

Česká zemědělská univerzita v Praze



Závěrečná zpráva k aktivitě NAP za období 2025

Název aktivity: Monitoring herbicidní rezistence v populacích vybraných plevelných druhů na území České republiky v roce 2025

Zadavatel: Ministerstvo zemědělství ČR

Nositel-koordinátor: Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129
165 00 Praha – Suchbátka

Číslo smlouvy: 707-2025-18111

Za řešitelský tým předkládá odpovědný řešitel: prof. Ing. Josef Soukup, CSc.

V Praze, dne 14. 11. 2025

1. Uvedení čísla smlouvy a čísla jednacího

Smlouva o dílo č. 707-2025-18111, č.j.: MZE-38513/2025-18111

2. Název aktivity

Monitoring herbicidní rezistence v populacích vybraných plevelných druhů na území České republiky v roce 2025

3. Zadání podle smlouvy

Zhotovitel se zavazuje provádět monitoring herbicidní rezistence v populacích vybraných plevelných druhů na území ČR v roce 2024 a 2025, případy herbicidní rezistence reportovat do databáze EPPO a pracovníkům ÚKZÚZ poskytovat data pro tvorbu interaktivních map rezistence na Rostlinolékařském portálu. Zhotovitel aktualizuje antirezistentní strategie pro používání herbicidních přípravků pro významné plevelné druhy s potvrzenou herbicidní rezistencí.

4. Název a sídlo subjektu

Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha – Suchbátka
IČO – 60460709
Číslo datové schránky: 3hdj9cb

5. Jméno garanta

Prof. Ing. Josef Soukup, CSc., e-mail: soukup@af.czu.cz, tel.: 00420-224382781

6. Spoluřešitelské organizace a jména garantů (pokud existují)

7. Celkové náklady včetně DPH (a rozpis nákladů na spoluřešitelské organizace, nebo organizace provádějící služby)

Náklady na projekt byly čerpány účelně na řešení projektu 720 tis. Kč + DPH 21%, tj. celkem 871.200,- Kč. Spoluřešitelské organizace ani organizace provádějící služby nebyly do řešení zapojeny.

8. Datum předání díla

14.11.2025

9. Výsledky aktivity

a) *Monitoring herbicidní rezistence na území ČR (sběr, testování a analýza výsledků)*

Metodický přístup

Sběry vzorků

Na základě předchozích zkušeností v monitoringu rezistence a komunikace se zemědělskou praxí byly vytipovány lokality a proveden vlastní terénní průzkum v oblastech s vyšším výskytem zájmových plevelů, které v podmínkách praxe přežívaly herbicidní ošetření. Odběry byly prováděny před sklizní ze suchých porostů v době dozrávání semen plevelů. Z každé vytipované lokality bylo v transektu sebráno do papírových sáčků přibližně 100 g semen, což odpovídá cca 50-200 rostlinám podle druhu. Odebrané vzorky byly v laboratoři dosušeny,

vyčištěny a do výsevu uchovány ve tmě při pokojové teplotě. Společně se sběrem byly zaznamenány tyto údaje o lokalitě:

- a) Lokalizace vzorku plevelu (GPS, číslo a název honu, okres apod.).
- b) Datum odběru.
- c) Údaje o plodině – druh, růstová fáze.
- d) Intenzita výskytu plevelu.
- e) Údaje o předcházejících herbicidních postřicích.
- f) Informace o přípravcích s nedostatečnou účinností.

Výsev a pěstování

Semena testovaných populací byla vyseta do nádob naplněných půdou černozemního typu, která neobsahovala žádná rezidua herbicidů či jiných chemických látek. Krátce po vzejití byly rostliny vyjednoceny na konečný počet 8-12 rostlin/nádobu dle druhu. Nádoby byly po výsevu umístěny v kryté vegetační hale na demonstračním pozemku ČZU. Rostliny byly zalévány podmokem a 1x během vegetace přihnojeny hnojivem N-P-K (19–6–20). Ke každému druhu byly vysety citlivé standardy pocházející z lokalit, které nebyly herbicidně ošetřeny.

Aplikace herbicidů

Postemergentní listové aplikace herbicidů byly provedeny v růstových fázích doporučených výrobcí podle konkrétních přípravků. Každá varianta měla 4 opakování. Aplikace herbicidů byla provedena přesným laboratorním postřikovačem AVIKO 5, byla použita tryska Lurmark 01 E 80 a nastaven tlak na hodnotu 0,23 MPa, celkový objem postřikové kapaliny odpovídal dávce 250 l ha⁻¹. Dávka kapaliny byla regulována rychlostí pojezdu.

Hodnocení účinnosti herbicidů

Pomocí platných metodik EPPO PP 1/152(4) a PP 1/181(4) byla stanovena účinnost jednotlivých herbicidních přípravků v porovnání s neošetřenou kontrolou 30 dní po aplikaci herbicidů pomocí odhadové procentní metody. Hodnocení rezistence bylo provedeno na základě klasifikace dle Mosse (2007) The 'R' system for interpreting results from herbicide-resistance screening assays in the UK.

Stupnice citlivosti škodlivého organismu (dle Moss 2007)

Citlivá populace **S** – účinnost testovaného přípravku pomocí růstových analýz 81-100%, žádné přeživší rostliny po aplikaci doporučené dávky a nižších dávek než je doporučená

Slabě rezistentní populace **R** – účinnost testovaného přípravku pomocí růstových analýz 72-80%, velmi málo rostlin v populaci, které přežívají doporučenou dávku

Středně rezistentní populace **RR** – účinnost testovaného přípravku pomocí růstových analýz 36-71 %, doporučenou dávku přežívá přibližně polovina rostlin

Silně rezistentní populace **RRR** – účinnost testovaného přípravku pomocí růstových analýz 0-35% většina rostlin přežívá i vyšší dávky, než je doporučená

Charakteristika činností a výsledky

Sběr rostlinného materiálu

V roce 2025 byly odebrány diaspory u 30 populací plevelů s podezřením na herbicidní rezistenci. Konkrétně se jednalo o tři populace chundelky metlice, sedm populací máku vlčího, pět populací sveřepu jalového, čtyři populace laskavce ohnutého, čtyři populace merlíku bílého, jednu populaci ježatky kuří nohy, jednu populaci svízele přituly, tři populace heřmánkovce nevonného a dvě populace kostřavojílků (Tab. 1). Většina vzorků byla odebrána z polí, kde došlo k selhání herbicidní účinnosti a populace byly testovány na žádost zemědělců. Několik vzorků bylo odebráno v rámci náhodného sběru. Nádobový pokus, ve kterém byla testována herbicidní rezistence u vzorků máku vlčího, chundelky metlice, sveřepu jalového a kostřavojílků byl založen v září roku 2025. Na jaře roku 2025 byly vysety a na rezistenci testovány populace laskavce ohnutého, merlíku bílého a heřmánkovce nevonného získané v loňském roce. Semena těchto druhů z letošních sběrů budou z důvodu dormance semen (laskavec, merlík) a kapacity pěstebních hal vyseta na jaře roku 2026.

