradifuron (Sivanto Prime)	0,18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 14	OL 14	✓
acetamiprid (Mospilan 20 SP)	0,12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 14	OL 14	✓
chlorantraniliprole (Coragen 20 SC)	0,12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 14	OL 14	✓
cyantraniliprole (Exirel)	0,24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 7
spinosad (SpinTor)	0,09	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 7
emamectin benzoate (Affirm)	0,01	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	OL 3

## 5 OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE OCHRANY JABLONÍ V PROVOZNÍCH VÝSADBÁCH

V návaznosti na poznatky a nová data o degradacích reziduí pesticidů získaných v rámci řešení projektu v letech 2020 až 2022, probíhalo v roce 2023 ověřování technologie ochrany jabloní nejen v provozních výsadbách VŠÚO Holovousy, zařazených do IP a v experimentálním sadu VÚRV, ale také v provozních podmínkách produkční výsadby vybraného pěstitele (Východočeský kraj, okr. Jičín).

Přípravky a termíny aplikací v jabloních proti škodlivým organismům ve výsadbách VŠÚO Holovousy 2023 jsou uvedeny v Tabulce 5, ve výsadbách VÚRV v Tabulce 6 a postřikový plán pro provozní ošetření u pěstitele ovoce, realizované prostřednictvím OUČR, je uveden v Tabulce 7. Cílem ověřování technologie ochrany jabloní bylo dosáhnout požadovaných limitů nízkoreziduální produkce v souladu s Nařízením vlády č. 80/2023, tj. 30% MLR stanoveného nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2005/396, při současném zachování dostatečně efektivní ochrany stromů a plodů proti škodlivým organismům. Aplikace přípravků a jejich tank-mixů byly v provozních výsadbách VŠÚO Holovousy provedeny neseným rosičem Caffini Synthesis, dávka vody 400 L/ha. V experimentálním sadu VÚRV byly aplikace přípravků a jejich tank-mixů provedeny neseným rosičem Ideal, dávka vody 330 L/ha. Jako první postřik v roce 2023 byla aplikována měď a ukončeno bylo ošetřování jablek aplikací proti skládkovým chorobám. Pro hodnocení konečného obsahu přítomných reziduí účinných látek byly odebrány vzorky pěti odrůd jabloní v provozních výsadbách VŠÚO Holovousy, dvou odrůd v experimentálním sadu VÚRV a jedné odrůdy u pěstitele. Výsledky ověřování technologie ochrany jabloní jsou uvedeny v Tabulkách 8 až 10.

**Tabulka 5** Přípravky a termíny aplikací v jabloních proti škodlivým organismům ve výsadbách VŠÚO Holovousy 2023

Datum aplikace	Název produktu	Dávka – l/kg/ha	Škodlivý organismus
06.04.2023	Champion 50 WG	3	korové nekrózy
12.04.2023	Scala	1,125	strupovitost
19.04.2023	Vedette	0,5	strupovitost
26.04.2023	Belanty + Captan 80 WG	2 + 2,1	strupovitost
03.05.2023	Sercadis + Polyram WG + Milbeknock	0,3 + 2,4 + 1,25	strupovitost, svilušky
09.05.2023	Score 250 EC+ Alcoban	0,2 + 0,75	strupovitost
14.05.2023	Faban	1,2	strupovitost
18.05.2023	Fontelis + Captan 80 WG + Mospilan 20 SP	0,75 + 2,1 + 0,25	strupovitost, mšice, pilatka jablečná
23.05.2023	Delan 700 WDG + Score 250 EC + Shirudo	0,75 + 0,2 + 0,375	strupovitost, svilušky
01.06.2023	Kumulus WG + Mimic	4,5 + 0,75	strupovitost, obaleč jablečný
05.06.2023	Score 250 EC+ Delan 700 WGD	0,2 + 0,75	strupovitost
07.06.2023	Dagonis + Pirimor 50 WG + Agrovital	1,2 + 0,5 + 0,1	strupovitost, vlnatka
13.06.2023	Faban	1,2	strupovitost
16.06.2023	Aliette 80 WG	3	bakteriální spála jabloňovitých
21.06.2023	Luna Experience	0,5	strupovitost
29.06.2023	Movento 100 SC	2,25	štítenka zhoubná, mšice
04.07.2023	Polyram WG + Exirel	2,4 + 0,6	strupovitost, obaleč jablečný
17.07.2023	Bellis + SpinTor	0,8 + 0,6	strupovitost, obaleč jablečný
31.07.2023	Belanty	2	strupovitost
08.08.2023	Bellis	0,8	skládkové choroby
15.08.2023	Movento 100 SC	2,25	štítenka zhoubná
31.08.2023	Pomax	1,6	skládkové choroby

**Tabulka 6** Přípravky a termíny aplikací v jabloních proti škodlivým organismům v experimentálním sadu VÚRV v roce 2023

Datum aplikace	Název produktu	Dávka – l/kg/ha	Škodlivý organismus
10.04.2023	Flowbrix	2,5	korové nekrózy
22.04.2023	Flowbrix	2,5	korové nekrózy
04.05.2023	Sulfurus	3,5	strupovitost, padlí
12.05.2023	Belanty	2	strupovitost, padlí

