

## Možnosti optimalizace používání přípravků na ochranu rostlin v zemědělství s využitím mobilní aplikace HYGO

*(Possibilities of optimizing the dose of plant protection products in agriculture using a mobile HYGO sensor and application)*

Ludvík Tvarůžek, Tomáš Spitzer, Markéta Hambálková, František Štětina, Simona Růžková  
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

**Souhrn:** Byla analyzována možnost snížení množství aplikovaných pesticidů podle aktuálních meteorologických a mikroklimatických podmínek v porostu v čase aplikace. Byla hodnocena účinnost fungicidů v pšenici ozimé a ozimé řepce a herbicidů v kukuřici.

Aplikace byly prováděny v různých termínech podle dosažení růstové fáze plodiny. Optimální podmínky byly využívány v brzkých ranních hodinách, kdy senzor Hygo stanovil možné snížení dávky na 11 % u pšenice ozimé, 13 % u ozimé řepky a 11 % u kukuřice. Nevhodné podmínky, kdy senzor stanovil, že dávku snížit nelze, připadly většinou na denní hodiny s intenzivním slunečním svitem a větrným počasím.

V případě listových skvrnitostí pšenice byla zjištěna průkazně lepší účinnost plné i snížené dávky, pokud byly aplikovány v optimálních podmínkách oproti variantám s aplikací v době pro postřik nevhodné. Rozdíly v účinnosti byly prakticky dvojnásobné. Také u ozimé řepky se za optimálních podmínek vliv snížení dávky na účinnost neprojevil. Nebyl prokázán pokles účinnosti herbicidu v kukuřici u plné i snížené dávky aplikované v optimálních podmínkách. Naproti tomu průkazné snížení účinnosti bylo zjištěno v případě, kdy redukovaná dávka byla aplikována v nevhodných podmínkách.

**Klíčová slova:** fungicid, herbicid, pšenice ozimá, řepka ozimá, kukuřice, aplikace, podmínky při aplikaci, snížení ztrát při aplikaci

**Abstract:** We analyzed a possibility of reducing the amount (rates) of PPP according to the actual weather and microclimatic conditions at the time of application in the field. We evaluated the efficacy of fungicides in winter wheat and winter rape and herbicides in corn. Applications were realized on different days according to the growth stages of each crop. Optimal conditions were used in the early morning hours when the Hygo sensor determined possible rate reduction in our cases 11 % of fungicide in winter wheat, 13 % of fungicide in winter rape and 11 % of herbicide in corn.

Unsuitable climatic conditions, in which a sensor detected zero possibility of rate reduction occurred mostly in daily hours with intensive sunlight and windy weather.

In the case of wheat leaf spot diseases, the full and reduced dose efficiencies were found to be significantly better when applied under optimal conditions compared to variants unsuitable for application at the time of spraying. The differences in efficacy were practically doubled. Also in winter rape, under optimal conditions, the effect of dose reduction on efficacy was not found. There was no evidence of a reduction in herbicide efficacy in maize at both full and reduced rates applied under optimal conditions. In the contrary, a significant reduction in efficacy was found when the reduced dose was applied under inappropriate conditions.

**Key Words:** fungicide, herbicide, winter wheat, winter rape, corn, application, conditions of application, application losses reduction

### Úvod

Za jeden z hlavních problémů současného zemědělství je označováno riziko používání pesticidů ve smyslu reziduí pesticidů v potravinách a v prostředí jako důsledku používání těchto látek (Robin a Marchand, 2018). Cílem řady legislativních kroků i politických postojů v posledním desetiletí bylo snížení používání pesticidů. Politickou akcí na evropské úrovni byla direktiva č. 2009/128EC, která vyzvala k vytvoření Národních akčních plánů, jejichž cílem byla integrovaná ochrana proti škůdcům, zohledňující využití alternativních přístupů a technik včetně nechemických alternativ k pesticidům.

Veškeré změny, týkající se zařazení a statusu jednotlivých aktivních látek jsou zahrnuty do Nařízení (EU) č. 540/2011: schválení použití, jeho obnovení, odebrání, rozšíření povolení používání a revize podmínek povolení. Na základě této metodiky došlo k výrazným změnám v kategorizaci přípravků včetně zavádění například biologických látek a na nich založených přípravků.

Byla provedena řada empirických studií, které se věnují hodnocení produktivity používání pesticidů (Skevas a kol., 2013). Při nich bylo dokumentováno, že dochází k častým případům nadměrného, ale i nedostatečného používání pesticidů

z pohledu maximalizace zisku. Je uváděno, že by bylo možné snížit přes 40 % použití pesticidů, aniž by se tento stav promítl do produktivity a zisku z pěstování.

