



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



**Degradační křivky reziduí pesticidů u peckovin
s ohledem na režimy skladování**

OVOCNÁŘSKÉ DNY 2024, HRADEC KRÁLOVÉ

RNDr. BÍLKOVÁ ANETA, Ph.D.



ÚVOD

- ✓ **Pesticidy** - chemické a biologické látky, v zemědělství pro ochranu rostlin proti rostlinným, živočišným a houbovým patogenům
- ✓ **Maximální limit reziduí (MLR) pesticidů** - nejvyšší přípustné, toxikologicky přijatelné množství pesticidů vyjádřené v mg/kg
- ✓ MLR respektuje použití pesticidních přípravků v souladu se správnou zemědělskou praxí, při ochraně rostlin během vegetace a skladování



ÚVOD

- V technologii produkce ovoce - **nové postupy k prodloužení skladování a posklizňové úpravy ovoce (i u peckovin)**
- Využití ošetření systémem blokace účinku etylenu látkou 1-MCP (**1-metylcyklopropen**), využití ošetření v **ozonové atmosféře**
- Skladování ve speciálních pro plyny selektivně propustných obalech s modifikovanou atmosférou (MAP = Modified atmosphere packaging)

Rizika reziduí pesticidů v potravinách pro lidský organismus

- Rezidui pesticidů mohou být zasaženy i necílové skupiny organismů
- Vstup do organismu – dermální, inhalační nebo orální cesta
- Negativní účinky pesticidů na lidské zdraví ovlivňuje **dávka, mechanismus absorpce, distribuce, metabolismus a exkrece.**



Cíle studie

- Kinetika vybraných zbytkových látek v plodech třešní, meruněk při různých technologiích dlouhodobého skladování
- Korelace degradace reziduí pesticidů a typu skladování
- *5. varianta – kontrolní varianta bez ošetření*

VZORKY

- Odrůda třešně 'Tamara' , odrůda meruňky 'Betinka'

SKLADOVÁNÍ

- Modifikovaná atmosféra MAP
- Skladování při nízké hladině kyslíku- ULO
- Posklizňové ošetření 1-methylcyklopropanem
- Posklizňové ošetření ozonem



Postřikový plán



Acetamiprid
Pirimicarb
Thiacloprid



Boscalid
Fenhexamid
Fenpyrazamine
Myclobutanil
Pyraclostrobin
Trifloxystrobin
Cyprodinil
Fludioxonil
Fluopyram
Tebuconazole

Varianta	Termín aplikace						
	28 dní před sklizní	21 dní před sklizní	14 dní před sklizní	7 dní před sklizní	3 dny před sklizní	1 den před sklizní	
TV1				Fluopyram, Tebuconazole (0,6 L/ha)			
			Acetamiprid (0,25 kg/ha)	Boscalid, Pyraclostrobin (0,25 kg/ha)			
			Cyprodinil, Fludioxonil (1 kg/ha)	Trifloxystrobin (0,45 kg/ha)			Fenpyrazamine (1,2 kg/ha)
			Thiacloprid (0,2 L/ha)	Pirimicarb (0,5 kg/ha)			
			Fluopyram, Tebuconazole (0,6 L/ha)				
			Boscalid, Pyraclostrobin (0,25 kg/ha)				Fenpyrazamin (1,2 kg/ha)
		Thiacloprid (0,2 L/ha)	Acetamiprid (0,25 kg/ha)	Trifloxystrobin (0,45 kg/ha)			Fenhexamid (1 L/ha)
			Cyprodinil, Fludioxonil (1 kg/ha)	Pirimicarb (0,5 kg/ha)			

Podmínky analýzy & příprava vzorku

	Agilent HPLC-1260 Infinity, Triple Q MS 6490
Analytická kolona	Zorbax Eclipse EDB-C18 (150x2,1mm, 5 μ m)
Mobilní fáze	A: 5 mmol/L mravenčan amonný ve vodě
	B: 5 mmol/L mravenčan amonný v methanolu
Gradientová eluce	0-7.5 min 30% B; 7.5-11 min 100% B; 11-14.5 min 30% B
Průtok (mL/min)	0,65
T (°C)	40
Objem vzorku/ μ L	10