Tab. 1: Seznam odebraných vzorků plevelných populací v roce 2025 za účelem testování herbicidní rezistence

Český název druhu	Latinský název druhu	Lokalita	Intenzita výskytu	Datum sběru	Plodina
chundelka metlice	<i>Apera spica-venti</i>	Golčův Jeníkov	ohniskový	10.7.2025	pšenice ozimá
chundelka metlice	<i>Apera spica-venti</i>	Hořice	plošný	7.7.2025	pšenice ozimá
chundelka metlice	<i>Apera spica-venti</i>	Ostřetín	ohniskový	11.7.2025	pšenice ozimá
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	Evaň	ohniskový	10.7.2025	pšenice ozimá
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	Slatina (Hazmburk)	ohniskový	10.7.2025	pšenice ozimá
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	Libochovice	plošný	5.7.2025	řepka ozimá
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	Křesín	ohniskový	10.7.2025	pšenice ozimá
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	Stradonice	plošný	5.7.2025	řepka ozimá
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	Černiv	ohniskový	5.7.2025	řepka ozimá
sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i>	Těškov	ohniskový	5.7.2025	pšenice ozimá
sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i>	Zbiroh Jenčístě	ohniskový	6.7.2025	ječmen jarní
sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i>	Zbiroh Praporec	ohniskový	6.7.2025	ječmen jarní
sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i>	Kladruby Za M. horou	ohniskový	8.7.2025	ječmen jarní
sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i>	Kladruby Nad M. Horou	ohniskový	8.7.2025	ječmen jarní
laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Sloveč I	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Sloveč II	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Sloveč III	pásový	8.10.2025	cukrovka
laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Sloveč IV	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>	Sloveč I	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>	Sloveč II	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>	Sloveč III	pásový	8.10.2025	cukrovka
merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>	Sloveč IV	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
svízel přitula	<i>Chenopodium album</i>	Sloveč III	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
ježatka kuří noha	<i>Chenopodium album</i>	Sloveč IV	pásový	8.10.2025	cukrovka
heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Sloveč I	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Sloveč II	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Sloveč IV	ohniskový	8.10.2025	cukrovka
kostřavojílek	<i>Festulolium</i>	Humburky I	ohniskový	25.8.2025	pšenice ozimá
kostřavojílek	<i>Festulolium</i>	Humburky II	ohniskový	25.8.2025	ječmen jarní

Pokusy jaro 2025

Testování vybraných populací laskavce ohnutého, merlíku bílého a heřmánkovce nevonného na herbicidní rezistenci

Aplikace herbicidů

Postemergentní listová aplikace herbicidů byla provedena v růstové fázi plevelů BBCH12-14 dne 22.4.2025 v doporučené dávce. Každá varianta měla 4 opakování. Aplikace herbicidů byla provedena přesným laboratorním postřikovačem AVIKO 5, byla použita tryska Lurmark 01 E 80 a nastaven tlak na hodnotu 0,23 MPa, celkový objem postřikové kapaliny odpovídal dávce 250 l ha⁻¹. Pokus byl vyhodnocen 28 dní po aplikaci. Podrobný rozpis testovaných přípravků a použitých dávek je uveden v tabulce 2.

Tab. 2: Přípravky použité pro ošetření laskavce ohnutého a merlíku bílého

	Účinné látky	Dávka přípravku	Smáčedlo	Dávka smáčedla
Conviso One	foramsulfuron + thienencarbazone	1 l	Mero	0,5
Express 50SX	tribenuron	60 g	Trend	0,1%
Outlook	dimethenamid	0,9 l		0,5
Metatron SC	metamitron	1,5 l		

Výsledky a doporučení pro praxi

Laskavec ohnutý

Mezi šesti testovanými populacemi laskavce ohnutého se vyskytovaly významné rozdíly v citlivosti k použitým přípravkům. Výsledky shrnuje graf 1 a tabulka 3.