Jednou z cest, kterou jsme již v posledních dvou letech sledovali, bylo vyhodnocení vlivu podmínek při provádění samotných aplikačních zásahů. Ztráty přípravků na ochranu rostlin při aplikacích jsou odhadovány na 20–25 %, a tak se tato cesta snížení celkových množství pesticidů, přicházejících do prostředí, ukazuje být významnou. V této práci byly hodnoceny jak fungicidní, tak herbicidní zásahy a to v pšenici ozimé, řepce ozimé a kukuřici.

### Materiál a metody

#### Maloparcelkový fungicidní pokus v pšenici ozimé

Odrůda ozimé pšenice Advokat byla vyseta na lokalitě Kroměříž 9. října 2020, výsevек в přepočtu odpovídal hodnotě 180 kg/ha. Hustota porostu byla stanovena na 400 rostlin/m<sup>2</sup>.

V průběhu vegetace byla prováděna standardní plošná pěstelská opatření, která jsou uvedena v tab. 1. Odrůda Advokat je polopozdní bezosinná odrůda kvalitativní kategorie 1/B. Její předností je především všestrannost využití při pozdním setí i setí po méně vhodných předplodinách.

Ve fázi BBCH 65 – plné kvetení porostu (14. 6. 2021) byly provedeny experimentální aplikace fungicidů. Následující EPPO standardní metodiky byly použity při vyhodnocení pokusu:

PP 1/26(4) – Foliární a klasové choroby obilnin, PP 1/135(4) – Hodnocení fytotoxicity a PP 1/152(4) Design a analýza pokusů k hodnocení účinnosti.

Přehled vytvořených postřikových variant je uveden v tab. 2.

Aplikace fungicidů v pšenici ozimé byly zahájeny variantami v optimálních podmínkách. Prakticky to znamenalo, že činnost probíhala v časných ranních hodinách (5.00–5.30), kdy ještě není intenzivní sluneční svit a panovalo prakticky bezvětří.

Senzor Hygo diagnostikoval možnou redukcí aplikované dávky o 11 % a tak byly vytvořeny varianty 1 a 2, kde var. 2 je registrovaná maximální dávka přípravku Prosaro 250 EC 1,0 l/ha. (tab. 2).

V činnosti bylo pokračováno v době mezi 9.00–10.00, kdy senzor Hygo nesignalizoval možnost snížení dávky z důvodu vzniku nevhodných podmínek pro aplikaci. Byly aplikovány varianty 3 a 4, tedy dříve stanovená snížená dávka z podmínek optimálních (var. 3) a var. 4 – dávka nesnížená (registrovaná).

Byla vyhodnocena účinnost aplikací proti listovým chorobám a stanoven výnosový a kvalitativní efekt ošetření.

#### Maloparcelkový fungicidní pokus v ozimé řepce

Odrůda ozimé řepky Kuga byla vyseta na lokalitě Kroměříž 26. 8. 2020 s klasickým výsevním množstvím 0,5 mil. klíčivých semen na hektar. To odpovídá hustotě porostu 50 rostlin/m<sup>2</sup>.

V průběhu vegetace byla prováděna standardní plošná péstitelská opatření, která jsou uvedena v tab. 3.

Tab. 1: Popis plošných zásahů v porostu ozimé pšenice

| Datum       | Název přípravku | Popis                                        | Dávka | Jednotka |
|-------------|-----------------|----------------------------------------------|-------|----------|
| 8. 12. 2020 | Trinity         | diflufenican, pendimethalin, chlorotoluron   | 2,0   | l/ha     |
| 3. 3. 2021  | LAD 27%         | 30 kg N/ha                                   | 110   | kg/ha    |
| 25. 3. 2021 | LAD 27%         | 30 kg N/ha                                   | 110   | kg/ha    |
| 4. 5. 2021  | LAD 27%         | 30 kg N/ha                                   | 110   | kg/ha    |
| 30. 3. 2021 | Stabilan        | chlormequat-chloride                         | 0,6   | l/ha     |
| 21. 4. 2021 | Cycocel         | chlormequat-chloride                         | 1,0   | l/ha     |
| 3. 5. 2021  | Sekator Plus    | 2,4 D, amidosulfuron, iodosulfuron-methyl Na | 0,6   | l/ha     |
| 18. 5. 2021 | Moddus          | trinexapac-ethyl                             | 0,6   | l/ha     |
| 18. 5. 2021 | Samppi          | výživa                                       | 0,5   | l/ha     |
| 26. 5. 2021 | Axial Plus      | pinoxaden                                    | 0,6   | l/ha     |
| 25. 5. 2021 | Cerone          | ethephon                                     | 0,5   | l/ha     |
| 2. 6. 2021  | Nexide          | gamma-cyhalothrin                            | 0,1   | l/ha     |
| 16. 6. 2021 | Nexide          | gamma-cyhalothrin                            | 0,1   | l/ha     |

6.–7. hodinou ranní, kdy bylo možné uplatnit maximální možnou redukcí dávky použitého přípravku pro tento den a to 13 %. Aplikace za nevhodných podmínek byly provedeny v odpoledních hodinách bez možnosti snižování dávkování.

