

odplevlení kukuřice. Pokud chce zemědělský podnik pěstovat kukuřici s úspornými náklady, postačuje k ošetření kukuřice aplikace TROPHY v dávce 2,5 l/ha do 7 dnů po zasetí. Po vzejtí kukuřice je možno vyhodnotit účinek Trophy. Velmi často bude aplikace Trophy postačovat a kukuřice bude ošetřena proti plevelem cenově velmi výhodně. Pokud se např. v důsledku suchého počasí přes herbicidní film Trophy některé plevele prosadí nebo je pozemek zaplevelen např. výdrolem řepky ozimé, je možno v době, kdy má kukuřice 2–6 listů, aplikovat Mustang v dávce 0,6 l/ha cíleně často pouze na části pozemku, kde došlo k druhotnému zaplevelení. Mustang je i vhodným řešením druhotného zaplevelení kukuřic po aplikaci jiných preemergentních přípravků. V případě, že Mustang řeší jen následné zaplevelení kukuřice po selhání preemergentního přípravku, je jeho aplikace většinou samostatná v dávce 0,6 l/ha. Pokud nebyla kukuřice ošetřena preemergentně, je možno ve fázi 2–6 listů kukuřice aplikovat tank-mix Trophy 2,0 l/ha + Mustang 0,6 l/ha. Protože je Trophy aplikováno až postemergentně, nebude již tato kombinace hubit trávovité plevele. Pokud jsou v porostu i trávovité plevele, je nutno Mustang kombinovat s některým přípravkem působícím i na trávy jako je např. Grid, Titus 25 WG apod. V případě, že je Mustang aplikován s přípravkem účinným na trávy, doporučuje se do tank-mixu použít maximálně dávku proti jednoletým trávám. Jsou-li Titus nebo Milagro aplikovány proti pýru, je vhodnější samostatná aplikace.

Novou možností aplikace Mustangu jsou trávy na semeno.



*V současné době nepříznivých výkupních cen obilnin je důležitá správná volba použitého herbicidu pro odplevelení obilnin. Nejpříznivější poměr ceny a účinku vykazuje dlouhodobě aplikace Mustangu.*

Mustang se aplikuje v dávce 0,6 l/ha a jeho aplikace je ověřena v bojínku lučním, jílcích, kostřavách, v ovsíku vyvýšeném a v srze laločnaté a úspěšně se ověřuje i v dalších pěstovaných travních druzích. Možno aplikovat od 3.listu trávy až do 1.kolénka.

Na intenzivně pěstovaných porostech obilnin, kde lilem pozdního ošetření dochází k přerůstání svízele přítuly, je možno aplikovat Starane 250 EC v dávce 0,4–0,6 l/ha společně s 15–20 g/ha Granstaru 75 WG nebo Esteronem. Starane 250 EC v dávce 0,3–0,4 l/ha je možné přidat k jakémukoliv základnímu ošetření obilnin pro posílení účinku na svízel přítulu.

## Dynamika nitrátového dusíku v půdě u pšenice ozimé a ječmene jarního

Ing. Radomíra Střálková, Ph.D., Jitka Podešvová, Eva Lecianová  
Agrotest fyto, s.r.o.

### Úvod

Minerálnímu dusíku  $N_{min}$  v půdě patří trvalá pozornost z pohledu výživy rostlin, kvality půdy a životního prostředí. Kvantitativně je z celkového dusíku  $N_t$  v půdě v průměru 97 % dusíku organického  $N_{org}$  a jen 3 % dusíku minerálního  $N_{min}$ . Takto malé procento minerálního dusíku přitom zabezpečuje výživu rostlin a rozhoduje o tvorbě rostlinné produkce. Kvalitativně je minerální dusík reprezentovaný následujícími typy sloučenin: amonný  $N.NH_4$  a nitrátový  $N.NO_3$  dusík, což jsou hlavní formy půdního minerálního dusíku. Dusitanový dusík  $N.NO_2$  a oxidy dusíku  $N_2O$ ,  $NO$  a  $NO_2$  se vyskytují v půdě jen přechodně, za specifických podmínek jako meziprodukty většinou mikrobiálních přeměn dusíku, dále sem patří jiné, málo důležité meziprodukty mikrobních procesů jako např. hydroxilamin  $NH_2OH$  nebo nitramid  $N_2H_2O_2$  a plynný molekulární dusík v půdním vzduchu původem z ovzduší, nebo jako produkt denitrifikace v půdě (Bielek, 1998).

