



Unikátní metoda monitoringu škůdců pomocí akustických signálů

Ing. Vít Langmaier, Ing. Petr Štěpánek, Ph.D.; Agromanuál

Nedílnou součástí zemědělské činnosti je bezpečné skladování sklizené produkce, neboť škůdci mohou způsobovat ztráty nejen v průběhu vegetace, ale i po sklizni v samotných skladech. Ty se dle vědců z Výzkumného ústavu rostlinné výroby mohou vyšplhat až k hranici 10 %. I tato skutečnost stála za vznikem spolupráce se Správou státních hmotných rezerv ČR, jejíž cílem bylo dosáhnout zlepšené skladování, a to za využití inovativního monitorovacího zařízení, které přítomnost škůdců má odhalit včas na základě jimi vydávaných zvuků. Výsledky z 6letého výzkumného projektu (2016–21) Technologie pro dlouhodobé strategické skladování hmotných rezerv (obilnin, luštěnin) byly představeny 1. dubna 2022 na semináři v Aule VÚRV.

V úvodním vystoupení ředitele Výzkumného ústavu rostlinné výroby RNDr. Mikuláše Madarase, Ph.D. byla vyjádřena vděčnost Ministerstvu vnitra ČR za finanční podporu projektu. Dále doplnil, že kromě týmu pod vedením Ing. Václava Stejskala, Ph.D. z VÚRV a SSHM ČR se na inovativní metodě monitoringu škůdců podílely další subjekty, jako byly firmy Aviko Praha s.r.o. a de Wolf GROUP s.r.o. Zdůraznil význam Správy státních hmotných rezerv ČR, o její existenci se většina české populace dozvěděla až v souvislosti s pandemií covid-19.

Vzhledem k obavám z lokálních nedostatků jídla bylo koncem minulého roku rozhodnuto o zvýšení zásobních komodit s ohledem na potravinovou bezpečnost státu, na což upozornil předseda Správy státních hmotných rezerv ČR Ing. Pavel Švagr, CSc. Předtím byla povinnost uchovávat zásoby hlavních komodit zhruba na úrovni 1,3 dne pro všechny české obyvatele, avšak od prosince 2021 vláda schválila úpravu potravinové bezpečnosti s postupným navýšením až na 15 dnů. Proto považuje za nutné intenzivněji se věnovat monitoringu skladištních škůdců a k tomuto účelu využívat takové technologie, které budou garantovat bezpečné uchování komodit i z dlouhodobého hlediska.

Technologie pro bezpečné skladování komodit ve velkoobjemových vacích

S narůstající délkou skladování se prohlubují rizika ztrát, které mohou zapříčinit skladištní škůdci. Dalším důležitým aspektem pro bezpečné skladování je pravidel-

ný monitoring teploty a relativní vzdušné vlhkosti v mezizrnovém prostoru, protože rozhodují o případném úspěšném vývoji škůdců. Proto je žádoucí zavádět do skladů takové monitorovací systémy, které rizikové působení zmíněných abiotických a biotických faktorů odhalí v dostatečném předstihu.

Ke kontrole uskladněných komodit se v praxi většinou využívá odebrání vzorků. Tato metoda je značně závislá na lidském faktoru a vždy nemusí přinést přesné a včasné informace. Proto bylo jednou z priorit projektu odstranit lidský faktor při získávání aktuálních údajů s omezením vlivu nepřesných odběrů a jiným pochybením při robech skladovaných komodit. Pro naplnění tohoto požadavku bylo rozhodnuto o automatizaci monitorovacího systému, který zároveň umožní kontinuální provádění kontrol během kratších časových intervalů. Na základě těchto poznatků byla vyvinuta multifunkční integrovaná automatická sonda (ADH-3), kterou představil Ing. Radek Aulický, Ph.D. z VÚRV. Je určena k současnému monitorování 3 parametrů komodit skladovaných uvnitř velkoobjemových textilních vaků (tzv. big bagy o obsahu 1 t) - **aktivity škůdců, teploty a vlhkosti**. K monitoringu škůdců využívá akustických signálů, které jsou generované při napadení a aktivitě škůdců v komoditě. Zároveň je schopná detekovat vývojová stadia vyvíjející se uvnitř zrn na základě zvuků vydávaných larvami při žíru.

Rozhodnutí o použití akustiky vycházelo z předchozích znalostí, kdy např. Hagstrum a kol. (1994) ve své práci uvedli, že pomocí akustic-

kých signálů detekovali začínající napadení vzorků již 39. den, tedy o 31 dnů dříve než při detekci pomocí odběrů vzorků, kde bylo napadení zjištěno až 70. den od počátku napadení. Obdobné údaje potvrdilo i použití této metody.

Proces monitoringu probíhá zavedením integrované multifunkční sondy (ADH-3) s citlivými mikrofony do skladovacího vaku. Zároveň dochází ke snímání teploty a vlhkosti. Jednotlivé sondy jsou sdruženy do skupin max. po 8 kusech a jsou napojeny na jednu lokální stanici MSHR-1 (zdroj energie) pro řízení a sběr dat. Tuto centrální stanici lze napojit na počítačovou síť a vzdáleně ji monitorovat, případně je možné naměřená data zkontrolovat přímo na integrovaném displeji. Sondy lze rozmístit libovolně po skladu a díky světlu umístěnému v horní části sondy může obsluha snadno zkontrolovat, zda je vše v pořádku při svítícím zeleném světle, naopak změna na červenou barvu je výstrahou, že je třeba věnovat pozornost

skladovanému materiálu. Výstrahy mohou být přímo přenášeny na obrazovku počítače dozorovacího personálu skladu. Naměřené záznamy jsou snadno stažitelné z centrální jednotky ve formátu CSV, které lze zobrazit v tabulkových a databázových aplikacích (např. program Excel).

Rozdílné zvuky ve skladované komoditě vydávají jednotlivé druhy škůdců, které je možné takto monitorovat a rozlišit. V současnosti byla vyvinuta metoda monitoringu pilouse černého, ale rozšíření citlivosti na další škůdce díky zpracované metodice již nebude tak náročné. Na počátku měření ve skladech se citlivost jednotlivých čidel automaticky kalibruje podle akustické hladiny ve vlastním skladu, aby nedocházelo k planým poplachům vlivem okolní hlučnosti. Výstraha je vydávána až na základě překročení limitních hodnot během 5 nebo 24 hodin. Použití po náležité technické úpravě bude možné nejenom v big bagu, ale také běžných velkokapacitních betonových nebo ocelových silech.

Ačkoliv byly tyto integrované multifunkční sondy vyvinuty primárně pro potřeby Státní správy hmotných rezerv ČR, nabízí se jejich využití kdekoli při skladování zrných komodit.

☞



Obr. 1: Společné foto účastníků projektu s vyvinutou monitorovací tyčí při praktické ukázce fungování systému