#### Maloparcelkový herbicidní pokus v kukuřici

Odrůda kukuřice seté 'RGT Attraxxion' byla vyseta na lokalitě Kroměříž 3. 5. 2021, výsevek odpovídal hodnotě 30 kg/ha. Hustota porostu byla 90 700 rostlin/ m<sup>2</sup>.

Na podzim 2020 bylo provedeno hnojení NPK (15+15+15) v dávce 200 kg/ha. Odrůda 'RGT Attraxxion' je raný dvouliniový hybrid s vysokou odolností proti stresu, odolností k poléhání a lámání stonku s univerzálním využitím na zrno i siláž.

Tab. 2: Přehled experimentálních ošetření zkoušených v pšenici ozimé

| Číslo varianty | Název ošetření | Účinná látka (g/l)      | Dávka | Jednotka | Popis aplikace                                              |
|----------------|----------------|-------------------------|-------|----------|-------------------------------------------------------------|
| 1.             | PROSARO 250 EC | prothioconazole – 250 g | 0,89  | l/ha     | optimální podmínky – snížená dávka podle HYGO modelu o 11 % |
| 2.             | PROSARO 250 EC |                         | 1,00  | l/ha     | optimální podmínky – plná dávka                             |
| 3.             | PROSARO 250 EC |                         | 0,89  | l/ha     | nevhodné podmínky – snížená dávka o 11 %                    |
| 4.             | PROSARO 250 EC |                         | 1,00  | l/ha     | nevhodné podmínky – plná dávka                              |
| 5.             | neošetřeno     |                         |       |          |                                                             |

Pozn.: Prosaro 250 EC – registrant Bayer S.A.S

Ve fázi BBCH 63–65 – plné kvetení porostu (19. 5. 2021) byly provedeny experimentální aplikace fungicidů. Hodnocení účinnosti a výnos byly provedeny podle platných EPPO metodiky v aktuálně platných verzích. Přehled jednotlivých aplikací je uveden v tabulce 4.

Aplikace za optimálních podmínek byla na základě údajů ze senzoru a mobilní aplikace HYGO stanovena na čas mezi

Ve fázi BBCH 13 – třetí list vyvinutý (28. a 31. 5. 2021) byly provedeny experimentální aplikace herbicidu.

Následující EPPO metodiky byly použity při vyhodnocení pokusu:

Standardní – PP 1/135(4) – Hodnocení fytotoxicity, PP 1/152(4) Design a analýza pokusů k hodnocení účinnosti, PP 1/181(4) – Provádění a podávání zpráv o hodnocení účinnosti včetně GEP.

Tab. 3: Popis plošných zásahů v porostu ozimé řepky

| Datum       | Typ přípravku         | Název přípravku        | Obsahy účinných látek a živin                        | Dávka na ha          |
|-------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|
| 28. 8. 2020 | Herbucid              | Metazamix              | metazachlor, picloram, aminopyralid-500+13,3+5,3 g/l | 1 l/ha               |
| 15. 9. 2020 | Herbucid + Insekticid | Gallant Super + Nexide | haloxyfop, 108 g/l + gamma-cyhalothrin, 60 g/l       | 0,5 l/ha + 0,08 l/ha |
| 1. 3. 2021  | Hnojivo               | DASA                   | 26 N+13 S                                            | 350 kg/ha            |
| 16. 3. 2021 | Hnojivo               | DASA                   | 26 N+13 S                                            | 250 kg/ha            |

herbicidu Maister Power 1,5 l/ha.

Hodnocení účinnosti herbicidu bylo provedeno na 4 druzích plevelů (2 dvouděložné a 2 jednoděložné): merlíku bílém (*Chenopodium album*), laskavci ohnutém (*Amaranthus retroflexus*), ježatce kuří

Tab. 4: Přehled experimentálních ošetření zkoušených v řepce ozimé

| Číslo varianty | Název ošetření | Formulace | Dávka na ha | Jednotka | Účinné látky (g/l)                        | Podmínky aplikace                                           |
|----------------|----------------|-----------|-------------|----------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1              | neošetřeno     |           |             |          |                                           |                                                             |
| 2              | Pictor         | SC        | 0,500       | l/ha     | boscalid – 200 g<br>dimoxystrobin – 200 g | Optimální podmínky – Plná dávka                             |
| 3              | Pictor         | SC        | 0,435       | l/ha     |                                           | Optimální podmínky – Snížená dávka podle HYGO modelu o 13 % |
| 4              | Pictor         | SC        | 0,500       | l/ha     |                                           | Nevhodné podmínky – Plná dávka                              |
| 5              | Pictor         | SC        | 0,435       | l/ha     |                                           | Nevhodné podmínky – Snížená dávka o 13 %                    |

Pozn.: Pictor – registrant BASF AG, Agricultural Products

Speciální – PP 1/50(3) – Plevel v kukuřici.