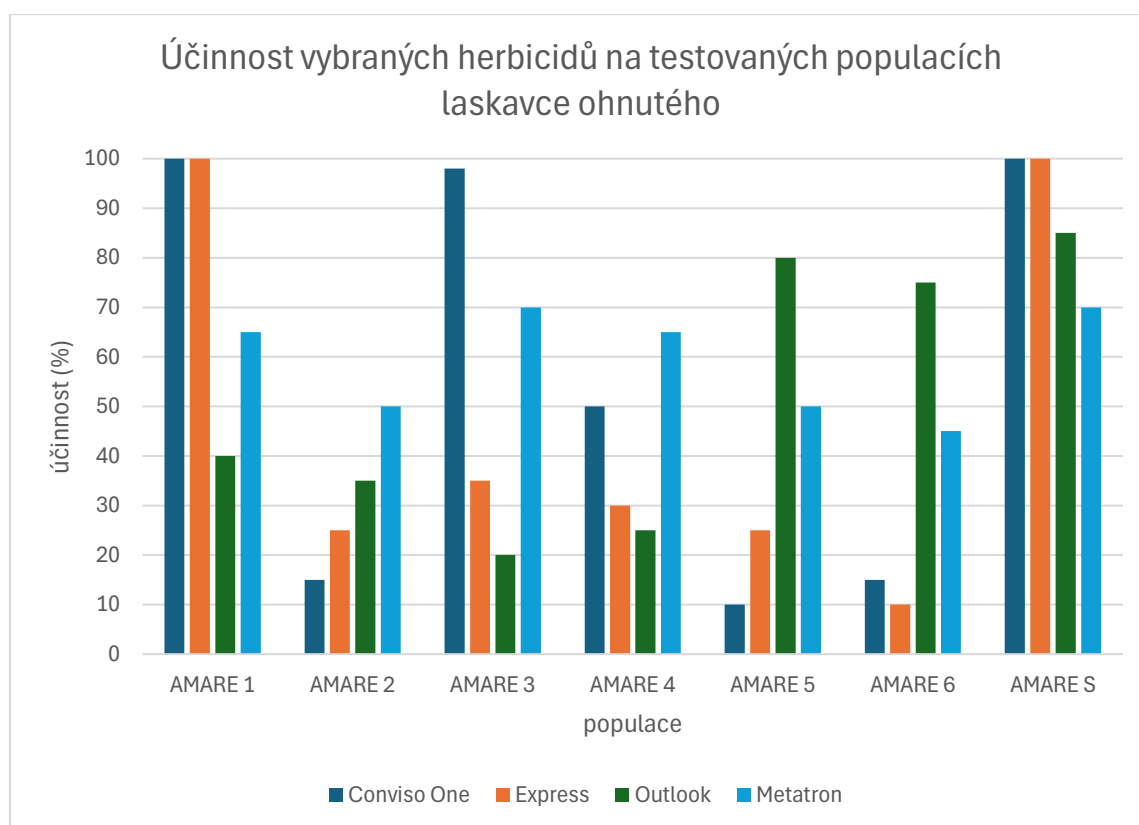
Účinnost přípravku **Conviso One** s účinnými látkami foramsulfuron a thienencarbazone (ALS inhibitory) v doporučené dávce selhala v případě čtyř populací, přičemž u tří se průměrná účinnost pohybovala pouze od 10-15 % a tyto populace můžeme tedy označit jako silně rezistentní k použitému přípravku. Další populace byla vyhodnocena jako středně rezistentní (průměrná účinnost 50 %). Zbylé dvě testované populace byly ke Convisu One citlivé, účinnost se pohybovala mezi 98 a 100%, podobně jako u citlivé populace.

Pět ze šesti testovaných populací laskavce ohnutého bylo silně rezistentních k přípravku **Express 50 SX** (účinná látka tribenuron – ALS inhibitor). U těchto populací bylo dosaženo účinnosti pouze mezi 10-35%. Např. u populace AMARE-3, kde byla účinnost Convisa One 95 %, byla průměrná účinnost v případě použití tohoto přípravku 35%. Pouze jedna populace (AMRE 1) byla k Expressu citlivá (účinnost 100%).

Přípravek **Outlook** s účinnou látkou dimethenamid ze skupiny inhibitorů syntézy mastných kyselin s dlouhým řetězcem (VLCFA) nedosáhl u žádné z populací 100% účinnosti. U všech včetně citlivé populace rostliny přežívaly, u populace AMARE 5 a citlivé byly poškozené a celková účinnost se pohybovala mezi 82-85%, u ostatních populací došlo pouze k redukci biomasy a průměrná účinnost byla 20-75%. Na základě Mossovy stupnice by byly dle hodnot účinnosti tři populace vyhodnoceny jako silně rezistentní a jedna jako středně rezistentní. Jedná se však spíše o přirozeně nižší citlivost těchto populací k dané účinné látce.

Průměrná účinnost přípravku **Metatron SC** s účinnou látkou metamitron (inhibitor fotosystému II) se u všech populací včetně citlivé pohybovala v rozmezí pouze 42-72%. Dle Mossovy škály by byly všechny testované populace ohodnoceny jako středně rezistentní. Vzhledem k tomu, že přípravek však neměl dostatečnou účinnost ani na citlivou populaci, jedná se zde spíše o nižší citlivost laskavce ohnutého na účinnou látku metamitron.

Celkově tedy výsledky potvrzují významnou variabilitu v citlivosti populací laskavce ohnutého a rozšířený výskyt rezistence k testovaným ALS inhibitorům (**Conviso One**, **Espress 50 SX**). Ze šesti testovaných populací bylo 83 % středně či silně rezistentních k této skupině herbicidů. Přípravky s odlišným mechanismem účinku, **Outlook (dimethenamid)** a **Metatron SC (metamitron)**, nedosáhly plné účinnosti u většiny z testovaných populací. U těchto účinných látek je pro zvýšení účinnosti na laskavce ohnutý vhodné jejich použití v tank-mix kombinacích s jinými herbicidy. Rovněž herbicid Conviso One je v porostech Conviso Smart nutné kombinovat s jinými herbicidy. Vhodný je například půdní herbicid lenacil. V lokalitách s výskytem rezistentních populací laskavce ohnutého byla doporučena vhodná preventivní opatření zaměřená na omezení vzniku a šíření rezistence. Patří sem zejména střídání účinných látek s odlišným mechanismem účinku, využívání herbicidních kombinací (tank-mixů) s komplementárním spektrem účinnosti, zařazování mechanických zásahů (podmítka, plečkování), dodržování osevních postupů s plodinami umožňujícími použití odlišných herbicidních skupin a omezení šíření semen laskavce při sklizni a zpracování půdy.