19.05.2023	Scala	1,125	strupovitost
25.05.2023	Captan 80 WG + Mospilan 20 SP	2 + 0,13	strupovitost, mšice, pilatka jablečná
02.06.2023	Exirel	0,6	obaleči
08.06.2023	Affirm + Topas 100 EC	2,5 + 0,5	obaleči, strupovitost, padlí
15.06.2023	Mimic + Scala	0,75 + 1,125	obaleč jablečný, strupovitost
23.06.2023	Sercadis	0,9	strupovitost
04.07.2023	Spintor + Captan 80 WG	0,6 + 2	obaleč jablečný, strupovitost
13.07.2023	Mospilan 20 SP	0,25	obaleč jablečný
20.07.2023	Coragen	0,16	obaleči
31.07.2023	Affirm	2,5	obaleči
14.09.2023	Bellis	0,8	skládkové choroby
25.09.2023	Pomax + Bellis	1,6 + 0,8	skládkové choroby

**Tabulka 7** Přípravky a termíny aplikací proti škodlivým organismům v jabloních v provozních podmínkách produkčního pěstitele v roce 2023

Datum aplikace	Název produktu	Dávka – l/kg/ha	Škodlivý organismus
29.03.2023	Champion 50 WG	2	korové nekrózy
06.04.2023	Champion 50 WG	2	korové nekrózy
12.04.2023	Vedette	0,5	strupovitost
19.04.2023	Polyram	2	strupovitost
23.04.2023	Ventola + Scala + Teppeki	2 + 1 + 0,16	strupovitost, mšice
28.04.2023	Sulfical	10	hnojení na list
01.05.2023	Alcoban	0,7	strupovitost
05.05.2023	Ventola + Laitane	2 + 1	strupovitost
11.05.2023	Ventola + Belanty	2 + 1,6	strupovitost, padlí
14.05.2023	Ventola + Score + Sivanto Prime	1,7 + 0,2 + 0,5	strupovitost, padlí, pilatka jablečná
17.05.2023	Ventola + Topas	1,7 + 0,5	strupovitost, padlí
22.05.2023	Belanty	1,7	strupovitost, padlí
23.05.2023	Globaryll + Fixor	1,6 + 0,16	regulace růstu a vývoje
29.05.2023	Ventola + Sercadis + Coragen	1,4 + 0,3 + 0,16	strupovitost, padlí, obaleči, podkopníček
04.06.2023	Ventola + Novadifen + Movento	1,7 + 0,2 + 2,1	strupovitost, padlí, bejlomorky
15.06.2023	Ventola + Domark + Aceptir	1,7 + 0,25 + 0,2	strupovitost, padlí,
25.06.2023	Ventola + Pirimor	1,7 + 0,5	strupovitost, mšice

**Tabulka 8** Výskyt reziduí účinných látek pesticidů v jablkách při sklizni (mg/kg) ve srovnání s MLR v rámci provozního ošetření v roce 2023 ve VŠÚO Holovousy, u pěti odrůd jablek (modře vyznačené výskyty reziduí účinných látek nepřekračují limit pro bezreziduální produkci 0,01 mg/kg).

<b>Red Jonaprince – 16. 10. 2023</b>	<b>Výsledek</b>	<b>MLR</b>
acetamiprid	0,005	0,4
boscalid	0,038	2
captan	0,012	10
fludioxonil	0,057	5
fluopyram	0,004	0,8
fluxapyroxad	0,002	0,9
mefentrifluconazole	0,011	0,4
pirimicarb	0,005	0,5
pyraclostrobin	0,006	0,5
pyrimethanil	0,156	15
spinosad (spinosad, sum of spinosyn A and spinosyn D)	0,001	0,3
spirotetramat and spirotetramatenol (sum of), expressed as spirotetramat	0,003	0,7
tebuconazole	0,002	0,3
tebufenozide	0,002	1

<b>Gloster – 4. 10. 2023</b>	<b>Výsledek</b>	<b>MLR</b>
boscalid	0,006	2
captan	0,012	10
fluopyram	0,003	0,8
fluxapyroxad	0,002	0,9
mefentrifluconazole	0,009	0,4
pirimicarb	0,009	0,5
pyrimethanil	0,004	15
spirotetramat and spirotetramatenol (sum of), expressed as spirotetramat	0,013	0,7
tebuconazole	0,001	0,3
tebufenozide	0,004	1

<b>Golden Delicious – 16. 10. 2023</b>	<b>Výsledek</b>	<b>MLR</b>
acetamiprid	0,006	0,4
boscalid	0,035	2
captan	0,012	10
fludioxonil	0,05	5
fluopyram	0,003	0,8
fluxapyroxad	0,003	0,9
mefentrifluconazole	0,007	0,4
pirimicarb	0,005	0,5



pyraclostrobin	0,008	0,5
pyrimethanil	0,097	15
spinosad (spinosad, sum of spinosyn A and spinosyn D)	0,002	0,3
spirotetramat and spirotetramatenol (sum of), expressed as spirotetramat	0,003	0,7
tebuconazole	0,001	0,3
tebufenozide	0,002	1

<b>Gala – 11. 9. 2023</b>	<b>Výsledek</b>	<b>MLR</b>
boscalid	0,026	2
cyantraniliprole	0,001	0,8
dithianon	0,024	3
fluopyram	0,017	0,8
fluxapyroxad	0,004	0,9
mefentrifluconazole	0,047	0,4
pirimicarb	0,01	0,5
pyraclostrobin	0,004	0,5
pyrimethanil	0,007	15
spirotetramat and spirotetramatenol (sum of), expressed as spirotetramat	0,06	0,7
tebuconazole	0,007	0,3
tebufenozide	0,009	1