Přehled vytvořených postřikových variant je uveden v tab. 5.

Aplikace herbicidu v kukuřici vyhodnocena jako nevhodné podmínky pro aplikaci byla 28. 5. 2021 aplikována na varianty 1 a 2 (v době od 10:00–10:30 hod., při průměrné teplotě v čase aplikace 16 °C, 50 % vlhkosti vzduchu, rychlosti větru 1,2 m/s a teplotě půdy 17,5 °C).

Aplikace herbicidu vyhodnocena jako optimální podmínky pro aplikaci byla 31. 5. 2021 aplikována na varianty 3 a 4 (v době od 5:00–5:30 hod., při průměrné teplotě v čase aplikace 9,5 °C, 80 % vlhkosti vzduchu, rychlosti větru 0,6 m/s a teplotě půdy 11,4 °C).

Senzor Hygo diagnostikoval možnou redukci aplikované dávky o 11 % u varianty 1 v době nevhodných podmínek a varianty 3 v optimálních podmínkách pro aplikaci. Varianty 2 a 4 představovaly pro daný termín aplikace plnou registrovanou dávku

noze (*Echinochloa crus-galli*) a bérů zeleném (*Setaria viridis*). Hodnocení bylo opakovaně provedeno ve 4 termínech (14, 28, 49 a 144 dní po aplikaci). Výnosové charakteristiky nebyly pro tento pokus hodnoceny.

Zařízení HYGO (HYGO je obchodní značka firmy Alvie, Paris, Francie).

Aplikace byly provedeny podle vyhodnocení podmínek prostředí s použitím zařízení Hygo. Použité zařízení bylo vyvinuto na podzim 2019 společností Alvie. Přístroj je tvořen dvěma částmi. První je integrovaný senzor, který je ke konstrukci traktoru nebo postřikovače instalován pomocí zabudovaných průmyslových magnetů. Během pohybu stroje snímač HYGO automaticky shromažďuje geolokalizovaná data o vlhkosti a teplotě. Druhou částí je inteligentní mobilní aplikace, která je přidružena k nosiči prostřednictvím QR kódu a je dostupná přes základní operační systémy chytrých telefonů. Obsahuje

Tab. 5: Přehled experimentálních ošetření zkoušených v kukuřici

| Číslo varianty | Název ošetření | Formulace | Dávka na ha | Jednotka | Účinné látky (g/l)                                                                 | Podmínky aplikace                                         |
|----------------|----------------|-----------|-------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1              | Maister Power  | OD        | 1,335       | l/ha     | iodosulfuron-methyl-Na – 1g<br>thiencarbazone-methyl – 10g,<br>foramsulfuron – 30g | nevhodné podmínky – snížená dávka o 11 %                  |
| 2              | Maister Power  | OD        | 1,500       | l/ha     |                                                                                    | nevhodné podmínky – Plná dávka                            |
| 3              | Maister Power  | OD        | 1,335       | l/ha     |                                                                                    | optimální podmínky snížená dávka podle HYGO modelu o 11 % |
| 4              | Maister Power  | OD        | 1,500       | l/ha     |                                                                                    | optimální podmínky – Plná dávka                           |
| 5              | neošetřeno     |           |             |          |                                                                                    |                                                           |

Pozn.: Maister Power – registrant Bayer S.A.S.

integrovanou knihovnu přípravků na ochranu rostlin a využívá data ze senzoru a dalších externích zdrojů, jako je vymezení polí a externí meteorologická data, k předpovědi a vyhodnocení podmínek aplikace v reálném čase. Rovněž generuje analýzu po provedené aplikaci.

## Výsledky a diskuze

### Fungicidní pokus v ozimé pšenici

V období maximálního rozvoje epidemie listových chorob, které připadlo na konec první červencové dekády, byly zjištěny následující hodnoty výskytu dominujících patogenů (tab. 6): rez pšeničná (*Puccinia recondita*) 50,0 %, skvrnitost pšenice DTR (*Drechslera tritici – repentis*): 37,5 % a braničnatka pšeničná (*Septoria tritici*): 37,5 %. Hodnoty napadení byly ve všech případech stanoveny pro nejvyšší – praporcové listy.

tato situace vidět i na fotografiích reprezentativních listových vzorků, odebraných z jednotlivých variant v době hodnocení (foto 1–5). Při podrobnějším prohlédnutí detailů snímků je patrné, že nejvíce fungicidní ochraně odolával původce braničnatky pšeničné. Typické podél listové žilnatiny orientované nekrózy lze dobře identifikovat podle plodnic uspořádaných v řádcích – pyknid. Jejich tvorba však v případech optimálně načasované ochrany je snižena na zlomek oproti nedostatečné kontrole při aplikaci v nevhodných podmínkách, ale i při úplném vynechání zásahu v neošetřené kontrolní variantě.