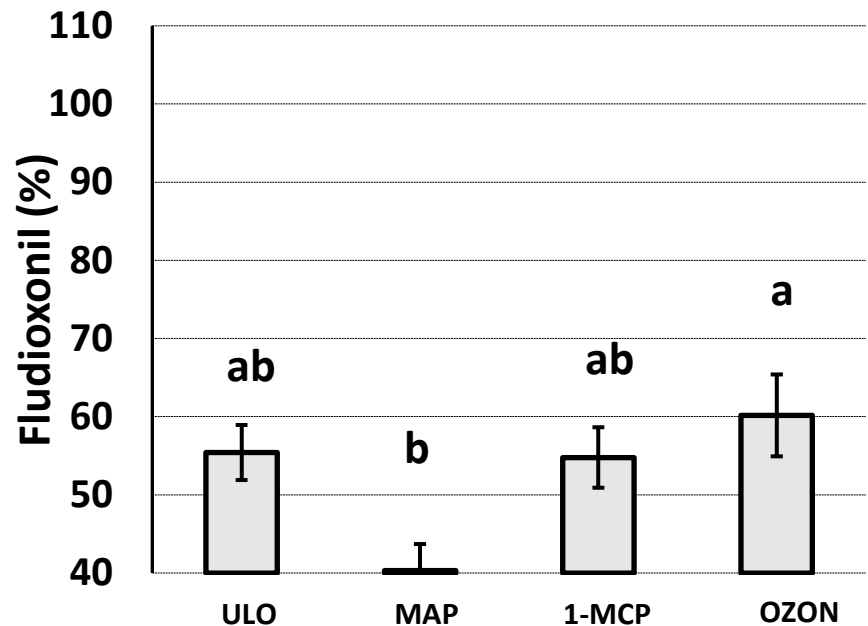


Extrakce QuEChERS
extraction kit, QuEChERS
Dispersive Kit



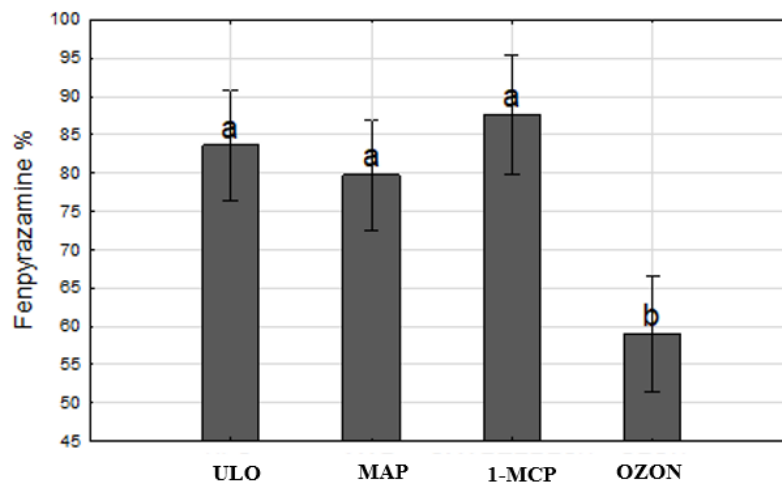
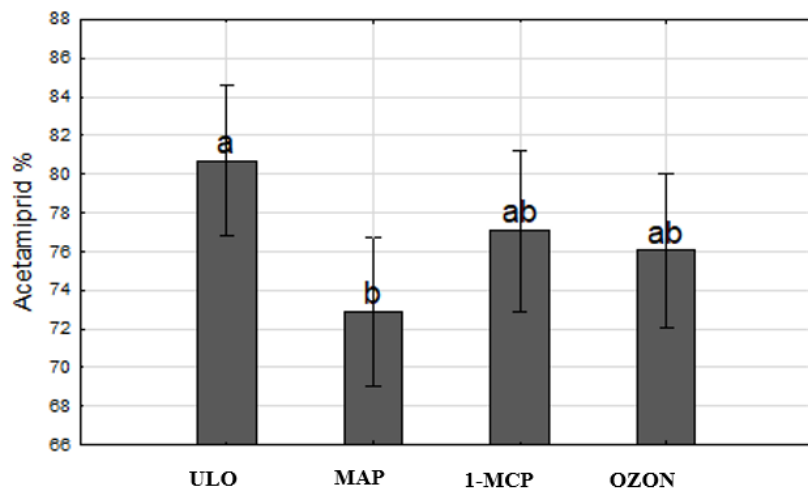
DOSAŽENÉ VÝSLEDKY TŘEŠNĚ (MAP obaly)