<b>Sirius – 3. 10. 2023</b>	<b>Výsledek</b>	<b>MLR</b>
acetamiprid	0,006	0,4
boscalid	0,094	2
captan	0,023	10
fludioxonil	0,162	5
fluopyram	0,008	0,8
fluxapyroxad	0,005	0,9
mefentrifluconazole	0,022	0,4
penthiopyrad	0,001	0,5
pirimicarb	0,006	0,5
pyraclostrobin	0,024	0,5
pyrimethanil	0,13	15
spinosad (spinosad, sum of spinosyn A and spinosyn D)	0,008	0,3
spirotetramat and spirotetramatenol (sum of), expressed as spirotetramat	0,009	0,7
tebuconazole	0,003	0,3
tebufenozide	0,006	1

**Tabulka 9** Výskyt reziduí účinných látek pesticidů v jablkách při sklizni (mg/kg) ve srovnání s MLR při sklizni jablek, v rámci provozního ošetření v roce 2023 ve VÚRV Ruzyně, u dvou odrůd jablek (modře vyznačené výskyty reziduí účinných látek nepřekračují limit pro bezreziduální produkci 0,01 mg/kg).

Golden Delicious – 2. 10. 2023	Výsledek	MLR
acetamidrid	0,031	0,4
boscalid	0,365	2
captan	0,081	10
chlorantraniliprole	0,006	0,4
fludioxonil	0,069	5
fluxapyroxad	0,012	0,9
pyraclostrobin	0,115	0,5
pyrimethanil	0,156	15
tebufenozide	0,002	1

Topaz – 2. 10. 2023	Výsledek	MLR
acetamidrid	0,008	0,4
boscalid	0,347	2
captan	0,162	10
chlorantraniliprole	0,012	0,4
fludioxonil	0,137	5
fluxapyroxad	0,009	0,9
mefentrifluconazole	0,005	0,4
pyraclostrobin	0,092	0,5
pyrimethanil	0,158	15
tebufenozide	0,005	1

**Tabulka 10** Výskyt reziduí účinných látek pesticidů v jablkách při sklizni (mg/kg) ve srovnání s MLR při sklizni jablek, v rámci provozního ošetření v roce 2023 v produkční výsadbě pěstitele, u odrůdy Early Gold (modře vyznačené výskyty reziduí účinných látek nepřekračují limit pro bezreziduální produkci 0,01 mg/kg).

Early Gold – 22. 8. 2023	Výsledek	MLR
acetamidrid	0,004	0,4
captan	0,410	10
chlorantraniliprole	0,002	0,4
flupyradifurone	0,001	0,6
fluxapyroxad	0,004	0,9
mefentrifluconazole	0,006	0,4
pirimicarb	0,029	0,5
pyrimethanil	0,002	15
spirotetramat	0,002	0,7
tetraconazole	0,002	0,3

Z výsledků analýz reziduí pesticidů uvedené v Tabulkách 8 a 9 nebylo u žádné z odrůd ve výsadbách VŠUO Holovousy ani v experimentálním sadu VÚRV zjištěno překročení 30 % MLR stanoveného nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2005/396, ani jakékoliv ohrožení tohoto limitu. Naopak v mnoha případech byla rezidua účinných látek pod hranicí 0,01 mg/kg a splňovala tak limity pro bezreziduální produkci. Ve výsadbách VŠUO Holovousy u čtyř odrůd (Red Jonaprince, Gloster, Golden Delicious a Gala) nastavený systém ošetření navíc splňoval množství účinných látek s rezidui pod 0,01 mg/kg u  $\leq 5$  účinných látek. V případě odrůdy Sirius a u obou odrůd z experimentálního sadu VÚRV (Golden Delicious a Topaz) došlo k nálezu více než 5 účinných látek nad limitem 0,01 mg/kg (Tabulky 8 a 9). Nejvíce reziduí fungicidů zůstávalo po ošetření proti skládkovým chorobám. Zde je vhodné zvolit na závěrečné ošetření krátce před sklizní maximálně dvě účinné látky a tím počet účinných látek přesahujících hranici 0,01 mg/kg snížit. Nejlépe je vybírat z přípravků obsahujících účinné látky boscalid, fludioxonil, pyrimethanil a pyraclostrobin, u kterých lze snadno splnit 30% MLR při aplikaci týden před sklizní. Naproti tomu látky fluopyram a tebuconazole, které jsou také registrované proti skládkovým chorobám, je vhodné použít do začátku června proti strupovitosti, protože u těchto látek může být krátce po uplynutí ochranné lhůty 14 dnů akční práh 30% MLR překročen (viz semafor pro fungicidy v Tabulce 3). Lze tedy konstatovat, že sled postřiků, aplikovaných v provozních podmínkách v roce 2023, byl správně nastavený a splňoval podmínky pro hospodaření v režimu integrované produkce.

Při pohledu na výsledky provozního pokusu realizovaného u pěstitele ovoce (Tabulka 10) lze konstatovat, že sled ošetření proti škodlivým organismům u odrůdy Early Gold byl nastaven správně a nevznikly problémy při dosažení MLR pro nízkoreziduální resp. integrovanou produkci. A to i přes opakované aplikace účinné látky captan. Limity bezreziduální produkce ovoce při sklizni nebyly splněny u účinných látek captan (0,41 mg/kg) a pirimicarb (0,029 mg/kg).