Rozhodující význam z pohledu efektivity fungicidního zásahu má udržení aktivní zelené listové plochy, čímž rostliny nepodléhají významnému snížení aktivity fotosyntézy a nesnižují hodnotu výnosu. Tato skutečnost je obzvláště důležitá v měsíci červnu v době po kvetení, kdy podle literárních zdrojů může o jeden den delší doba nalévání zrna znamenat až 0,2 t/ha/den

Tab. 6: Hodnocení účinnosti fungicidu v pšenici ozimé

| Číslo varianty | Varianta                            | Dávka<br>l/ha | Napadení<br><i>Puccinia recondita</i> |   | Účinnost podle<br>Abbota |   | Napadení<br><i>Drechslera tritici-repentis</i> |   | Účinnost podle<br>Abbota |   | Napadení<br><i>Septoria tritici</i> |   | Účinnost podle<br>Abbota |   |
|----------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---|--------------------------|---|------------------------------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------|---|
|                |                                     |               | v %                                   |   | v %                      |   | v %                                            |   | v %                      |   | v %                                 |   | v %                      |   |
| 1.             | Prosaro 250 EC – optimální podmínky | 0,89          | 0,00                                  | c | 100,00                   | a | 5,63                                           | d | 85,00                    | a | 1,56                                | d | 95,83                    | a |
| 2.             | PROSARO 250 EC – optimální podmínky | 1,00          | 0,00                                  | c | 100,00                   | a | 4,69                                           | d | 87,50                    | a | 2,19                                | d | 94,17                    | a |
| 3.             | PROSARO 250 EC – nevhodné podmínky  | 0,89          | 17,50                                 | b | 65,00                    | b | 19,38                                          | c | 48,33                    | b | 25,00                               | b | 33,33                    | c |
| 4.             | PROSARO 250 EC – nevhodné podmínky  | 1,00          | 0,00                                  | c | 100,00                   | a | 23,13                                          | b | 38,33                    | b | 15,31                               | c | 59,17                    | b |
| 5.             | neošetřeno                          |               | 50,0                                  | a |                          | a | 37,50                                          | d |                          |   | 37,50                               | a | 95,83                    |   |

Pozn.: Hodnoty označené stejným písmenem nejsou statisticky odlišné při 95% pravděpodobnosti

Ve všech případech došlo k významnému snížení napadení po aplikaci, provedené v kvetení porostu více, než před třemi týdny. Počátek června byl beze srážek a následoval po sušší druhé polovině měsíce května. První významnější ovlhčení porostu, potřebné pro rozvoj infekcí houbových chorob, nastalo v podmínkách Kroměříže až 12. června, což bylo 2 dny před provedenými aplikacemi fungicidů. Tímto načasováním byl vytvořen předpoklad maximální fungicidní účinnosti, jelikož fungicidní zákrok byl proveden na počátku období šíření chorob.

Absolutní hodnota účinnosti (100,0 %) na rez pšeničnou byla dosažena s výjimkou „snížené dávky/nevhodných podmínek“ u všech ostatních variant. V případě obou původců listových skvrnitostí byla zjištěna průkazně lepší účinnost u obou zkoušených dávek, pokud byly aplikovány v optimálních podmínkách oproti variantám s aplikací v době pro postřík nevhodné. Rozdíly v účinnosti byly prakticky dvojnásobné. Nejvýrazněji je vidět tuto odlišnost v účinku v lepších nebo nevhodných podmínkách v případě braničnatky pšeničné, kdy bez statisticky významného rozdílu v použité dávce se optimálním načasováním podařilo epidemii prakticky eliminovat. Názorně je

(Jones, 2021). V našem případě se při optimálním termínu použití fungicidu zvýšil výnos ve srovnání s neošetřenou kontrolou o 6–7 %, což v absolutním vyjádření představuje až 0,7 t/ha, zvýšení bylo průkazné i oproti ochraně provedené v podmínkách nevhodných (obr. 1). Je třeba zopakovat, že se jednalo pouze o jedno fungicidní ošetření za vegetaci, provedené v posledním termínu ošetřování.