Je obecně známo, že zejména obsah nitrátového dusíku  $N.NO_3$  v půdě je tou limitující formou dusíkaté výživy pro rostliny, které jej začínají přijímat po vzejtí ihned po vyčerpání zásoby dusíku z obilky. Nitrátový dusík rostliny upřednostňují a to zejména z toho důvodu, že je nejpohyblivější v půdním profilu a nejrychleji dostupný, protože není vázán v půdě jako dusík amonný. Nitrátový dusík je produktem nitrifikačního procesu, ve kterém jej produkují nitrifikační bakterie a ty jsou náročné na dostatek amonného dusíku a kyslíku v půdě. Od kvality půdy se proto odvíjejí všechny problémy a k tomu směřují všechna řešení výživy rostlin dusíkem.

Na jaře se odebírají vzorky na stanovení obsahu minerálního dusíku v půdě, podle kterých se pak uplatňuje regenerační a produkční hnojení ozimů nebo předsetové hnojení jařin. V rámci studia půdních procesů jsme sledovali, jakou dynamikou minerální dusík prochází v průběhu vegetačního období pšenice ozimé a ječmene jarního po vybraných předplodinách a to nejen v ornici, ale i v podorncích. V tomto příspěvku bychom se chtěli zaměřit na dynamiku zejména nitrátového dusíku  $N.NO_3$  z pohledu bionormálů, které byly vytvořeny pro potřebu hodnocení dynamiky dusíku v daném roce (Střálková, 2002).

## Materiál a metody

Studium dusíku probíhalo na výzkumných pozemcích půdního typu Černozem luvizemní a to v ornici 0–30 cm i v podorničí 30–60 cm. Výzkumné pozemky Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. jsou součástí devítihonného osevního postupu s konvenčním systémem hospodaření (62,5% zastoupením obilnin). Tento devítihonny osevní postup byl založen v roce 1991 a od roku 1994 rotuje v rámci jednoho honu. Z uvedeného osevního postupu (vojtěška 1. rok, vojtěška 2. rok, pšenice ozimá, ječmen jarní, cukrovka, ječmen jarní, pšenice ozimá, kukuřice na siláž, ječmen jarní) byly ke studiu dusíku vybrány následující varianty: pšenice ozimá po ječmeni jarním (A), pšenice ozimá po vojtěšce (B), ječmen jarní po pšenici ozimé (C) a ječmen jarní po cukrovce (D). Odběry vzorků půdy se uskutečnily ve čtrnáctidenních intervalech v průběhu vegetačního období od března do července. V letech 1993–2000 byl z pozemků s cukrovkou chrást odvážen z pole, od roku 2001 je řepný chrást zaoráván. K cukrovce a kukuřici se aplikuje hnůj v dávce 50 a 40 t.ha<sup>-1</sup>, od roku 1990 se nevápní. Na podzim se po pšenici ozimé aplikuje dusík v dávce 40 kg N.ha<sup>-1</sup> na rozklad slámy. Na podzim se pozemky vyhnojí fosforem 45–95 kg.ha<sup>-1</sup> a draslíkem 30–200 kg.ha<sup>-1</sup> a to podle výsledků chemických analýz půdy. Sledované varianty v průběhu vegetačního období nebyly přihnojovány dusíkem, proto i zjištěné výsledky dokumentují obsah nitrátového dusíku z přirozeného substrátu.

Vše popsaný 9-ti honný osevní postup je dodržován již 15 let a proto je na místě podrobněji charakterizovat fyzikální a chemické vlastnosti půdy, na které se studium procesů provádí. Půdní podmínky na polních pokusech jsou pro nitrifikaci procesy a tím i produkci nitrátového dusíku dobré. Ornica 0–30 cm je hluboká, strukturní, hlinitá (42 % jílnatých částic < 0,01 mm) a středně propustná. Podle průměrných výsledků sledovaných variant (A, B, C, D) z roku 2005 je v ornici 0–30 cm objemová hmotnost redukovaná Ohr 1,32 g.cm<sup>-3</sup>, maximální kapilární kapacita MKK 35 %, minimální vzdušnost Mv 7 % a pórovitost 47 %. Obsah celkového dusíku Nt je 0,22 %, obsah humusu 2,35 %, kvalita humusu HK:FK 0,88 a výměnná půdní reakce pH/KCl 6,60 je neutrální. Výměnná sorpční kapacita 220 mekv.kg<sup>-1</sup> je střední, sorpční komplex je nasycený na 80 %, obsah výměnných kationtů hořčíku Mg<sup>vým.</sup> 8 %, draslíku K<sup>vým.</sup> 4 % a vápníku Ca<sup>vým.</sup> 67 % na sorpčním komplexu je střední. Zásoba přijatelného fosforu (dle Egnera) 155 mg.kg<sup>-1</sup> je velmi vysoká.

