

MIKROBIOLOGICKÉ PARAMETRY PŮDY PŘI ROZDÍLNÉM HNOJENÍ OZIMÉ ŘEPKY DUSÍKEM

Soil microbiological characteristics at different nitrogen fertilizing winter oilseed rape

Lubomír RŮŽEK¹, Michaela RŮŽKOVÁ², David BEČKA¹, Jiří ŠIMKA¹

Česká zemědělská univerzita v Praze¹; Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno²

Summary: Eight variants of regular nitrogen fertilization of winter oilseed rape "Californium" was evaluated by microbiological parameters (microbial biomass, organic carbon extracted by 0.5 mol / l K₂SO₄ with and without microwave treatment of soil, dehydrogenase activity, activity arylsulfatasy) and other soil parameters (C_{org} by microwave method and the conductivity of the soil extract). Under those parameters were established eight variants of fertilization success. The best was a stable nitrogen fertilizer ALZON[®] 46 [200 kg N] followed by a combination of urea [45 kg N in the fall], and calcium ammonium nitrate [155 kg N in the spring] and UREAstabil [200 kg N]. Conductivity of soil extract informed about the number of ions in soil solution that are available to both plants and soil microorganisms. The standard value in arable soils is 0.100 dS/m; higher values of conductivity (0.106 to 0.142 dS/m) were obtained in the variants with 200 kg N (ALZON[®] 46; UREAstabil; calcium ammonium nitrate).

Key words: ALZON[®] 46, urea, UREAstabil, calcium ammonium nitrate, microbial biomass, available soil organic carbon, arylsulfatase, dehydrogenase, soil extract conductivity, winter oilseed rape

Souhrn: Osm variant hnojení liniové ozimé řepky „Californium“ dusíkem bylo hodnoceno mikrobiologickými parametry (mikrobní biomasa, organický uhlík extrahovaný 0,5 mol/l K₂SO₄ s ošetřením nebo bez mikrovlnného ošetření půdy, aktivita dehydrogenas, aktivita arylsulfatasy) a dalšími parametry půdy (C_{org} mikrovlnnou metodou a konduktivita půdního výluhu). Podle uvedených parametrů byla stanovena úspěšnost osmi variant hnojení. Stabilizované dusíkaté hnojivo ALZON[®] 46 [200 kg N] bylo následováno kombinací močoviny [45 kg N na podzim] a ledku amonného s vápencem [155 kg N na jaře] a UREAstabilem [200 kg N]. Konduktivita půdního výluhu informuje o množství iontů v půdním roztoku, které jsou k dispozici jak rostlinám, tak půdním mikroorganismům. Standardní hodnota v orných půdách je 0,100 dS/m. Vyšší hodnoty konduktivity (0,106 – 0,142 dS/m) byly dosaženy na variantách hnojených dávkou 200 kg N (ALZON[®] 46, UREAstabil, ledek amonný s vápencem).

Klíčová slova: ALZON[®] 46, močovina, UREAstabil, ledek amonný s vápencem, mikrobiální biomasa, dostupný půdní organický uhlík, arylsulfatasa, dehydrogenasa, konduktivita půdního výluhu, ozimá řepka

Úvod

Příspěvek analyzuje osm různých způsobů hnojení liniové ozimé řepky „Californium“ dusíkem s ohledem na mikrobiologické a další parametry orní vrstvy půdy. Čtyři dusíkatá hnojiva (ledek amonný

s vápencem, močovina, ALZON[®] 46, UREAstabil) byla použita v dělených 2 – 5 dávkách při celkové aplikaci dusíku 155 kg respektive 200 kg.

Materiál a metody

Liniová ozimá řepka "Californium" byla hnojena dusíkem osmi rozdílnými způsoby (Tabulka 1). Půdní vzorky byly odebrány na počátku kvetení 17.5.2010. K odběru vzorků z orního horizontu Ap (0-200 mm; modální hnědozem na spraši) byla použita

sondýrka Eijkelkamp. Po chlazení přepravě do laboratoře byly vzorky upraveny na jemnozem (< 2 mm) a uchovány při teplotě 4–6 °C. 24 hodin před biologickými analýzami byly temperovány na teplotu 22 ± 2 °C.

Tabulka 1: Osm rozdílných variant hnojení liniové ozimé řepky „Californium“ dusíkem

| Varianta | Dávka / ha | Popis aplikace |
|-------------------------------|------------|---|
| Ledek amonný s vápencem (LAV) | 155 kg N | Aplikace pouze na jaře ve čtyřech dávkách: 40, 35, 50 a 30 kg N |
| UREAstabil + LAV | 200 kg N | UREAstabil (45 kg N na podzim) + LAV (40, 35, 50 a 30 kg N na jaře) |
| ALZON [®] 46 + LAV | 200 kg N | ALZON [®] (45 kg N na podzim) + LAV (40, 35, 50 a 30 kg N na jaře) |
| UREAstabil | 155 kg N | Pouze na jaře ve dvou dávkách (90 + 65 kg N) |
| ALZON [®] 46 | 155 kg N | Pouze na jaře ve dvou dávkách (90 + 65 kg N) |
| UREAstabil | 200 kg N | UREAstabil (45 kg N na podzim, 90 + 65 kg N na jaře) |
| ALZON [®] 46 | 200 kg N | ALZON [®] 46 (45 kg N na podzim, 90 + 65 kg N na jaře) |
| Močovina + LAV | 200 kg N | Močovina (45 kg N na podzim) + LAV (40, 35, 50 a 30 kg N na jaře) |

