

Sezónne zmeny anorganického dusíka v pôde v závislosti od aplikácie rôznych hnojív

SEASONAL CHANGES OF INORGANIC NITROGEN IN SOIL DEPENDING ON APPLICATION OF DIFFERENT FERTILIZER

Peter Ondrišík, Jana Urmínská, Vladimír Pačuta, Boris Václav – Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Svojim produkčným, ako aj energetickým potenciálom, je repa cukrová najvýnosnejšou plodinou nášho zemepisného pásma. S týmto je však spojená aj jej vysoká náročnosť na živiny a celý systém agrotechniky. Výživa repy cukrovej, ako základný intenzifikačný faktor, zasahuje do všetkých fyziologických a biochemických procesov, ktoré formujú tvorbu úrody. Preto si vyžaduje sústredenie pozornosti a odborné riadenie, pri ktorom treba vychádzať z poznatkov o vlastnostiach pôdy, o dynamike a spotrebe živín, o fyziologických požiadavkách plodiny i o vplyve a dopade poveternostných podmienok na tieto procesy (1).

Saturačný kal je vedľajším produktom cukrovarníckej technológie. Sušina kalu závisí na použitom filtračnom zariadení a u dnes používaných mechanizovaných kalolisocho býva 64–70 %. Hlavným účinkom saturačného kalu je zlepšenie štruktúry

pôdy a zníženie jej kyslosti, čo zlepšuje aktívny život organizmov v pôde. Uvádza sa, že dávka saturačného kalu 10 t.ha⁻¹ pri sušine 70 % zvýši pH pôdy zo 6,0 na 6,5–7,0 (2). Okrem vápnika však dodáva saturačný kal do pôdy aj ďalšie potrebné živiny ako dusík, fosfor a draslík.

Saturačný kal bol niektorými autormi odporúčaný ako prísada do kŕmnych zmesí, kde dopĺňa najmä chýbajúci vápnik pre výživu zvierat, pričom je uvádzaných viacero priaznivých nutričných a ekonomických dopadov (3, 4). U nás sa však na tieto účely nepoužíva.

Cieľom našej práce bolo posúdiť vplyv aplikácie mašťačného hnoja a aplikácie saturačného kalu na dynamiku obsahu anorganických foriem dusíka v pôdnom prostredí a ich vplyv na úrodu cukrovej repy.

Materiál a metódy

Poľný pokus bol založený na experimentálnej báze Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Dolnej Malante v rokoch 2012–2014. Lokalita patrí do kukuričnej výrobnjej oblasti so stredne ťažkou hlinitou pôdou a do teplého a mierne suchého klimatického regiónu. Experiment bol založený v troch opakovaníach metódou delených blokov (5).

Predplodinou bola každoročne pšenica letná, forma ozimná. Príprava pôdy a spôsob založenia pokusu boli v súlade so zásadami technológie pestovania repy cukrovej s výsevom na konečnú vzdialenosť. V pokuse sme použili nasledovné varianty hnojenia:

1. Mašťačný hnoj v dávke 50 t.ha⁻¹ + 300 kg.ha⁻¹ DASA 26/13.
2. Saturačný kal v dávke 10 t.ha⁻¹ + 300 kg.ha⁻¹ DASA 26/13.
3. Priemyselné hnojivá (DASA v dávke 300 kg.ha⁻¹).

Z dôvodu dobrej zásobenosti pôd draslíkom a fosforom neboli tieto živiny aplikované.

Agrochemický rozbor zeminy na začiatku pokusu a termíny aplikácie hnojív uvádzame v tab. I. a II.

Saturačný kal SATKA vyrába Považský cukrovar, a. s., ako cenný produkt pri spracovaní repy cukrovej. Obsah sušiny má okolo 70 % a pozostáva z nasledujúcich dôležitých živín:

- min. 45 % CaCO₃ (zodpovedá 25 % CaO),
- 0,3–0,4 % dusíka (N),
- 1,2–1,7 % fosforu (P₂O₅),
- 0,07–0,10 % draslíka (K₂O),
- 0,8–1,3 % horčíka (MgO),
- 0,2–0,4 % síry (S),
- stopových prvkov.

FUNGICID

Nakupte výhodně balíček
40 l Eminent 125 ME + 50 l Retengo Plus

Eminent® 125 ME

**Moderní fungicid
proti chorobám řepy**

- ◆ Systemický azolový fungicid s preventivními a kurativními účinky
- ◆ Vysoká a dlouhodobá účinnost proti cercosporiíze a padli řepnému
- ◆ Doporučená dávka 0,8 l/ha při zjištění prvních příznaků napadení chorobami
- ◆ Díky moderní mikroemulzní formulaci působí dlouhodobě

AGRO ALIANCE

Agro Alliance, s.r.o., V zálesí 304, 252 26 Třebotov
tel.: 257 830 138, www.agroalliance.cz

S VÁMI, PRO VÁS...