- Nízký obsah acetamipridu, boscalidu, fenpyrazaminu, thiaclopridu, pirimicarbu
- Statisticky významné množství bylo pozorováno pouze u fludioxonilu



Dosažené výsledky – skladování v ULO atmosféře

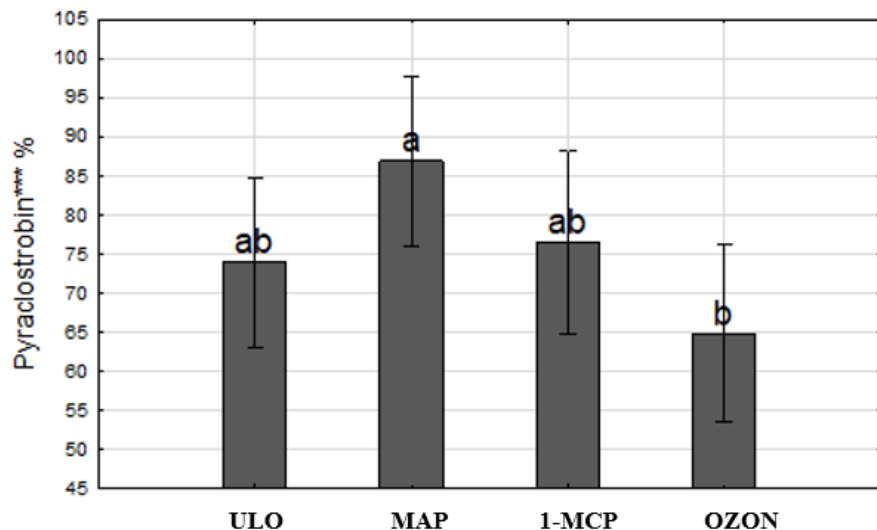
- Atmosféra s obsahem 2% O₂ a 1% CO₂
- Teplota 1,5-2 °C a vlhkost 99%



Dosažené výsledky

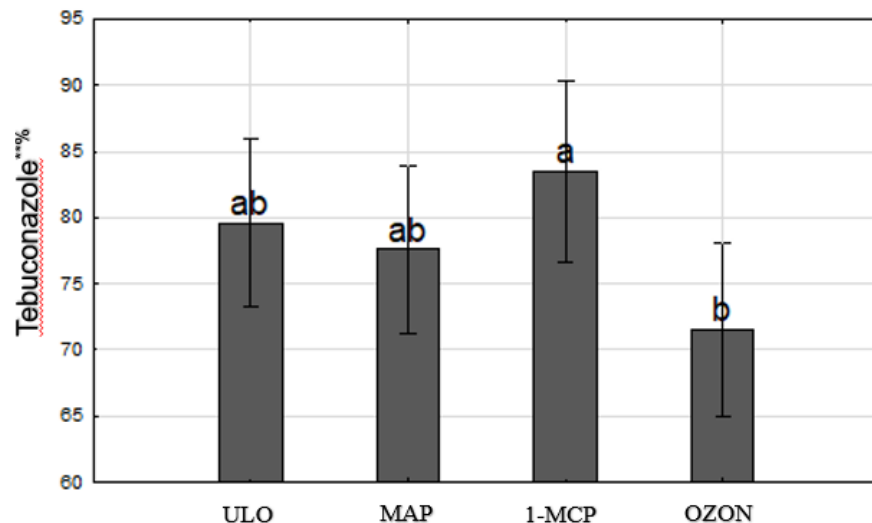
Technologie 1-MCP

- koncentrace 0,00158 g/m³, doba působení 24 hod. → vyvětrání atmosféry → skladovací kontejner uzavřen, skladování v běžné atmosféře