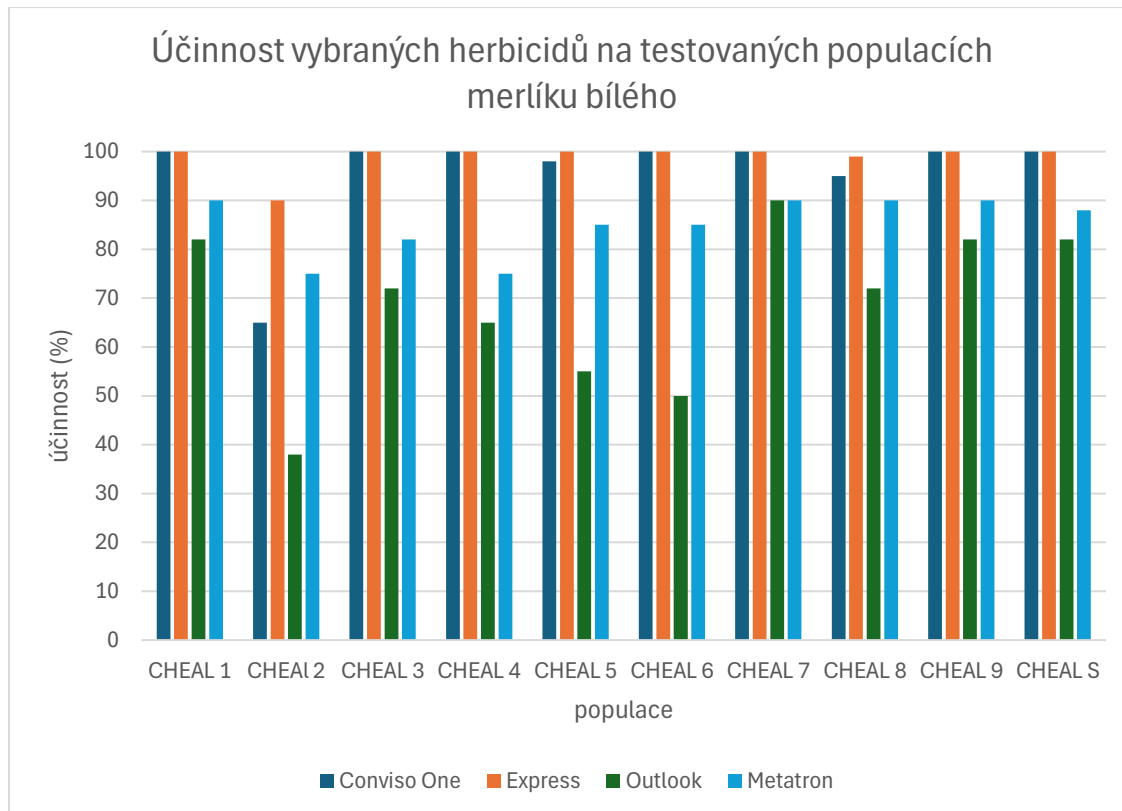
Graf 1: Účinnost vybraných herbicidů u šesti testovaných populací laskavce ohnutého

Tab. 3: Citlivost testovaných populací laskavce ohnutého k vybraným herbicidům (hodnocení dle Mosse 1997)

pop. č.	prům. účinnost (%)	Conviso One	prům. účinnost (%)	Express 50 SX	prům. účinnost (%)	Outlook	prům. účinnost (%)	Metatron
AMARE-1	100	S	100	S	40	RR	65	RR
AMARE-2	15	RRR	25	RRR	35	RRR	50	RR
AMARE-3	98	S	35	RRR	20	RRR	68	RR
AMARE-4	50	RR	30	RRR	25	RRR	65	RR
AMARE-5	10	RRR	25	RRR	82	S	50	RR
AMARE-6	15	RRR	10	RRR	75	R	45	RR
AMARE-S	100	S	100	S	85	S	72	R

Merlík bílý

V případě merlíku bílého není situace tak alarmující, nicméně ji rovněž nelze podceňovat. Z devíti testovaných populací byla pouze jedna středně rezistentní ke Convisu One, k Expressu byly všechny populace citlivé. Nejvíce účinnost selhávala u přípravku Outlook s účinnou látkou dimethenamid ze skupiny inhibitorů syntézy mastných kyselin s dlouhým řetězcem (VLCFA). Podle Mossovy škály hodnocení rezistence dle účinnosti by byly čtyři populace ohodnoceny jako středně rezistentní k této účinné látce a dvě jako slabě rezistentní. Přípravek však neměl zcela 100% účinnost ani na citlivou populaci, jedná se zde tedy spíše jako u laskavce o nižší citlivost merlíku k tomuto přípravku.



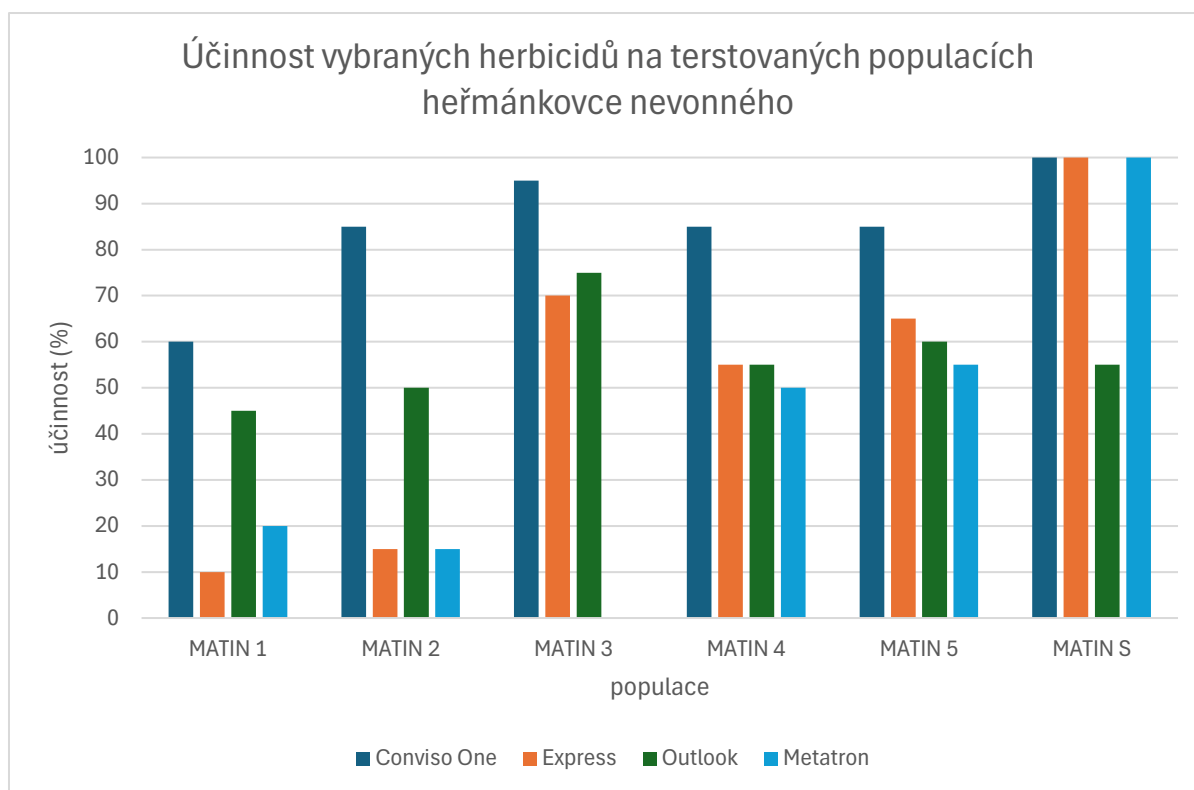
Graf 2: Účinnost vybraných herbicidů u devíti testovaných populací merlíku bílého