V podorničí 30–60 cm je objemová hmotnost redukovaná Ohr 1,50 g.cm<sup>-3</sup>, maximální kapilární kapacita MKK 35 %, minimální vzdušnost Mv 4 % a pórovitost 52 %. Obsah celkového dusíku Nt je 0,16 %, obsah humusu 1,72 %, kvalita humusu HK:FK 0,92 a výměnná půdní reakce pH/KCl 6,71 je neutrální. Výměnná sorpční kapacita 234 mekv.kg<sup>-1</sup> je střední, sorpční komplex je nasycený 80 %, obsah výměnných kationtů hořčíku Mg<sup>vým.</sup> 9 %, draslíku K<sup>vým.</sup> 1,6 % a vápníku Ca<sup>vým.</sup> 70 % na sorpčním komplexu je střední. Zásoba přijatelného fosforu (dle Egnera) 60 mg.kg<sup>-1</sup> je dobrá.

Na základě dosažených výsledků v roce 2004 a 2005 byl hodnocen vliv ročníku na obsah nitrátového dusíku (N.NO<sub>3</sub>). Rozdíly mezi ornici a podorničí a vliv předplodin jak u pšenice ozimé, tak u ječmene jarního byly hodnoceny statisticky analýzou variance. Dynamiku sledovaných parametrů jsme hodnotili pomocí bionormálů a názorně vyjádřili pomocí grafů.

## Výsledky

Obsah nitrátového dusíku u pšenice ozimé se v ornici 0–30 cm nacházel v rozmezí 0,40–4,60 mg.kg<sup>-1</sup> a v podorničí

0,30 až 15,60 mg.kg<sup>-1</sup>. Podle metodiky Baier a kol. (1988) je obsah minerálního dusíku v půdě u pšenice ozimé do 5 mg.kg<sup>-1</sup> velmi nízký, 5–10 mg.kg<sup>-1</sup> nízký, 10–20 mg.kg<sup>-1</sup> střední, 20–40 mg.kg<sup>-1</sup> dobrý a od 40 mg.kg<sup>-1</sup> velmi dobrý. U ječmene jarního v ornici bylo nitrátového dusíku 0,20–12,10 mg.kg<sup>-1</sup> a v podorničí 0,50–11,00 mg.kg<sup>-1</sup>. Tyto hodnoty byly naměřeny v půdě ve sledovaném období od března do července, tedy v období jarního maxima, kdy teplotní podmínky půdy umožňují nitrifikaci a rostliny začínají dusík postupně odebírat, a letního minima, kdy rostliny již intenzivně odebírají dusík z půdy, takže jeho hladina je v půdě minimální.

Ve srovnání s bionormály let 1993–1999 byl obsah nitrátového dusíku jak v ornici, tak v podorničí v roce 2004 a 2005 u obou plodin normální a rozdíly mezi předplodinami byly statisticky neprůkazné. V ornici u pšenice ozimé dosahuje od března do července (sloupkování až plná zralost) hladina nitrátového dusíku do úrovně 3 mg.kg<sup>-1</sup> (Graf 1.1). V podorničí dochází k poklesu pod 3 mg.kg<sup>-1</sup> později, až kořenový systém doroste do větší hloubky a začne využívat zásoby z podorničí. Rozdíly mezi předplodinami, které byly zaznamenány v podorničí u pšenice ozimé při odběru 14.4. (Graf 1.2), poukazují na vyšší obsah nitrátového dusíku po ječmeni jarním než po vojtěšce. V průměru činí rozdíl v obsahu nitrátového dusíku 4 mg.kg<sup>-1</sup> po přepočtu pomocí objemové hmotnosti 18 kg.ha<sup>-1</sup>. V podorničí bylo tedy počátkem sloupkování u pšenice ozimé po ječmeni jarním o 18 kg.ha<sup>-1</sup> nitrátového dusíku více než po vojtěšce a s tímto množstvím dusíku pak musíme počítat pro plánování produkčního hnojení.