## 6 POPIS ZPŮSOBU UPLATNĚNÍ VÝSTUPU/VÝSLEDKU A JEHO IMPLEMENTACE

Hlavními uživateli výsledků budou pěstitelské subjekty sdružené v OUČR, zejména pěstitelé Svazu pro integrované pěstování ovoce (SISPO), který je profesním svazem OUČR. K 1. 4. 2023 měl svaz 330 členů, kteří integrovaně pěstují ovoce na výměře cca 9220 ha výsadeb. Současně bude technologie ochrany jableň využívána pěstiteli ovoce hospodařící v režimu integrované produkce, a to především s ohledem na novou podmínku od r. 2023, kdy pro získání dotace byl v příloze č. 15 k nařízení vlády č. 80/2023 Sb., o stanovení podmínek provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření stanoven závazný akční práh 30% MLR podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES).

Ověřená technologie bude v elektronické podobě přístupná zdarma na stránkách společenstevských pracovišť, a to včetně aplikačního garanta Ovocnářské unie ČR, z.s. Výsledky projektu byly a dále budou prezentovány odborné i laické veřejnosti na seminářích a konferencích, kde bude technologie předávána pěstitelům také v tištěné formě. Řešitelský tým bude, v rámci poradenství, konzultovat s pěstiteli ovoce otázky týkající se problematiky rozkladů účinných látek, dle požadavků a potřeb pěstitelů.

Získaná data dále využije aplikační garant pro návrhy na aktualizaci Směrnic SISPO a podmínek dotačního titulu IP Ovoce v rámci provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření dle nařízení vlády č. 80/2023 Sb.

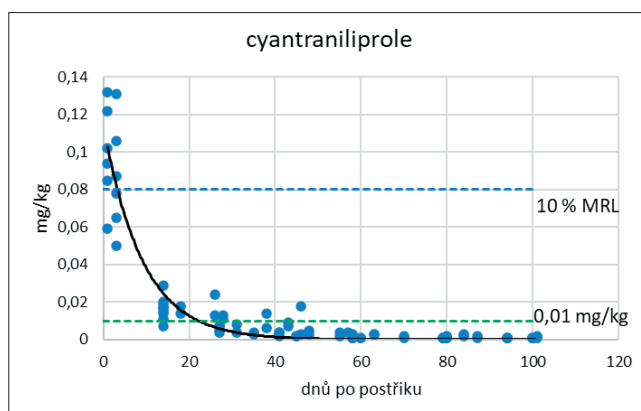
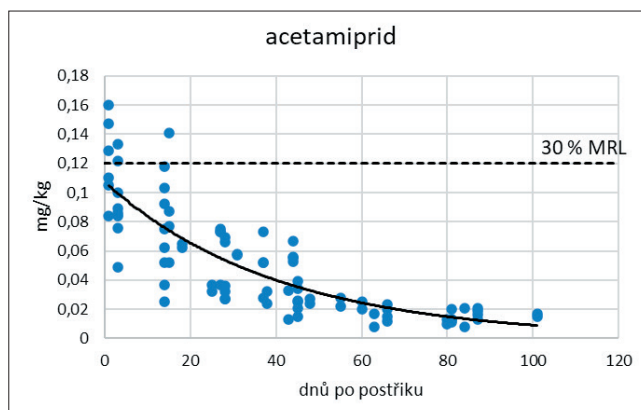
## 7 ZÁVĚR

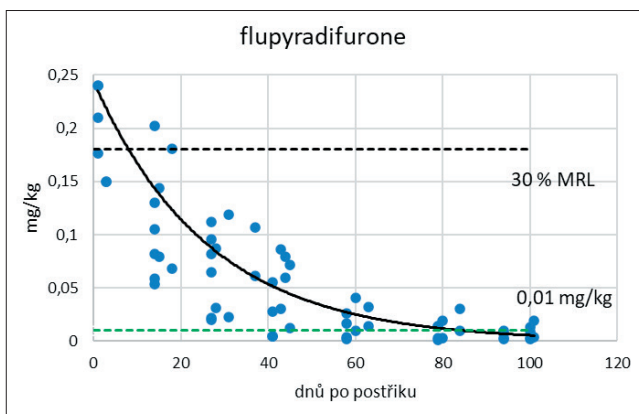
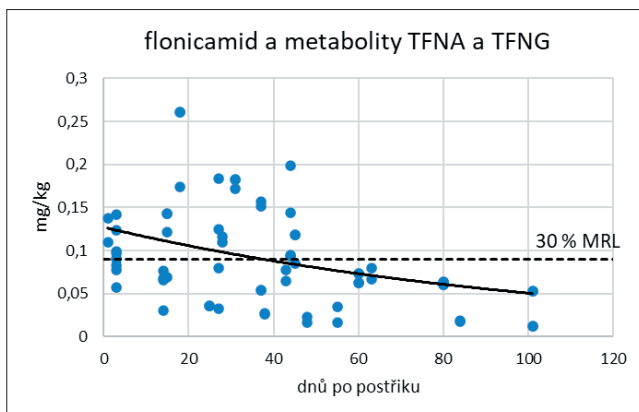
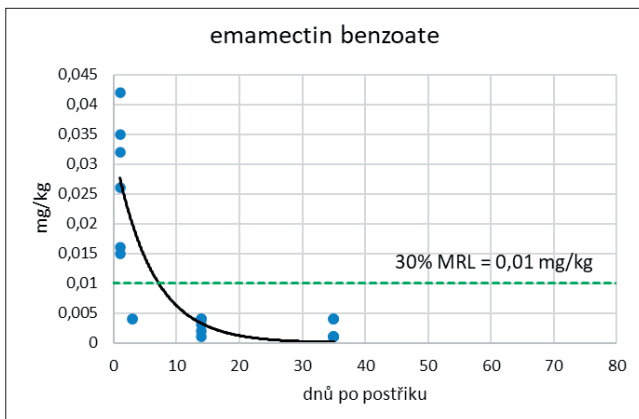
Financováním projektu TAČR SS01020234 „Snižování zátěže potravního řetězce a životního prostředí rezidui přípravků na ochranu rostlin při produkci ovoce“ bylo možné získat v dostatečném předstihu významné poznatky o degradacích účinných látek pesticidů aplikovaných v jabloňových sadech. Technologie ochrany jableň poskytuje pěstitelům ovoce v ČR podklady pro rozhodovací proces volby přípravků na ochranu rostlin tak, aby bylo zajištěno dosažení limitů nízkoreziduální či bezreziduální produkce ovoce.