Tab. 4: Citlivost testovaných populací merlíku bílého k vybraným herbicidům (hodnocení dle Mosse 1997)

pop. č.	prům. účinnost (%)	Convisu One	prům. účinnost (%)	Express 50 SX	prům. účinnost (%)	Outlook	prům. účinnost (%)	Metatron
CHEAL-1	100	S	100	S	82	S	90	S
CHEAL-2	65	RR	90	S	38	RR	75	R
CHEAL-3	100	S	100	S	72	R	82	S
CHEAL-4	100	S	100	S	65	RR	75	R
CHEAL-5	98	S	100	S	55	RR	85	S
CHEAL-6	100	S	100	S	50	RR	85	S
CHEAL-7	100	S	100	S	90	S	90	S
CHEAL-8	95	S	98	S	72	R	90	S
CHEAL-9	100	S	100	S	82	S	90	S
CHEAL-S	100	S	100	S	82	S	85	S

Heřmánkovec nevonný

Pouze u jedné populace z pěti testovaných byla u heřmánkovce nevonného potvrzena herbicidní rezistence ke Convisu One. Ovšem všech pět populací bylo slabě, středně či silně rezistentních k Expressu 50 SX s účinnou látkou tribenuron ze skupiny ALS inhibitorů a středně či silně rezistentní k Metatronu s účinnou látkou metamitron ze skupiny inhibitorů PSII. U všech testovaných populací heřmánkovce byla tedy prokázána mnohonásobná rezistence ke dvěma mechanismům účinku. K přípravku Outlook s účinnou látkou dimethenamid vykazovaly všechny populace včetně citlivé sníženou účinnost, zde se o rezistenci nejednalo. V případě těchto zasažených lokalit bylo doporučeno vynechat z ochrany ALS a PSII inhibitory a zařadit inhibitory růstu, např účinné látky 2,4-D či MCPA, u kterých v předchozích testech nebyla zatím u žádného vzorku rezistence zjištěna.



Graf 3: Účinnost vybraných herbicidů u pěti testovaných populací heřmánkovce nevonného

Tab. 5: Citlivost testovaných populací heřmánkovce nevonného k vybraným herbicidům (hodnocení dle Mosse 1997)

pop. č.	prům. účinnost (%)	Conviso One	prům. účinnost (%)	Express 50 SX	prům. účinnost (%)	Outlook	prům. účinnost (%)	Metatron
MATIN-1	60	RR	10	RRR	45	RR	20	RRR
MATIN-2	85	S	15	RRR	50	RR	15	RRR
MATIN-3	95	S	70	R	75	RRR	0	RRR
MATIN-4	85	S	55	RR	55	RR	50	RR
MATIN-5	85	S	65	RR	60	RR	55	RR
MATIN-S	100	S	100	S	55	RR	100	S

Pokusy podzim 2025

Testování vybraných populací chundelky metlice, sveřepu jalového, kostřavojílků a máku vlčího na herbicidní rezistenci

Aplikace herbicidů

Postemergentní listová aplikace herbicidů byla provedena v růstové fázi plevelů BBCH 12-14 dne 11.10.2025 v doporučené dávce. Pokus byl vyhodnocen 28 dní po aplikaci. Podrobný rozpis testovaných přípravků a použitých dávek je uveden v tabulkách 6-9.

Tab. 6: Přípravky použité pro ošetření chundelky metlice

Herbicid	úč. látka	Dávka
Incelo + Biopower	mesosulfuron + thienencarbazon	0,333 kg/ha + 1 l/ha
Corello + Šaman	pyroxsulam	125 g/ha + 0,4 l/ha
Lentipur	chlorotoluron	2 l/ha
Trinity	diflufenican, pendimethalin, chlorotoluron	2 l/ha

Tab. 8: Přípravky použité pro ošetření sveřepu jalového

Herbicid	úč. látka	Dávka
Corello 1N + Šaman	pyroxsulam	250 g/ha

Tab. 9: Přípravky použité pro ošetření kostřavojílků

Herbicid	úč. látka	Dávka
Avoxa	pinoxaden + pyroxsulam	1,8 l/ha
Axial Plus	pinoxaden	0,9 l/ha
Stratos Ultra	cycloxydim	4 l/ha

Tab. 10: Přípravky použité pro ošetření máku vlčího

Herbicid	úč. látka	Dávka
Fragma Delta	diflufenican, florasulam	0,1 l/ha
Galera	clopyralid, picloram	0,35 l/ha
Autor	metazachlor	1,5 l/ha
Korvetto	halauxifen, clopyralid	1 l/ha

Tyto nádobové pokusy v současnosti stále probíhají a jejich vyhodnocení proběhne cca za měsíc.

Zároveň v letošním roce proběhly ve spolupráci se společnostmi KWS, Bayer Crop Science a VP Agro polní maloparcelní pokusy na lokalitách, kde v minulých letech byla potvrzena rezistence laskavce ohnutého případně merlíku bílého vůči inhibitorům acetolaktátsyntázy. Na třech vybraných lokacích byla vyseta cukrová řepa tolerantní k herbicidům. Jednotlivé parcely byly ošetřeny přípravkem Conviso One, standardními přípravky registrovanými do cukrové řepy, případně jejich kombinacemi. Výstupy

z těchto pokusů budou prezentovány na začátku roku 2026 zemědělcům na seminářích zaměřených na pěstování cukrové řepy.

b) Reporting a mapování herbicidní rezistence (ÚKZÚZ, EPPO)

Cílem reportingu a mapování herbicidní rezistence je sledování výskytu a rozšíření rezistentních populací plevelů, vyhodnocování účinnosti používaných herbicidů a identifikace lokalit s potvrzenou nebo podezřelou rezistencí. Dalším cílem je zvyšování informovanosti veřejnosti o dopadech rezistence plevelů na zemědělství a životní prostředí. Součástí těchto aktivit je také doporučení ke snížení používání neúčinných herbicidních látek v zasažených oblastech, vyhledávání a ověřování alternativních metod regulace a začlenění všech dostupných postupů ochrany rostlin do komplexního systému integrované regulace plevelů.