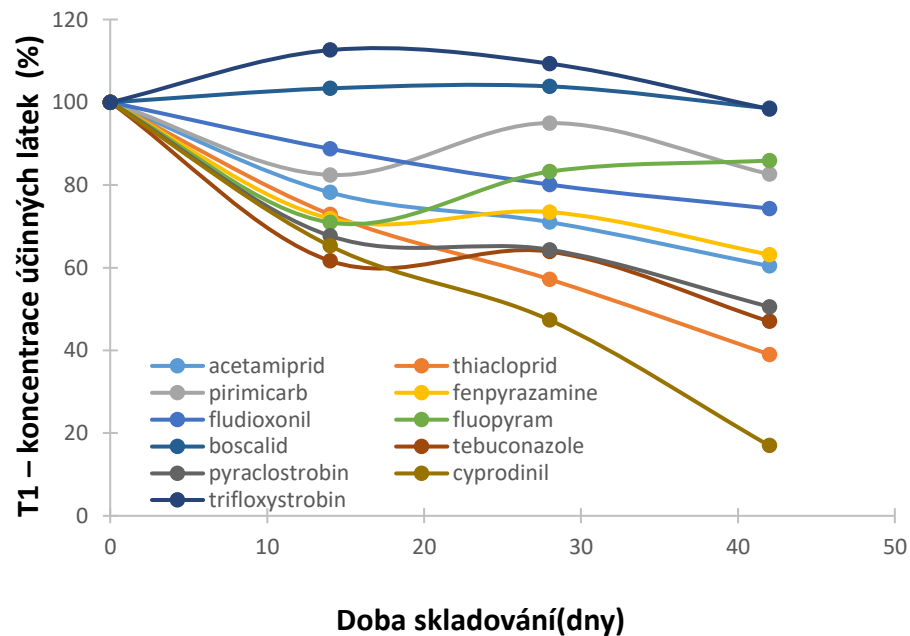
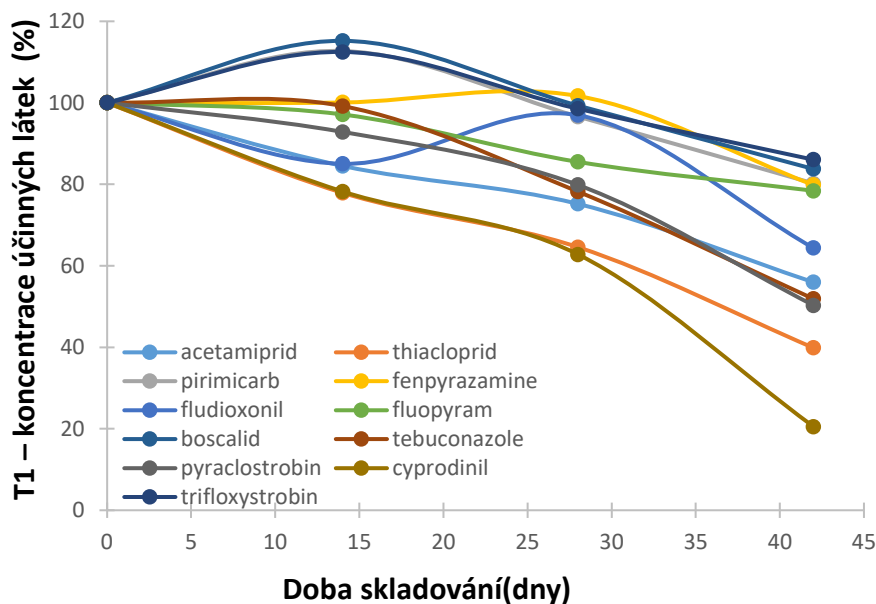
Technologie využití ozonu

- koncentrace 0,2 ppm po dobu 8 hod. → vyvětrání ozonizované atmosféry → skladovací kontejner uzavřen → skladování v běžné atmosféře