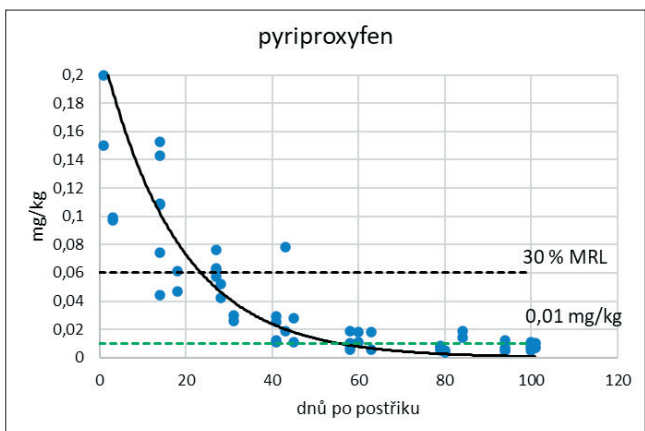
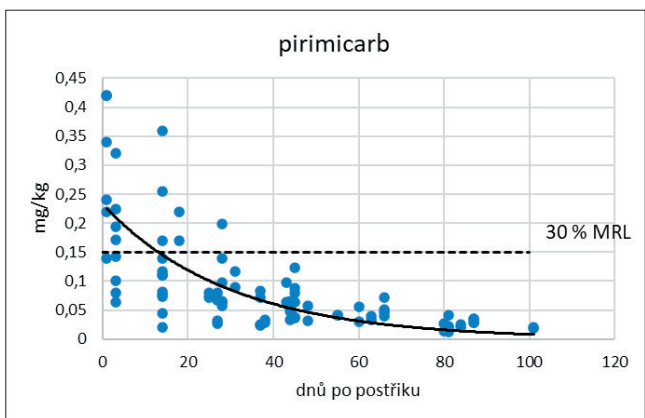
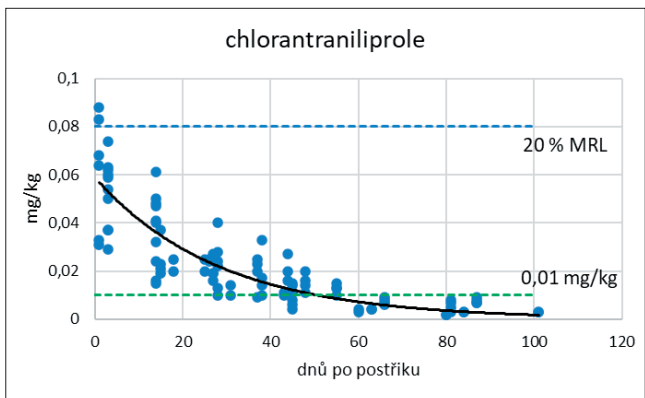
## 8 PŘÍLOHY