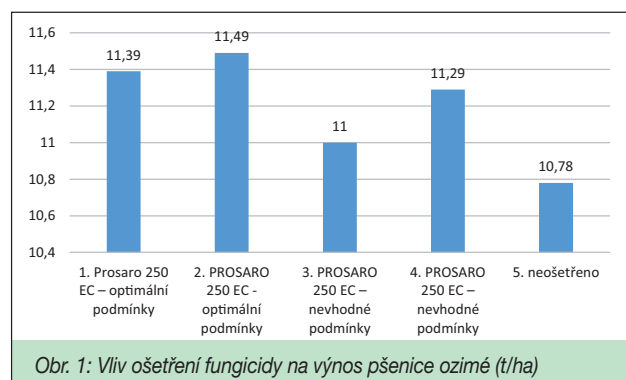






Foto 1

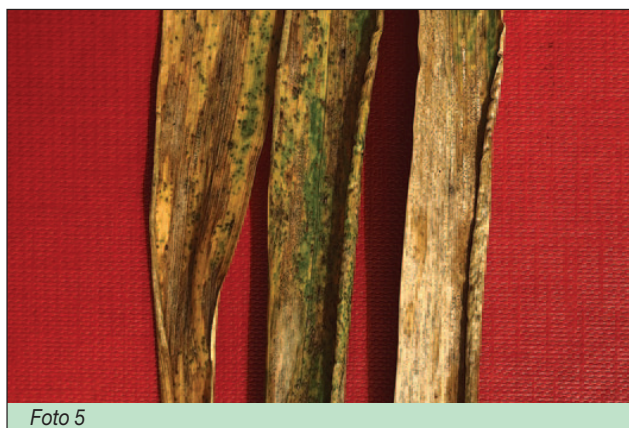


Foto 5

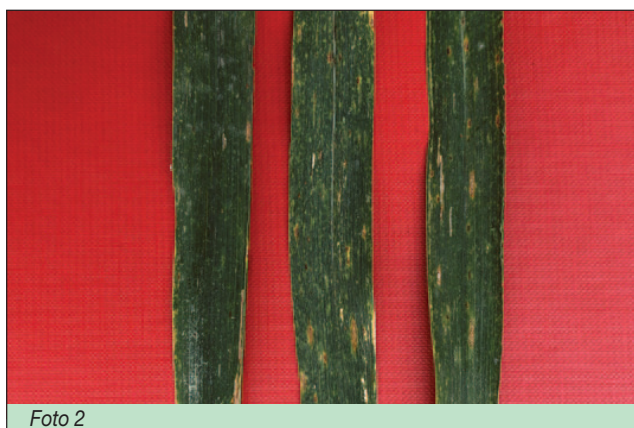


Foto 2



Foto 3

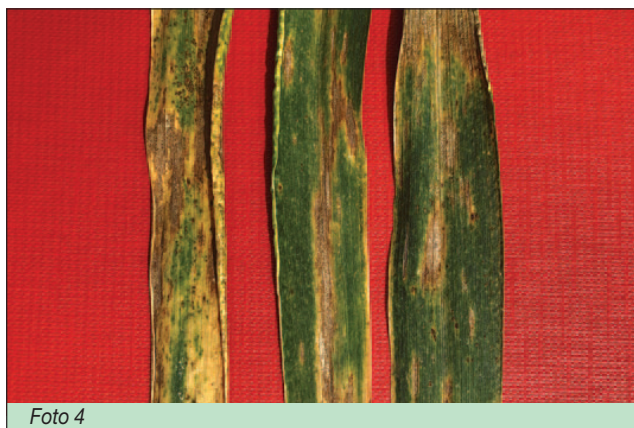


Foto 4

Legenda k fotografiím:

Foto 1 – Prosaro 250 EC – optimální podmínky/snížená dávka (0,89 l/ha)

Foto 2 – Prosaro 250 EC – optimální podmínky/plná dávka (1,00 l/ha)

Foto 3 – Prosaro 250 EC – nevhodné podmínky/snížená dávka (0,89 l/ha)

Foto 4 – Prosaro 250 EC – nevhodné podmínky/plná dávka (1,00 l/ha)

Foto 5 – neošetřeno



**Nejúčinnější herbicid  
bez omezení**



**jednoduchá evidence**

**Aplikace ve všech OP II, na svazích,  
bez omezení pro následné plodiny, atd...**

**Novinka**

**pro jarní ochranu ozimé a jarní pšenice, žita  
a triticales proti chundelce metlici, dalším  
trávnatým a dvouděložným plevelům**



Info: **602 523 607**

### Fungicidní pokus v řepce ozimé

Míra výskytu hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) u řepky byla v minulé sezóně spíše průměrná, dosahovala úrovně 34 %. Aplikované fungicidní varianty účinkovaly velmi dobře a snížily míru napadení cca na polovinu (Tab. 7). Za optimálních podmínek se vliv snížení dávky na účinnost neprojevil, což dokazuje, že snížení dávky o 13 % bylo možné bez ztráty účinnosti (statisticky průkazné). Výnos byl zvýšen ve všech pokusných variantách v rozmezí 4–5 %, tyto hodnoty však nebyly statisticky průkazné. Podobného výsledku bylo dosaženo i při hodnocení olejnatosti.

mohou způsobovat výrazné ztráty v aplikovaných množstvích pesticidů. Nemalá množství aplikovaných kapalin se mnohdy ani nedostanou do kontaktu s ošetřovanou rostlinnou kulturou v místě očekávaného účinku.