Tabulka 2: Průměrné hodnoty devíti parametrů použitých k hodnocení

| Parametr | MBC ¹ MW | C-K ₂ SO ₄ ² | C-K ₂ SO ₄ /MBC ³ | ARS ⁴ | DHA ⁵ | C-K ₂ SO ₄ MW | C _{org} MW | MBC/C _{org} | Konduktivita |
|----------|------------------------|---|---|------------------|------------------|--|------------------------|----------------------|--------------|
| Průměr | 200,74 | 20,16 | 9,95 % | 257,35 | 5,46 | 62,92 | 1,42 % | 1,41 % | 0,105 |

MW = mikrovlnné ošetření půdy

1 Mikrobní biomasa (mikrovlnná metoda; mg C/kg sušiny; (Islam a Weil 1998; Růžek et al. 2009)

2 Půdní organický uhlík extrahovaný 0,5 mol/l K₂SO₄; mg/kg sušiny; (Vance et al. 1987; Růžek et al. 2009)

3 Specifický organický uhlík vázaný na mikrobní biomasu; (Hofman a Dušek 2003)

4 Arylsulfatasová aktivita; mg PNP/hod / kg sušiny; (Tabatabai a Bremner 1970)

5 Dehydrogenasová aktivita; mg TPF/hod /kg sušiny; (Öhlinger 1996)

TPF = triphenylformazan PNP = para-nitrophenol Konduktivita půdního výluhu (dS/m)

Tabulka 3: Stav orniční vrstvy půdy (0-200 mm) pod ozimou řepkou "Californium" při osmi rozdílných variantách hnojení dusíkem

| Varianta | Konduktivita maximum | MBC-MW maximum | DHA maximum | ARS maximum | C-K ₂ SO ₄ minimum | C-K ₂ SO ₄ /MBC-MW minimum |
|---------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|----------------|---|---|
| LAV (155) ¹ | 0,094 | 190,69 | 5,59 | 279,32 | 25,13 | 13,18 |
| U ² +LAV (200) | 0,130 | 208,73 | 5,66 | 228,31 | 22,79 | 10,90 |
| A ³ +LAV (200) | 0,142 | 177,65 | 5,60 | 254,42 | 18,24 | 10,25 |
| U (155) | 0,083 | 194,55 | 5,39 | 221,30 | 20,35 | 10,37 |
| A (155) | 0,077 | 147,82 | 4,93 | 293,63 | 14,55 | 9,80 |
| U (200) | 0,106 | 204,33 | 4,75 | 246,23 | 16,05 | 7,86 |
| A (200) | 0,132 | 202,68 | 4,59 | 251,22 | 16,05 | 7,94 |
| M ⁴ +LAV (200) | 0,090 | 189,12 | 5,22 | 253,28 | 13,15 | 7,02 |

¹ ledek amonný s vápencem (kg N/ha)

² UREAstabil

³ ALZON[®] 46

⁴ močovina

Závěr

Tři varianty hnojené 155 kg N/ha zaujaly v hodnocení tři poslední místa v pořadí UREAstabil, LAV a ALZON[®] 46. Mezi pěti variantami, hnojenými 200 kg N/ha byly jen zanedbatelné rozdíly a pořadí bylo následující: ALZON[®] 46,

močovina+LAV, UREAstabil a s malým odstupem UREAstabil+LAV a ALZON[®] 46+LAV. Varianty se stabilizovaným hnojivem ALZON[®] 46 tak zaujaly nejlepší, středové i nejhorší hodnocení.

Použitá literatura

- Hofman J. a Dusek L. (2003): Eur. J. Soil Biol. 39: 217-224
 Islam K.R. a Weil R.R. (1998): Biol. Fert. Soils 27: 408-416
 Öhlinger R.: (1996): Methods in Soil Biology, 1st Ed, Springer-Verlag, Berlin, pp 241–243
 Růžek L. et al. (2009): Plant Soil Environ. 55: 231-237
 Tabatabai M.A. a Bremner J.M. (1970): Soil Sci. Soc. Am. J. 34: 225-229.
 Vance E.D. et al. (1987): Soil Biol. Biochem. 19: 703-707

Kontaktní adresa

Doc. Ing. Lubomír Růžek, CSc., Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, mobil: 732 709 701, e-mail: ruzek@af.czu.cz

Řešeno za přispění záměru Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR MSM 6046070901
 a grantu Ministerstva zemědělství ČR NAZV QH81147