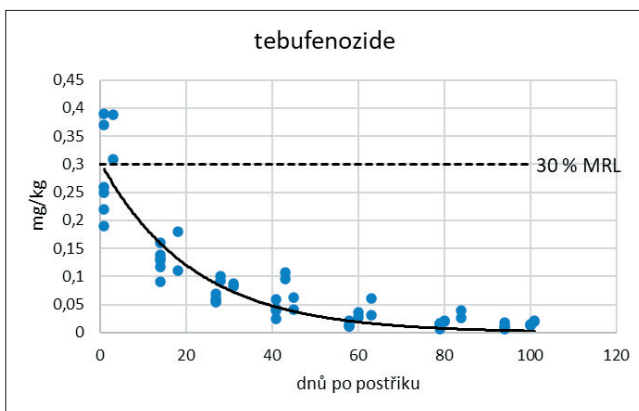
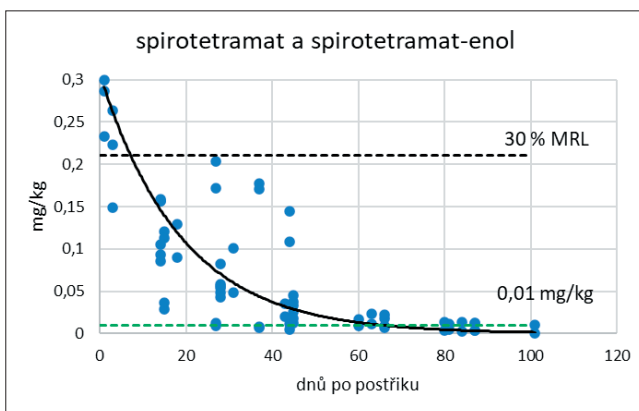
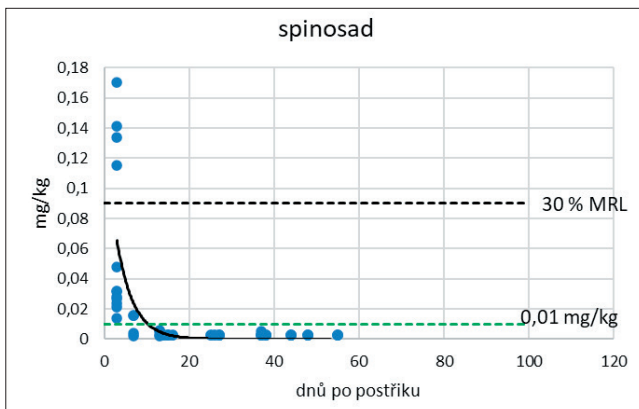
Dále uvedené grafy obsahují data o výsledcích reziduí pesticidů získaných ze všech testovaných termínů aplikace přípravků (uvedených v Tabulkách 3 a 4) ve VÚRV v letech 2020 až 2023 a ukazují variabilitu v průběhu degradace pesticidů od postřiku do sklizně. Vyznačený práh pro 30 % MLR (černá přerušovaná čára) případně pro nižší práh 5–20 % MLR (modrá přerušovaná čára) napomůže při volbě přípravku pro nízko-reziduální produkci a vhodnosti pesticidu pro opakované aplikace. Zelená přerušovaná čára představuje práh pro bezreziduální produkci.

### Průběh degradace insekticidů v jablkách v letech 2020–2023 (řazeno abecedně)



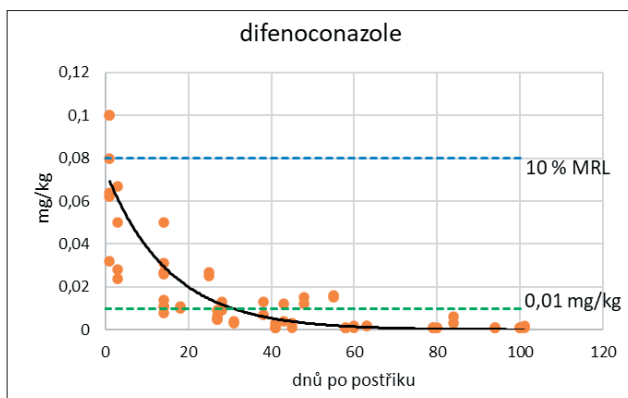
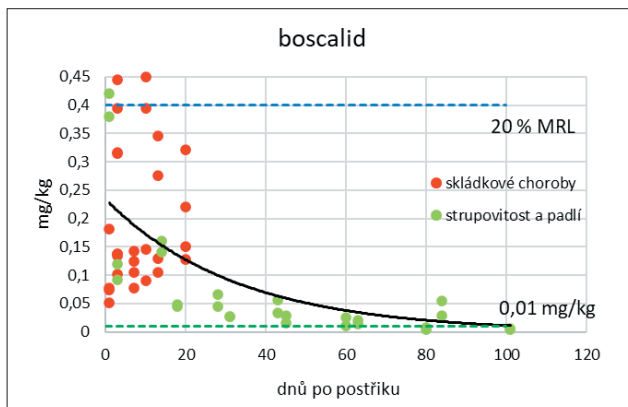
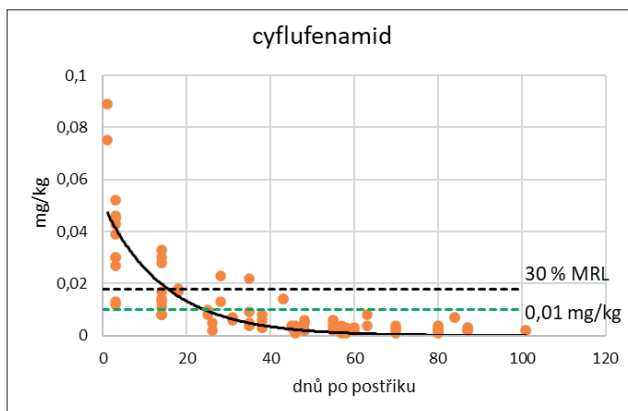