Testování a doporučení pro konkrétní plevel a lokalitu

Zemědělci, kteří mají podezření na rezistenci plevelů na svých pozemcích, mohou poslat vzorek k testování. Po dokončení testů obdrží podrobnou zprávu s výsledky, včetně typu a úrovně rezistence, fotodokumentace a účinnosti testovaných herbicidů. Zpráva obsahuje i doporučení na přípravky, které zůstávají účinné proti konkrétním rezistentním populacím.

Antirezistentní strategie jsou přizpůsobeny lokálním podmínkám, jako jsou klimatické podmínky, výskyt plevelů, typ plodin a metody hospodaření. Obecně se doporučují následující postupy:

- **Střídání herbicidů** s různými mechanismy účinku za účelem omezení rizika vzniku rezistence.
- **Preventivní opatření**, jako je střídání plodin a mechanická regulace plevelů mezi sezónami, která snižuje výskyt rezistentních druhů a podporuje přirozený úbytek plevelů.
- **Správná aplikace dávky** herbicidu – snížené dávky nebo opožděné aplikace mohou vést k selekci rezistentních jedinců a snížení dlouhodobé účinnosti.
- **Hlubší zpracování půdy**, které omezuje zásobu semen v půdě, včetně rezistentních plevelů.

Důsledné dodržování těchto doporučení může výrazně zpomalit, nebo dokonce zabránit šíření herbicidní rezistence a zajistit dlouhodobou účinnost ochranných přípravků.

Interaktivní mapy rezistence plevelů vůči herbicidům

Na základě výsledků nádobových testů rezistence byly vytvořeny interaktivní mapy výskytu hospodářsky významných rezistentních populací plevelů. Tato data jsou k dispozici na Rostlinolékařském portálu, kde mapy znázorňují jednotlivé okresy, ve kterých byly odebrány vzorky plevelů a testovány na herbicidní rezistenci. U každé lokality je možné po kliknutí zjistit stupeň citlivosti testované populace, druh plodiny, kde byl vzorek odebrán, testované účinné látky a jejich průměrnou účinnost.

Barevné rozlišení bodů na mapě odráží citlivost plevelů:

- **Zelená:** citlivá populace,
- **Žlutá:** slabě rezistentní,
- **Oranžová:** středně rezistentní,
- **Červená:** silně rezistentní.

Cílem těchto specializovaných map je podpořit Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský při tvorbě předpisů a doporučení, včetně antirezistentních strategií a metod integrované ochrany rostlin. Mapy slouží také odborné veřejnosti (pěstitelům, poradcům, výzkumníkům) jako klíčový zdroj aktuálních informací o rozšíření rezistentních plevelů a včasného varování. Vložená data jsou užitečná i pro veřejnost, která získá informace o rozšíření plevelů na zemědělské i nezemědělské půdě, a pro výzkumné účely při studiu příčin šíření rezistence a vývoji ochranných metod.

Vkládání údajů o rezistentních plevelích do databáze EPPO

Údaje o výskytu rezistentních druhů plevelů na území České republiky byly zpracovány a poskytnuty Ústřednímu kontrolnímu a zkušebnímu ústavu zemědělskému, který je vložil do mezinárodní databáze EPPO. Tato databáze, zaměřená na případy rezistence škodlivých organismů vůči přípravkům na ochranu rostlin, umožňuje sdílení těchto informací mezi orgány odpovědnými za registraci přípravků a dalšími odbornými institucemi v regionu EPPO.

Předaná data splňovala všechny požadavky pro zařazení do databáze, včetně informací o:

- **Mechanismech účinku** a účinných látkách, vůči kterým byla rezistence prokázána,
- **Mechanismu, typu a faktoru rezistence,**
- **Výskytu rezistentního organismu** a jeho vazby na konkrétní plodinu,
- **Publikaci případů** v odborných recenzovaných zdrojích nebo databázích.

Databáze EPPO tak poskytuje přehlednou platformu pro sledování a sdílení informací o herbicidní rezistenci, což je důležité pro tvorbu strategií v ochraně rostlin a informování klíčových zúčastněných stran.

c) Antirezistentní strategie a management herbicidní rezistence

Prostřednictvím antirezistentních strategií se snažíme udržovat co nejnižší frekvenci rezistentních jedinců v populaci a oddálit jejich převládnutí a hospodářskou škodlivost.

V praxi představují antirezistentní strategie soubor doporučení a návodů pro pěstitele plodin, jak předcházet vzniku rezistence plevelů, nebo jak zvýšit účinnost ochranných opatření tam, kde se rezistence již projevila. Do nádobových pokusů, při kterých jsou testovány přípravky, u nichž došlo k selhání účinnosti, jsou proto také zařazeny herbicidy, u kterých zatím nebyla hlášena ztráta účinnosti a mohly by proto být využity jako alternativa v antirezistentních strategiích.

Tyto strategie zahrnují správnou rotaci herbicidů s různými mechanismy účinku, integrování nechemických metod, jako je mechanické zpracování půdy a střídání plodin, a také pečlivé načasování aplikace herbicidů při dodržení plných registrovaných dávek.

Z pohledu dlouholetého zajištění spolehlivosti herbicidu je důležité herbicidy používat v období nejvyšší citlivosti plevelů a používat plné registrované dávky, případně pomocné látky podporující účinnost. Redukované dávky a opožděné aplikace vedou z dlouhodobého hlediska ke snižování průměrné účinnosti a selekci na metabolickou rezistenci.

Uplatnění těchto antirezistentních strategií na široké úrovni přispěje ke zpomalení selekčního tlaku herbicidů, čímž se prodlouží jejich účinnost. Tento přístup má klíčový význam pro zachování efektivnosti dostupných herbicidních přípravků po delší dobu, což je nezbytné pro udržitelnost zemědělské produkce. Současně díky těmto integrovaným opatřením vedoucím k efektivní regulaci plevelů, dojde ke snížení ekologické zátěže životního prostředí, a to jak na poli, tak v širší krajinné struktuře. Tím se přispěje k ochraně biodiverzity a k minimalizaci negativních dopadů na půdní a vodní ekosystémy.

Všem zemědělcům, kteří nás upozornili na selhání herbicidní účinnosti na jejich pozemcích byly odeslány zprávy s výsledky účinnosti přípravků dokumentované fotografiemi, informacemi o případné herbicidní rezistenci a s aktuálními antirezistentními strategiemi pro konkrétní pozemky.