Obecně je složité předvídat, jaké bude napadení či výskyt škodlivého činitele v následujícím období, protože tyto hodnoty významně meziročně kolísají. Aplikace fungicidů a herbicidů tak znamenají pojistku pěstitelů proti výše uvedeným výrobním rizikům. Cesta jejich omezování v celkovém objemu aplikací by měla jít především výše uvedenými postupy zpřesňování aplikací

Tab. 7: Výsledky hodnocení účinnosti fungicidu v řepce ozimé

| Číslo varianty | Varianta                    | Dávka<br>l/ha | Míra napadení |   | Účinnost podle<br>Abbota<br>v % | Výnos  |   | Výnos<br>v % na K | Olejnatost |    | Olejnatost<br>v % na K |
|----------------|-----------------------------|---------------|---------------|---|---------------------------------|--------|---|-------------------|------------|----|------------------------|
|                |                             |               | v %           |   |                                 | v t/ha |   |                   | v %        |    |                        |
| 1.             | Kontrola                    |               | 33,7          | a | 0                               | 4,92   | a | 100               | 43,2       | c  | 100                    |
| 2.             | Pictor – optimální podmínky | 0,500         | 14,6          | b | 55,6                            | 5,18   | a | 105               | 45         | b  | 104                    |
| 3.             | Pictor – optimální podmínky | 0,435         | 14,2          | b | 56,5                            | 5,15   | a | 105               | 45,2       | ab | 105                    |
| 4.             | Pictor – nevhodné podmínky  | 0,500         | 22,7          | b | 31                              | 5,1    | a | 104               | 45,5       | a  | 105                    |
| 5.             | Pictor – nevhodné podmínky  | 0,435         | 19,7          | b | 43,3                            | 5,13   | a | 104               | 45,5       | a  | 105                    |

Pozn.: Hodnoty označené stejným písmenem nejsou statisticky odlišné při 95% pravděpodobnosti

### Herbicidní pokus v kukuřici

Ačkoliv konečné hodnocení přítomnosti plevelů, provedené v měsíci říjnu před sklizní kukuřice ukázalo 100 % účinnost všech herbicidních variant, existovaly významné rozdíly v průběhu účinku v čase na jednotlivé hodnocené druhy plevelů (obr. 2–5).

Účinnost snížené dávky, aplikované v optimálních podmínkách, byla po celou dobu sledování plně srovnatelná s variantami ošetřenými plnými registrovanými dávkami. Nebyl prokázán pokles účinnosti u plné i snížené dávky aplikované v optimálních podmínkách při prvním a druhém hodnocení prováděném v měsíci červnu. Naproti tomu průkazné snížení účinnosti bylo zjištěno v případě, kdy redukovaná dávka byla aplikována v nevhodných podmínkách. Tato zjištění potvrzují předpoklad, že dávka aplikovaného přípravku mohla být snížena v podmínkách pro aplikaci vhodných, aniž by došlo k jakékoliv změně účinnosti. Nižší účinnost i plné dávky je zřetelná v rychlosti rozvoje herbicidního účinku v prvních týdnech po ošetření.

### Závěr

Argumenty, které potvrzují nezbytnost zpřesňování a cíleného vylepšování procesů aplikace přípravků na ochranu rostlin jsou zřejmé – existují a provedenými experimenty byly potvrzeny významné rezervy v dávkování na základě znalosti podmínek prostředí. I tak zdánlivě obecné souvislosti, jakými jsou teplota vzduchu, jeho vlhkost, síla větru a intenzita slunečního svitu

či zavádění intenzivního využívání biologických přípravků a účinných látek a ekologicky přijatelných ochranných postupů.