Kinetika degradace reziduí pesticidů

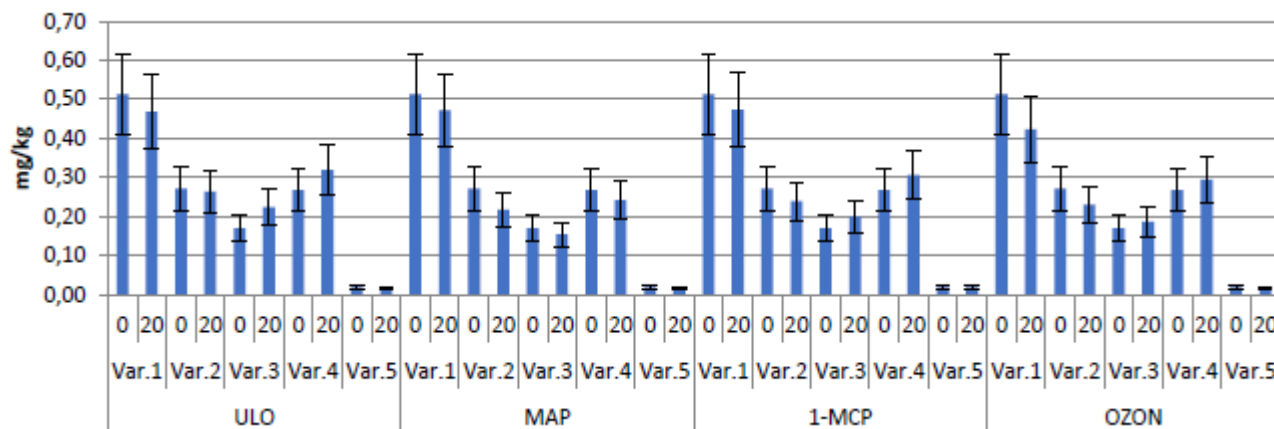
- 2 skladovací režimy 1- MCP a ozón
- Skladování po dobu 14, 28 a 42 dnů ve srovnání s čerstvými plody
- **Stabilní sloučeniny** - Boscalid, trifloxystrobin, fenhexamid
- **Nejméně stabilní látky** - cyprodinil, thiacloprid, tebuconazole , pyraclostrobin.





DOSAŽENÉ VÝSLEDKY MERUŇKY

Boscalid, MLR = 5 mg/kg



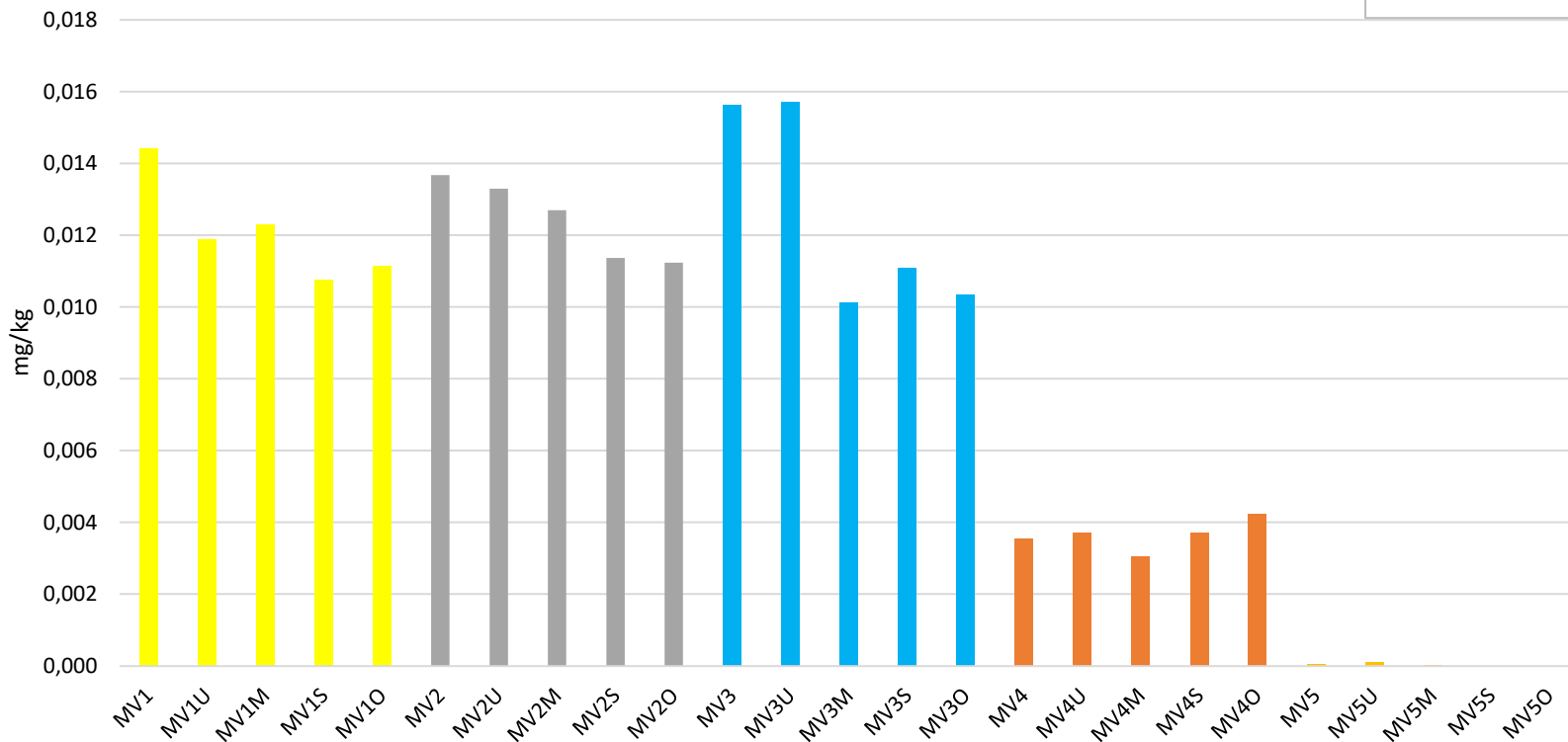
- Pokles obsahu reziduí v čase (dny) pro jednotlivé kombinace variant postřiku a skladování
- Reziduum je silně závislé na ochranné době před sklizní