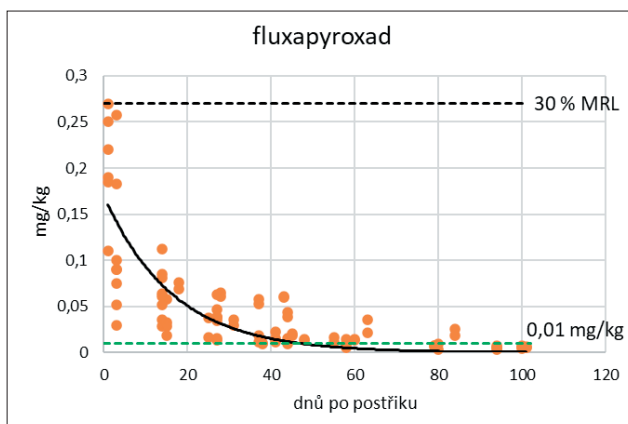
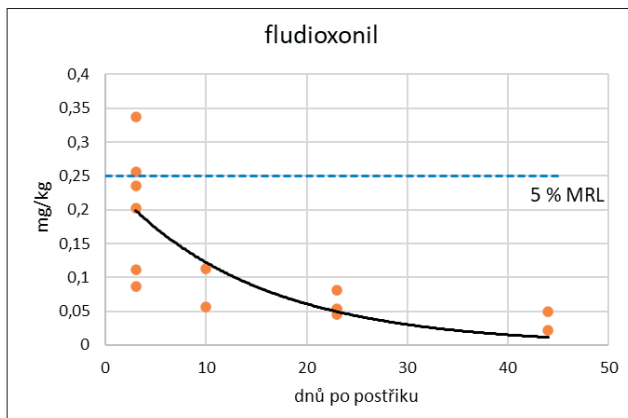
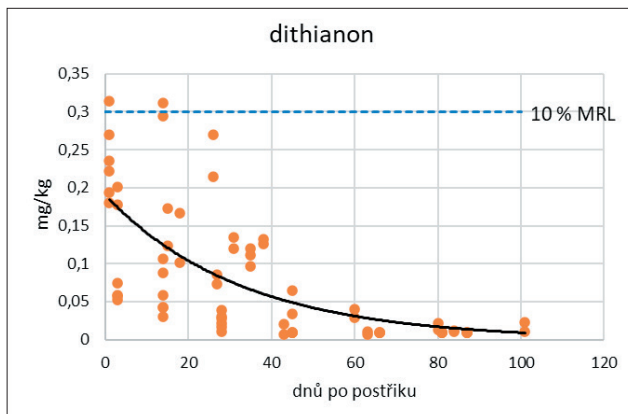


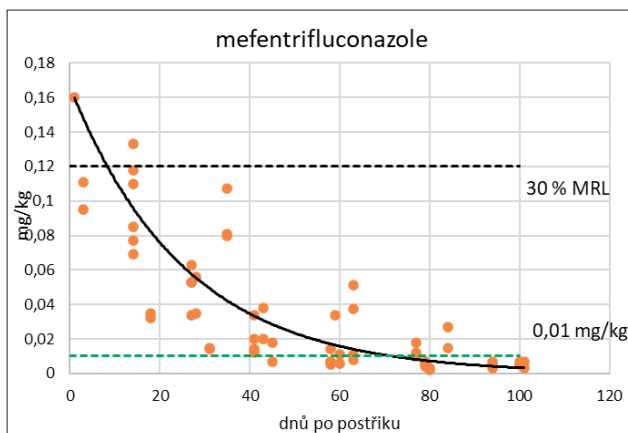
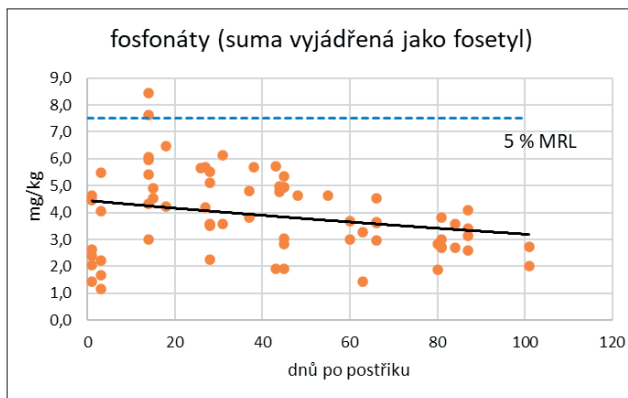
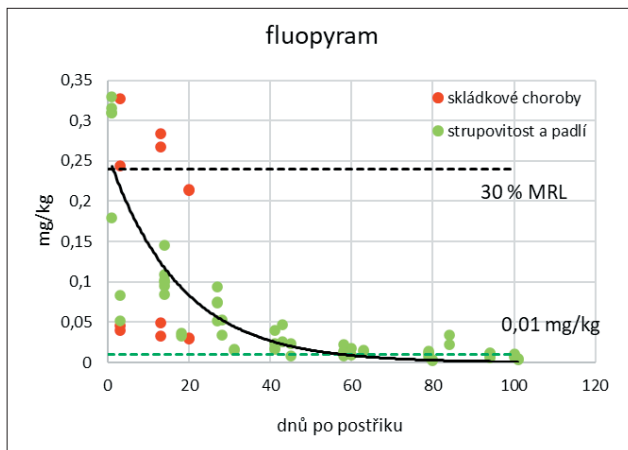