Doporučení byla dále prezentována formou článků v odborných časopisech a vystoupeními na seminářích.

Seznam publikovaných výstupů s problematikou herbicidní rezistence v roce 2024-2025

Bhattacharya S., Sen MK., Hamouzová K., Košnarová P., Soukup J. 2025. Insights into the ALS inhibitor resistance in *Amaranthus retroflexus*: A matter of concern for CONVISO® SMART sugar beet cultivation. Weed Research 65 (1). <https://doi.org/10.1111/wre.12676>

Bhattacharya, S., Sen, M. K., Hamouzová, K., Košnarová, P., Bharati, R., Menendez, J., & Soukup, J. 2024. Pyroxsulam Resistance in *Apera spica-venti*: An Emerging Challenge in Crop Protection. Plants, 14(1), 74. <https://doi.org/10.3390/plants14010074>

El-Mastouri Z., Košnarová P., Hamouzová K., Alimi E., Soukup J. 2025. Corn poppy (*Papaver rhoeas*) resistance to ALS inhibiting and 2,4-D herbicides in Moroccan and Tunisian wheat fields. Plant, Soil and Environment 71 (7):480-486 <https://doi.org/10.17221/45/2025-PSE> .

Košnarová P., Hamouzová K., Jursík M., Soukup J. 2024. Výskyt plevelů s rezistencí k herbicidům na bázi ALS inhibitorů v ČR. Úroda, roč. 72, č.7, str. 29-32 ISSN: 0139-6013

Košnarová P., Hamouzová K., Jursík M., Soukup J. 2024. Aktuální problémy s rezistentními pleveli v ČR. Agromanuál, roč. 19, č. 4, str. 10-13, ISSN 1801-7673

Hamouzová K., Košnarová, P. 2024. Monitoring herbicidní rezistence u plevelných druhů – odběr vzorků a základní testování. Agromanuál, roč. 19, č.8, str. 16-18, ISSN 1801-7673

Košnarová P., Jursík M., Hamouzová K., Soukup J. 2025. Regulace problematických trávovitých plevelů. Úroda, roč. 73, č. 4, str. 81-83, ISSN 0139-6013

Košnarová P., Jursík M., Hamouzová K., Soukup J. 2025. Dopady očekávaných restrikcí herbicidů na regulaci plevelů. Agromanuál, roč. 30, č. 3, str. 30-32, ISSN 1801-7673

Jursík M., Hamouzová K. Expanzivní šíření rezistence plevelů vůči ALS inhibitorům. 2025. Agromanuál, roč. 30, str. 24-26, ISSN 1801-7673

Hamouzová K., Košnarová P. Výskyt rezistentních plevelů v porostech herbicidně tolerantní cukrové řepy. Listy cukrovarnické a řepařské 141, č. 12, prosinec 2025

Prezentace výsledků v rámci workshopů, konferencí, setkání se studenty

Hamouzová K.: Svět bez flufenacetu. Budoucnost podzimní herbicidní ochrany. (konference společnosti Bayer, Bayer Expert Forum, konaná v termínech od 7.1. – 24.1.2025 v Senohrabech, Plzni, a Českých Budějovicích).

Hamouzová, K.: Udržitelné použití ALS inhibitorů v osevním postupu s cukrovkou. Zimní školy Tereos TTD, březen 2025

Hamouzová, K.: Herbicidní rezistence – přehled situace v ČR. Chomutice, 20.2.2025

Hamouzová, K.: Možnosti ošetření porostů herbicidy na jaře. Zimní seminář Bitozeves, 16.1.2025

Košnarová P., Hamouzová K., Sen M.K., Bhattacharya S., Soukup J. Occurrence of resistant dicots weeds in Czech fields with HT crops. In: Proceedings of 20th European Weed Research Society Symposium, Lleida, Spain, 30 June – 4 July 2025

Hamouzová K., Košnarová P., Sen M.K., Bhattacharya S., Soukup J. How do herbicide restrictions increase the incidence of herbicide-resistant weed populations. In: Proceedings of 20th European Weed Research Society Symposium, Lleida, Spain, 30 June – 4 July 2025

10. Přínosy aktivity ve vazbě na cíl/cíle v NAP (v jaké oblasti se přínosy projeví)

Přínosem řešených aktivit spočívajících v monitoringu a aktualizaci rozšíření herbicidní rezistence u ekonomicky významných plevelných druhů je získání aktuálních dat o výskytu a dynamice rezistentních populací na území České republiky a zjištění trendů v rozvoji rezistence a jejich vztahu k pěstitelským technologiím. Tato zjištění umožní včasnou detekci ohnisek rezistence a poskytnou podklady pro návrh účinnějších a cílenějších strategií ochrany plodin. Tyto aktivity podpoří udržitelnost zemědělské produkce, sníží riziko neúčinných zásahů a přispějí ke snížení ekologické zátěže způsobené nadměrným používáním herbicidů. Prevence vzniku herbicidní rezistence pomáhá udržet stabilitu ekosystémů a zamezit jejich narušování nadměrným používáním chemických látek. Opatření jako střídání plodin, zpracování půdy a využívání nechemických metod podporují ekologickou stabilitu agroekosystému tím, že napomáhají udržet vyvážená plevelná společenstva a snižují závislost na herbicidech. Realizace aktivit v rámci NAP přispívá k bezpečnému používání přípravků na ochranu rostlin v souladu s integrovanou ochranou a k podpoře alternativních metod ochrany. Díky aktivitám NAP dochází ke zvyšování informovanosti profesionálních uživatelů přípravků na ochranu rostlin i širší veřejnosti. V letech 2024 a 2025 bylo na toto téma publikováno celkem sedm článků zaměřených na problematiku herbicidní rezistence, vycházejících z výsledků testování prováděného v rámci NAP. Tyto články byly otištěny v časopisech *Agromanuál*, *Úroda* a *Listy cukrovarnické a řepařské* a přispěly k tomu, že se na nás zemědělci sami obracují s žádostí o testování vzorků plevelů s podezřením na herbicidní rezistenci.