DOSAŽENÉ VÝSLEDKY MERUŇKY

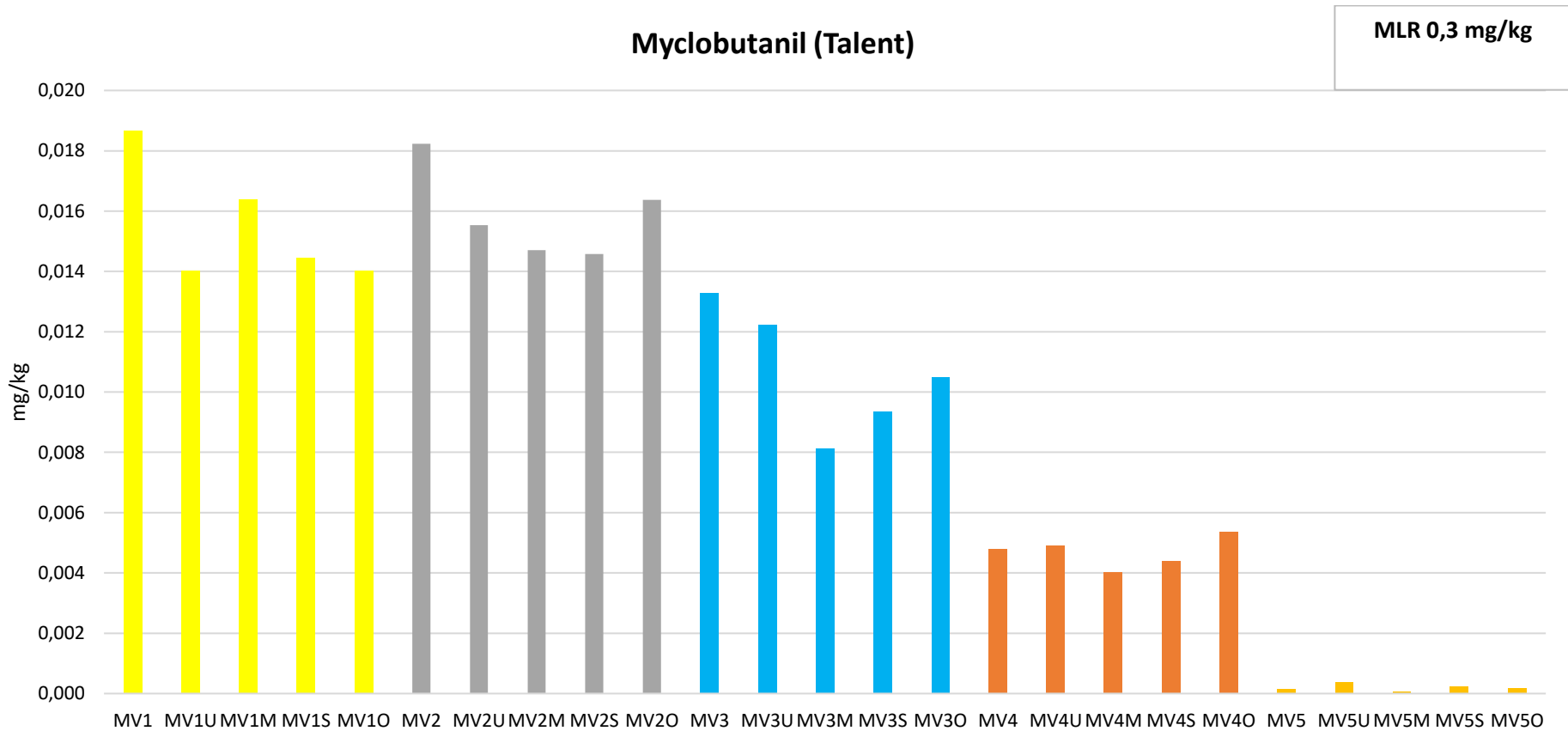
Acetamidrid (Mospilan 20 SP)