**Trichocap®**  
biologická ochrana kukuřice  
před zavíječem kukuřičným

**Pouze jedna aplikace**

- Součástí dodávky je signalizace a dodání přípravku
- Na prostředky biologické ochrany je poskytována dotace MZe ve výši do 60 %.

**Při objednání do 31. března sleva 8 %**

**Možnost dalších slev**

**BIOCONT LABORATORY**  
Šmahova 66, 627 00 Brno-Slatina, tel./fax: 545 218 156  
biocont@biocont.cz; www.biocont.cz

V ornici u ječmene jarního dosahuje od dubna do července (vzcházení až plná zralost) hladina nitrátového dusíku do úrovně  $8 \text{ mg.kg}^{-1}$  (Graf 2.1), v podorničí do  $10 \text{ mg.kg}^{-1}$ . V počátečních fázích růstu je obsah v půdě vyšší a postupně klesá s narůstající intenzitou odběru dusíku rostlinou. Rozdíly mezi předplodinami, které se projevily při dubnovém odběru půdy 27.4. dosahují po přepočtu  $10 \text{ kg.ha}^{-1}$  s tím rozdílem, že v ornici je obsah nitrátového dusíku vyšší po předplodině pšenici ozimé a v podorniči po cukrovce.

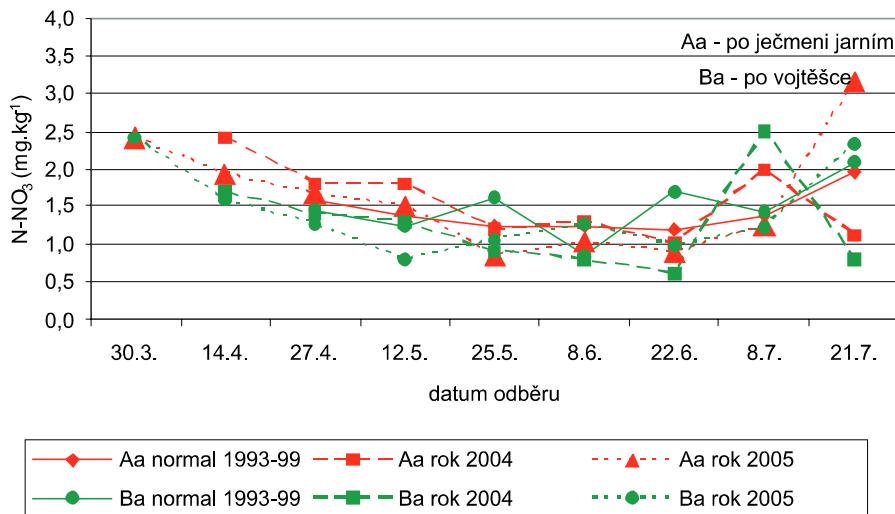
## Závěr

V rámci studia půdních procesů byla sledována dynamika nitrátového dusíku v ornici a podorniči u pšenice ozimé po ječmeni jarním a vojtěšce a u ječmene jarního po pšenici ozimé a cukrovce pěstovaných v 9-ti honném osevním postupu. Na základě bionormálů lze hodnotit dynamiku nitrátového dusíku v roce 2004 a 2005 jako normální. Vliv ročníku, půdního horizontu ani předplodiny nebyl statisticky prokázán. Rozdíly v obsahu nitrátového dusíku v půdě byly zjištěny v letech 2004 a 2005 v počátečních fázích vývoje rostlin, kdy v podorniči bylo u pšenice ozimé po ječmeni jarním o  $18 \text{ kg.ha}^{-1}$  nitrátového dusíku více než po vojtěšce. U ječmene jarního byl zjištěn rozdíl v obsahu nitrátového dusíku  $10 \text{ kg.ha}^{-1}$ . V ornici byl obsah nitrátového dusíku vyšší po předplodině pšenici ozimé a v podorniči po cukrovce. Uvedené rozdíly jen potvrzují opodstatněnost odběru vzorků půdy do hloubky 60 cm jak pro předešlové hnojení jařin, tak pro produkční hnojení pšenice, které doporučuje metodika Neuberg a kol. (1990). Stejně tak Schraf (2001) uvádí jako nevhodnější ukazatel k predikci optimální dávky dusíku pro rostlinu obsah nitrátového dusíku v půdě z horizontu 0–60 cm. Na závěr je třeba zdůraznit, že námi zjištěné rozdíly se týkají dusíkem nehnojených plodin. V případě aplikace dusíkatého hnojení k pšenici ozimé nebo ječmeni jarnímu může být v závislosti na kvalitě půdních podmínek rozdíl mezi předplodinami větší.