11. Výhled na řešení aktivity na následující rok (u víceletých)

Řešitelé považují za nezbytné a z praktického hlediska velmi přínosné v řešení aktivit pro NAP v následujících letech 2026 a 2027, případně i v dalších letech, neboť jsme svědky prudkého rozvoje ALS rezistence a stále obtížněji zvládnutelné regulace laskavce ohnutého, merlíku bílého v cukrovce a v kukuřici, ale i dalších sledovaných plevelů. Řešitelé musí v roce 2026 dokončit aktivity, které byly zahájeny v roce 2025 a z důvodu biologických vlastností plevelů (zvláště dormance semen a roční periodicitu vzházení) a časové náročnosti testování herbicidní rezistence pomocí nádobových růstových testů nemohly být v roce 2025 dokončeny. U populací plevelů s potvrzenou herbicidní rezistencí budou následně provedeny podrobnější analýzy včetně molekulárně-genetických studií, které umožní zjistit mechanismus rezistence a na základě těchto studií budou sepsány vědecké články a případy rezistentních plevelných druhů budou moci pak být zařazeny do databází EPPO a Weedscience.org. Nadále bude probíhat další monitoring a sběry vzorků u hospodářsky významných plevelných druhů a testovány budou účinné látky podle stavu registrace přípravků a na základě výsledků monitoringu z předchozích let. Data budou poskytována pracovníkům ÚKZÚZ, jejichž zájem o výsledky z těchto aktivit trvá.

12. Souhrn (anotace výsledků, náklady s komentářem, přínosy a případný návrh na pokračování aktivity)

V průběhu roku 2025 bylo otestováno celkem 7 různých plevelných druhů v celkovém počtu 32 vzorků s podezřením na herbicidní rezistenci. U dvouděložných plevelných druhů – laskavec ohnutý, merlík bílý a heřmánkovec nevonný přibývá případů, kdy rostliny přežívají herbicidní ošetření v herbicidně tolerantních plodinách (HT technologie), které jsou založeny na toleranci k inhibitorům ALS (ExpressSun, Conviso Smart). ***U pěti ze šesti testovaných populací laskavce ohnutého byla zjištěna silná rezistence k Express 50SX a u čtyř střední či silná rezistence ke Convisu One.*** U merlíku bílého situace zatím není tak alarmující, nicméně i u tohoto druhu jsou nacházeny první rezistentní populace k Convisu One a situaci je třeba monitorovat. U heřmánkovce nevonného byla kromě rezistence k ALS inhibitorům, kdy ***všech pět testovaných populací bylo v různé míře rezistentní k Expressu 50SX***, byla navíc detekována vícenásobná rezistence k PSII inhibitorům. Všechny testované druhy byly rezistentní k metamitronu. Vzhledem k tomu, že foramsulfuron + thiencarbazon-methyl je jediným registrovaným herbicidem pro selektivní ochranu HT cukrovky, představuje potvrzení této silné ALS-rezistence významné varování pro pěstitele využívající tento systém. Přítomnost rezistentních plevelů představuje nutnost včasného zavedení integrovaného systému regulace plevelů a dalších opatření, která omezí vývoj rezistence. V současné situaci testujeme v polních podmínkách na lokalitách s potvrzeným výskytem rezistentních plevelných druhů různé varianty herbicidních ošetření, abychom pěstitelům cukrové řepy dali návod, jak v těchto situacích postupovat i v praxi.

Na řešení v r. 2025 se počítá s vynaložením plánovaných nákladů ve výši 720 tis. Kč. V době podání zprávy jsou stále ještě čerpány materiální náklady na dokončení experimentální sezóny 2025. Čerpání lze očekávat dodržení jednotlivých kategorií nákladů podle plánu, s odchylkou max 10-20 Kč tis. v rámci jednotlivých kategorií při dodržení celkového rozpočtu. Osobní náklady ve výši 420 tis. Kč nebudou překročeny. Částkou 30 tis. Kč byl financován doktorand zapojený do řešení. Materiálové náklady byly využity především na nádoby, substráty a chemikálie a software potřebné k testování herbicidní rezistence. Cestovné bylo použito na sběry semen plevelů a k financování cest spojených s vystoupeními na odborných akcích v ČR. Nepřímé náklady ve výši 120 tis. Kč byly odvedeny v souladu s pravidly ČZU k pokrytí

režijních nákladů organizace a řešitelského pracoviště. Vzhledem k tomu, že experimenty stále probíhají, finální nákladová tabulka bude k dispozici v polovině ledna 2026 po ukončení účetního období a promítnutí všech nákladových položek do výsledovky.

Pro lokality zasažené herbicidní rezistencí byly navrženy antirezistentní strategie. Rezistence přináší problémy pěstitelům, výrobcům pesticidů, ale i společnosti, neboť bývá spojena s vyšším zatížením prostředí chemikáliemi i mnoha dalšími ekologickými problémy a má i negativní národohospodářské dopady. Aktuální poznatky z monitoringu herbicidní rezistence vycházející z aktivit NAP pomohou dlouhodobě udržet účinnost stávajících mechanismů herbicidů jejich uvážlivým používáním v rámci konceptu integrované ochrany rostlin a snížit jejich používání. Řešitelé projektu prezentovali výsledky monitoringu formou vystoupení na seminářích a konferencích pro odbornou veřejnost, v článcích v odborných časopisech a jsou aktivními členy mezinárodních konsorcií zabývajících se herbicidní rezistencí. V případě pokračování projektu budou v příštím roce dokončena veškerá testování vzorků odebraných v roce 2025 a řešitelé navrhuji pokračovat v dalším monitoringu zájmových plevelů ve spolupráci se zemědělci, jejichž zájem o testování, výsledky o účinnosti herbicidních přípravků a doporučení se zvyšuje. ***Podobně jako v předchozích letech, řešitelé projektu se v případě pokračování projektu zavazují zajistit intenzivní transfer poznatků do praxe a individuální poradenství.***

Přílohy



Obr. 1: Silná herbicidní rezistence populace heřmánkovce nevonného k Expressu 50 SX a Metatronu



Obr. 2: Spolehlivá účinnost Convisa One, Expressu 50 SX a Metatronu, nedostatečná účinnost u Outlooku u citlivé populace heřmánkovce nevonného



Obr. 3: Zaplevelení cukrovky rezistentní populací laskavce ohnutého po aplikaci přípravku Conviso One (polní pokus ČZU)



Obr. 4: Neošetřená kontrola na lokalitě, kde probíhalo testování herbicidní rezistence. Vysoká půdní zásoba semen laskavce ohnutého rezistentního k inhibitorům acetolaktátsyntázy.