MLR 0,8 mg/kg





DOSAŽENÉ VÝSLEDKY MERUŇKY



Závěr

- **Pozitivní účinek aplikace bez ohledu na použitou variantu ošetření**
- **Úbytek plodů po vyskladnění v ošetřených variantách byla zanedbatelná** (méně než 2% po 28 dnech skladování) oproti 5. variantě v průměru asi 20%
- **Degradace pesticidů** - ovlivněna klimatickými podmínkami prostředí při dozrávání, podmínkami skladování, chemickou strukturou samotného pesticidu, druh ovoce
- ✓ Obsahy reziduí již při sklizni **hluboko pod maximálním limitem (MLR)** u všech variant postřiku pro všechny sledované účinné látky
- ✓ **Během skladování obsah zůstává většinou zachován nebo dochází k mírnému poklesu**

Laboratoř chemických analýz (LChA)

➤ Žádanky o stanovení reziduí pesticidů

<https://www.vsuo.cz/cs/veda-a-vyzkum/sluzby-v-oblasti-vyzkumu/analyza-rezidui-pesticidu>



vsuo.cz/cs/veda-a-vyzkum/sluzby-v-oblasti-vyzkumu/analyza-rezidui-pesticidu

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o. CZ / ENG / DE

AKTUÁLNĚ ▾ O SPOLEČNOSTI ▾ VĚDA A VÝZKUM ▾ VZDĚLÁVÁNÍ A PORADENSTVÍ ▾ NABÍDKA PRODUKCE A PRODEJ ▾ KONTAKTY

Žádanky o stanovení reziduí pesticidů

- **Seznam pesticidů** stanovených metodou QuEChERS s detekcí **GC-MS/MS** v ovoci a zelenině dle SOP_LChA_01 (Příloha 1. Žádanky)
[LChA_Žádanka_Příloha_01_230516.pdf](#)
- **Seznam pesticidů** stanovených metodou QuEChERS s detekcí **LC-MS/MS** v ovoci a zelenině dle SOP_LChA_02 (Příloha 2. Žádanky)
[LChA_Žádanka_Příloha_02_230516.pdf](#)

Oba seznamy zahrnují rezidua pesticidů dle Nařízení vlády č. 80/2023 Sb. o stanovení podmínek provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření.