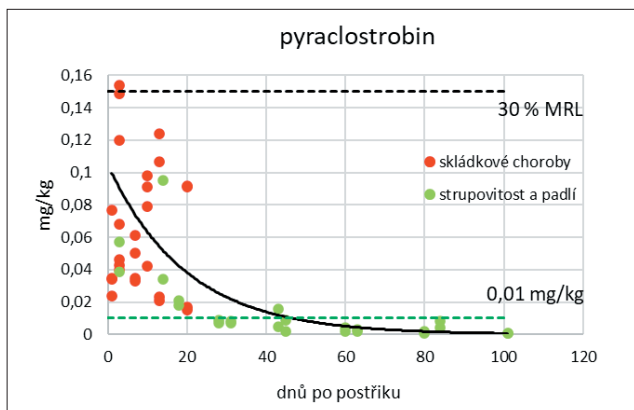
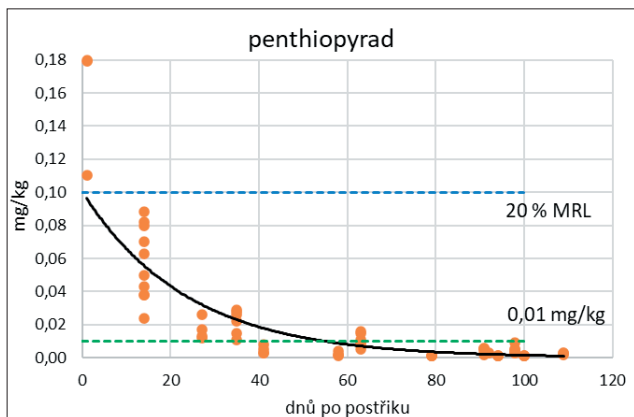
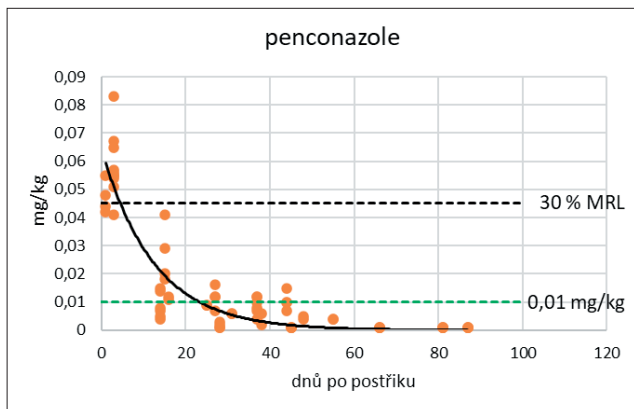


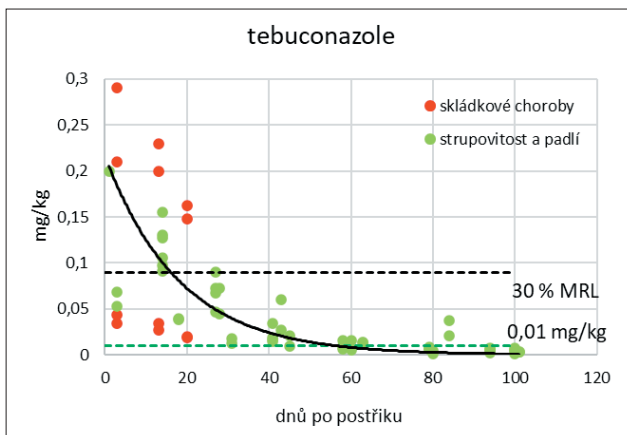
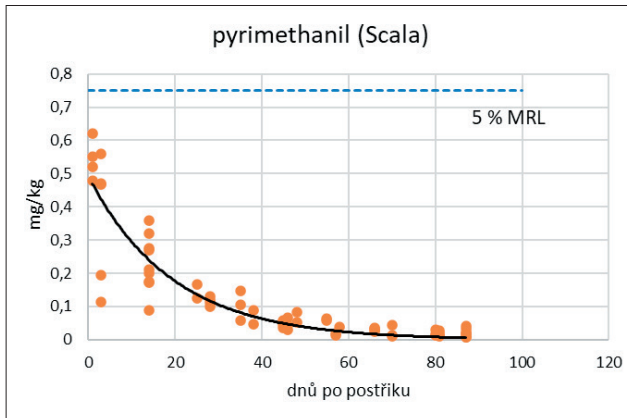
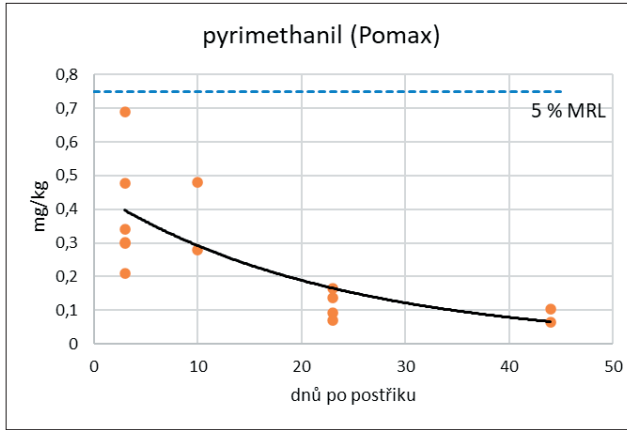
## Průběh degradace fungicidů v jablkách v letech 2020–2023 (řazeno abecedně)

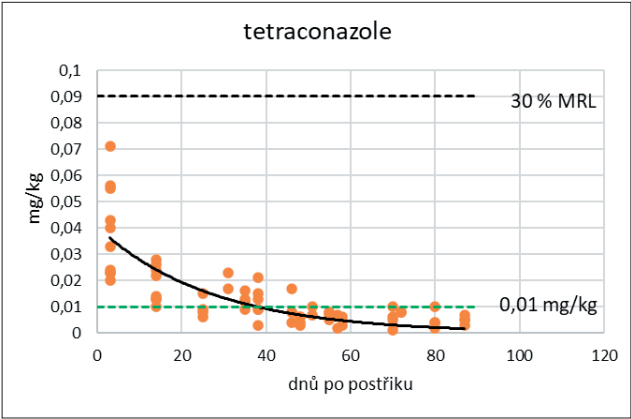
















**VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY, v. v. i.**

**© 2023**