### Poděkování

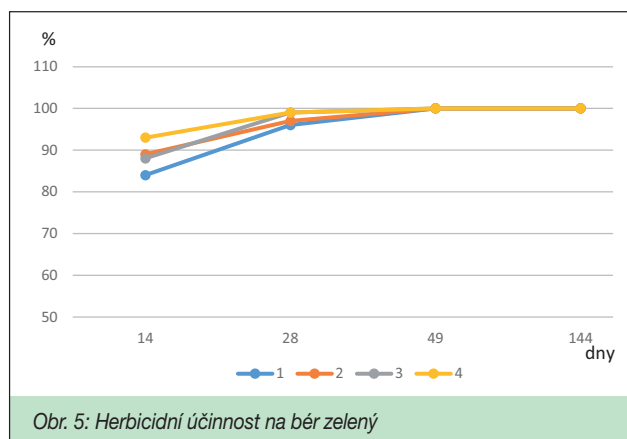
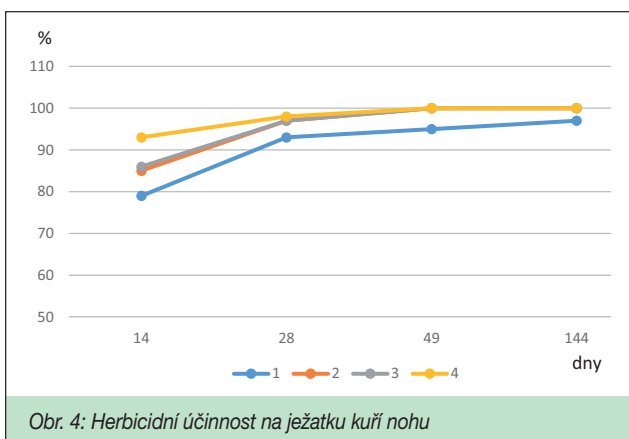
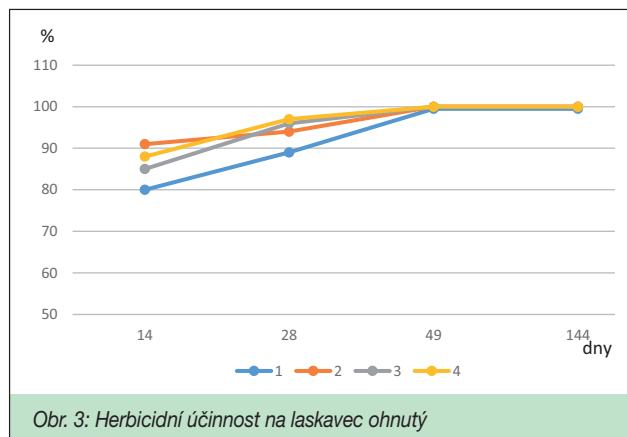
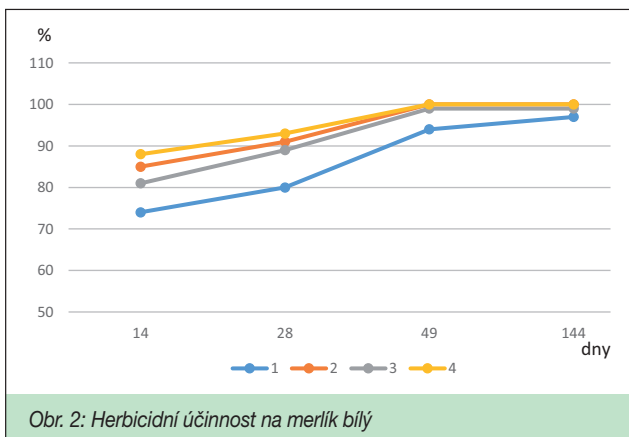
Autoři děkují firmě Alvie, Paris, Francie za možnost použít zařízení HYGO v experimentech. Publikace vznikla s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Agrotest fyto, s.r.o. (MZE-RO1118).

/Recenzováno/

### Literatura

- Friskvold, G. B.: How low can you go? Estimating impacts of reduced pesticide use. *Pest Manag. Sci.*, 2019, 75, s. 1223–1233.
- Jones, D.: Keep wheat green for as long as possible to raise yields. *Farmers Weekly*, 23. April 2021, s. 40–41.
- Robin, D. C., Marchand, P. A.: Evolution of the biocontrol active substances in the Framework of the European Pesticide Regulation (EC) No. 1107/2009. *Pest. Manag. Sci.*, 2019, 75, s. 950–958.
- Skevas, T., Lansink, A. O., Stefanou, S. E.: Designing the emerging EU pesticide policy: a literature review. *NJAS-Wageningen J. Life Sci*, 2013, 64, s. 95–103.





Legenda k obr. 2–5:

- Var. 1, modrá čára – Maister Power – nevhodné podmínky/snížená dávka
- Var. 2, červená čára – Maister Power – nevhodné podmínky/plná dávka
- Var. 3, šedá čára – Maister Power – optimální podmínky/snížená dávka
- Var. 4, žlutá čára – Maister Power – optimální podmínky/plná dávka



Foto 6 a 7: Porost kukuřice ošetřený herbicidem Maister Power (vlevo) a porost herbicidně neošetřený (vpravo)