Kombinovaná žádanka o stanovení reziduí pesticidů a těžkých kovů v rostlinné hmotě

- [LChA_Žádanka_Pesticidy+TěKo_Firmy_v01_231006.docx](#)
- [LChA_Žádanka_Pesticidy+TěKo_Firmy_v01_231006.pdf](#)

Žádanka o stanovení reziduí pesticidů pro právnické osoby

- [LChA_Žádanka_Firmy_v04_230601.docx](#)
- [LChA_Žádanka_Firmy_v04_230601.pdf](#)

Žádanka o stanovení reziduí pesticidů pro fyzické osoby

- [LChA_Žádanka_Osoby_v04_230601.docx](#)
- [LChA_Žádanka_Osoby_v04_230601.pdf](#)



➤ Návod vyplnění žádanky



VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ
HOLOVOUSY s.r.o. se sídlem č.p. 129, 508 01 Holovousy
Laboratorní komplement, Laboratoř chemických analýz



Žádanka o analýzu reziduí pesticidů v ovoci a zelenině

VZOR

Kontaktní údaje žadatele:

Firma: Sady Novák s.r.o.

Telefon: 602 123 456

Kontaktní osoba: p. Novák František

E-mail: novakfr@seznam.cz

Adresa: Lesní 1

150 00 Praha 1

IČO: 123 456 78

DIČ: CZ 123 456 78

Platba za analýzu:

(Cena bez DPH uvedena na konci Žádanky)

Faktura převodem

Hotově

Výzkumné účely, číslo projektu:

Jiné, specifikujte

Obecné informace k odběrům a ceník prováděných analýz naleznete na konci Žádanky.

Výsledky vyšetření obdržíte v podobě Výsledkového listu a vyhodnocené dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005 ze dne 23. února 2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech v konsolidovaném znění.

➤ Návod vyplnění žádanky



VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOČNÁŘSKÝ
HOLOVOUSY s.r.o. se sídlem č.p. 129, 508 01 Holovousy
Laboratorní komplement, Laboratoř chemických analýz



Dotace **OVOCE**
SZIF
Nařízení vlády č. 80/2023

Interní kód (nevyplňujte, vyplní laboratoř)	Popis vzorku ¹	Matrice ²	Požadované zkoušky		Žádám i o Výsledkový list obsahující pouze analyty dle Nařízení vlády č. 80/2023
			SOP_LChA_01 (EN 15662) ³	SOP_LChA_02 (EN 15662) ⁴	
	Golden Delicious U lesa 1.....	jablka	Ano: <input type="checkbox"/>	Ano: <input checked="" type="checkbox"/>	Ano: <input checked="" type="checkbox"/>
	Mrkev karotka U plotu 1.....	mrkev	Ano: <input checked="" type="checkbox"/>	Ano: <input checked="" type="checkbox"/>	Ano: <input checked="" type="checkbox"/>

Dotace **ZELENINA**
SZIF
Nařízení vlády č. 80/2023



Nabídka služeb

Stanovení reziduí pesticidů v čerstvém ovoci a zelenině metodou GC-MS/MS

Stanovení reziduí pesticidů v čerstvém ovoci a zelenině metodou LC-MS/MS

Stanovení těžkých kovů v rostlinné hmotě (As, Cd, Cr, Hg, Pb)

➤ **Ceník služeb:**

Položka	Cena v Kč (bez DPH)
Rezidua pesticidů (analýz jednoho vzorku bez ohledu na počet stanovovaných analytů)	
Stanovení reziduí pesticidů multireziduální metodou GC-MS/MS	2 500 Kč
Stanovení reziduí pesticidů multireziduální metodou LC-MS/MS	3 000 Kč
Stanovení reziduí pesticidů multireziduální metodou GC-MS/MS a LC-MS/MS	5 000 Kč
Výsledkový list a vyhodnocení dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005 ze dne 23. února 2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech v konsolidovaném znění.	V ceně analýzy
Výsledkový list obsahující pouze analyty dle Nařízení vlády č. 80/2023	300 Kč
Těžké kovy	
Stanovení těžkých kovů v rostlinné hmotě (As, Cd, Cr, Hg, Pb)	1 500 Kč



Děkuji Vám za pozornost

Tato studie byla realizována za finanční podpory projektu TAČR TH 02030223. Při řešení byla využita infrastruktura projektu RO.

KONTAKT

RNDr. Bílková Aneta, Ph.D.

Tel: 777 588 826

Email: Aneta.Bilkova@vsuo.cz