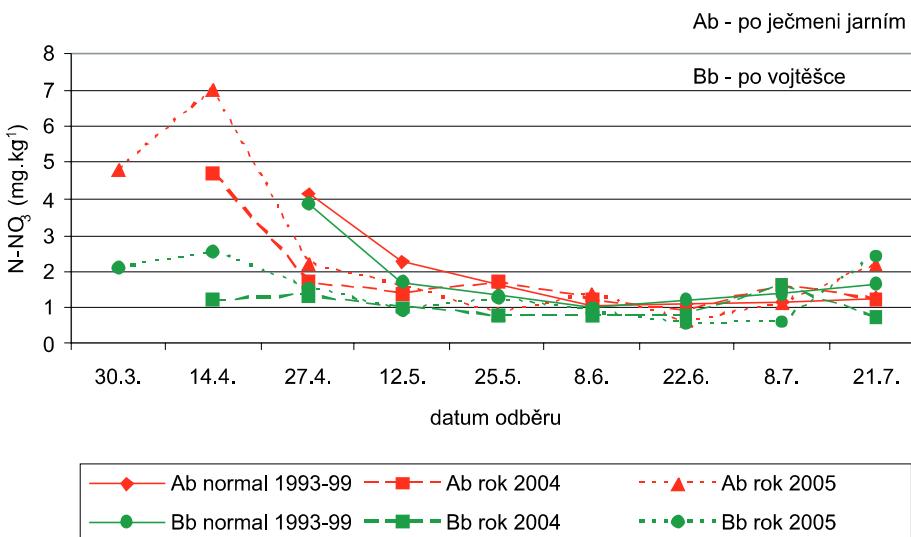
## Literatura

- Baier, J., Smetáňková, M., Baierová, V. (1988): Diagnostika výživy rostlin. MZV ČSR, Praha, 284 s.  
Bielek, P. (1998): Dusík v poľnohospodárskych pôdach Slovenska. Bratislava, VÚPÚ, 256 s.

Graf 1.1: Obsah nitrátového dusíku  $\text{N-NO}_3$  v ornici 0–30 cm u pšenice ozimé



Graf 1.2: Obsah nitrátového dusíku  $\text{N-NO}_3$  v podorniči 30–60 cm u pšenice ozimé



Neuberg, J. et al. (1990): Komplexní metodika výživy rostlin. Praha, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 327 s.

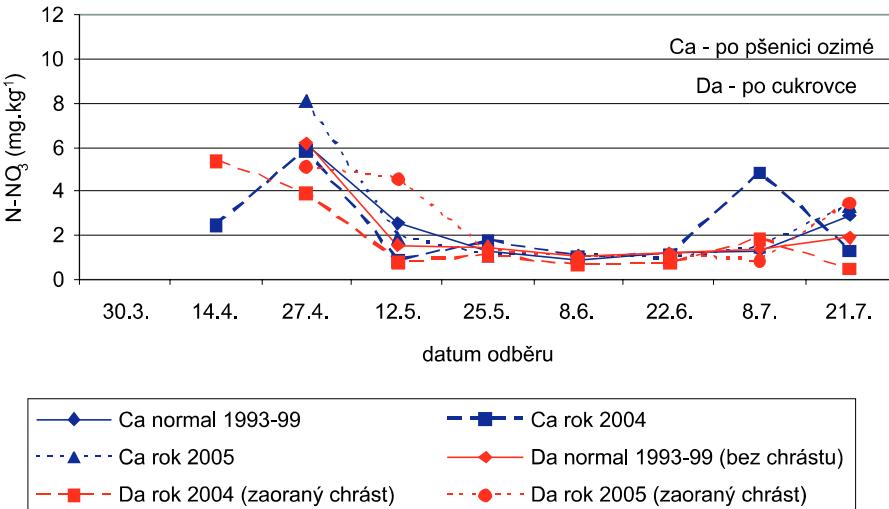
Scharf, P.C. (2001): Soil and plant tests to predict optimum nitrogen rates for corn, Journal of plant nutrition, 24(6): 805–826

Střalková, R. (2002): Dynamika nitrifikace v orných půdách. [dizertační práce] MZLU v Brně, Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Brno, Kroměříž, 159 s.

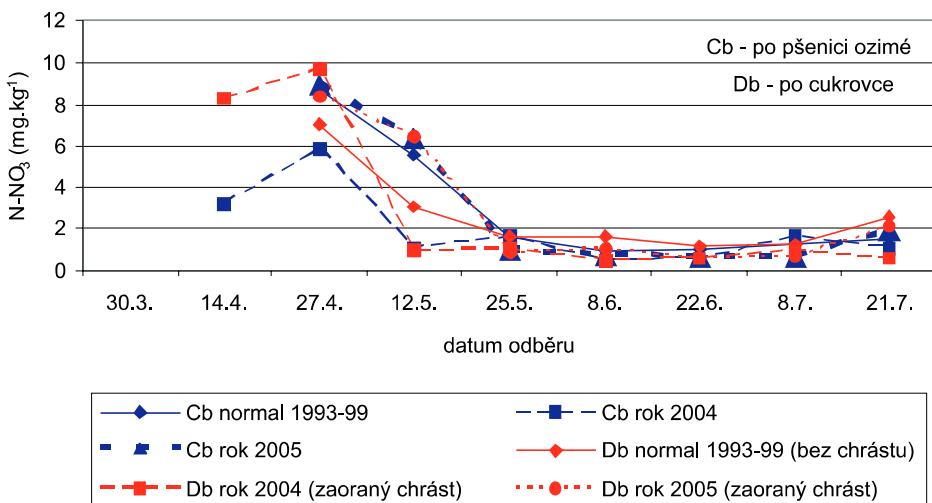
## Poděkování

Publikované výsledky byly dosaženy v rámci výzkumného zájemu MSM 2532885901 „Optimalizace faktorů trvalé udržitelnosti rostlinné produkce na základě vývoje geneticko-šlechtitelských, diagnostických a rozhodovacích metod“ na jehož řešení byl poskytnut příspěvek MSM ČR.

Graf 2.1: Obsah nitrátového dusíku N-NO<sub>3</sub> v ornici 0-30 cm u ječmene jarního



Graf 2.2: Obsah nitrátového dusíku N-NO<sub>3</sub> v podorniči 30-60 cm u ječmene jarního



## Protugan Super – novinka pro časně jarní ošetření všech ozimých obilnin

Ing. Lukáš Svoboda, Agrovita spol. s r.o.

Novinkou v portfolio společnosti Agrovita spol. s.r.o. se na podzim loňského roku stal širokospektrální herbicidní přípravek dodávaný na trh pod obchodním jménem **Protugan Super**. Tento herbicid je charakteristický především svým unikátním složením SC formulace, která obsahuje tři velmi oblíbené účinné látky – isoproturon 300 g/l, bifenoxy 150 g/l a MCPP 145 g/l. Mechanismus účinku tohoto výjimečného herbicidu je založen na ovlivnění fotosyntézy citlivých plevelů, kdy isoproturon inhibuje aktivitu chlorofylu v plevelních rostlinách, je absorbován listovou plochou i kořenovým systémem plevelů a zajišťuje spolehlivou účinnost především proti **chundelce metlici** (do plného odnožování), **lipnicki roční** (do 6 listů), **heřmánkům**, rmenům, chrpě polní a brukvovitým plevelům. U této účinné látky je patrná i tříměsíční reziduální účinnost přes půdu, čímž dochází i k zasazení později vzcházejících plevelů, především pak chundelky metlice. Bifenoxy je absorbován nadzemními částmi rostlin a účinkuje kontaktně na řadu citlivých i odolných dvouděložných plevelů (optimální fáze pro aplikaci je 2–6 listů), jako jsou heřmánky, **hluchavky**, brukvovité plevely, mák vlčí, **pomněnka**, **rozrazily**, **úhorník mnohadlíný**, **violky** a **zemědým lékařský**. MCPP patřící do skupin fenoxykyselin účinkuje systémově a hubí především **svízel přítulu** (do 4–5 přeslenů), brukvovité plevely, rozrazily, výdroly řepky a výrazně potlačuje i pcháč oset.