Použitý kal SATKA je v zozname povolených hnojív a pôdnych pomocných látok v ekologickom poľnohospodárstve pod č.j. 2124/2010-620.

Počas troch vegetačných období (2012–2014) repy cukrovej odrody Expert sme v mesačných intervaloch odoberali z hĺbky 0–0,3 m vzorky zeminy na stanovenie amónneho a dusičnanového dusíka (kolorimetricky Nesslerovým činidlom, resp. kyselinou fenoldisulfónovou) vo výluhu 1% K₂SO₄. Obsah anorganického dusíka predstavuje ich sumu.

Získané výsledky sme zostavili do tabuliek a štatisticky vyhodnotili programom Statgraphics ver. 5.1.

Výsledky a diskusia

Úroda a kvalita repy cukrovej sa utvára v priebehu celej vegetácie a významnú úlohu zohrávajú agroekologické faktory: priebeh počasia, podmienky stanovišta, úroveň agrotechniky a pod. Jednou z možností, ako významným spôsobom ovplyvniť úrodu a kvalitu produkcie, je uplatňovanie riadenej výživy. Rozhodujúca je úroveň hnojenia dusíkom a ostatnými makroživinami. Repa cukrová je plodina, ktorá pozitívne reaguje na hnojenie organickými hnojivami. Ich dôležitou súčasťou sú látky, ktoré nemožno v súvislosti s udrжанím pôdnej úrodnosti ničím nahradiť (6). Na druhej strane v poslednej dobe sa intenzívne skúšajú rôzne listové hnojivá a preparáty vyrobené na báze biologicky aktívnych látok (7 a i.).

Dynamika amónneho dusíka bola v priebehu pokusu výraznejšia ako dynamika dusičnanového dusíka. Priemerná hodnota N-NH₄⁺ v priebehu troch vegetačných období bez ohľadu na variant hnojenia bola 9,19 mg.kg⁻¹ (tab. III.). Variabilita nameraných hodnôt amónneho dusíka bola pomerne vysoká, 82,31 %, čo potvrdzuje relatívne vysokú dynamiku amónnej formy dusíka v pôde po aplikácii sledovaných hnojív. S týmito našimi závermi korešpondujú aj výsledky ONDRIŠÍKA ET AL. (8), ktorí v rovnakých pôdno-ekologických podmienkach pri aplikácii klasických priemyselných hnojív zistili takmer dvojnásobnú hodnotu variačného koeficientu.

Na druhej strane výsledky viacerých autorov (9–13) konštatujú, že amónny dusík si v pôde zachováva vyrovnanú dynamiku a nezaznamenáva výrazné výkyvy svojich obsahov.

Zo štatistického hodnotenia (tab. IV.) vyplýva, že štatisticky vysoko preukazný vplyv na zmeny obsahu N-NH₄⁺ v pôde má vegetačné obdobie a dátum odberu. Vyššie koncentrácie sme zistili v prvej polovici vegetačného obdobia repy cukrovej (8,44–14,99 mg.kg⁻¹ N-NH₄⁺). Z hnojív najväčší vplyv na obsah amónneho dusíka v pôde mala aplikácia saturačného kalu SATKA, kde priemerná koncentrácia za celé pokusné obdobie predstavovala 10,65 mg.kg⁻¹ N-NH₄⁺, zatiaľ čo po aplikácii maštalného hnoja, resp. samotného dusíkatého hnojiva DASA priemerné koncentrácie dosiahli iba 8,61 mg.kg⁻¹ N-NH₄⁺, resp. 8,31 mg.kg⁻¹ N-NH₄⁺. Potvrdilo sa, že na zmeny koncentrácií amónneho dusíka v pôde skôr vplyvajú klimatické rozdiely v rámci sledovaného obdobia ako varianty hnojenia. Naše výsledky potvrdili aj MALHI ET AL. (14), ktorí v štvorročnom pokuse zistili, že rôzny spôsob obrábania a hnojenia pôdy nemal vplyv na obsah amónneho dusíka v pôde.

Tab. I. Agrochemický rozbor pôdy pred založením pokusu (jeseň 2011)

Zložka pôdy	P	K	Mg	Na	Mn	Zn	(CO ₃) ₂	Humus	pH
	(mg.kg ⁻¹)							(%)	
Obsah	36	290	280	37,5	14,5	0,33	0,05	1,60	5,56

Tab. II. Aplikácie hnojív na základe agrotechnického rozboru pôdy

Hnojivo, dávka	2012	2013	2014
	Dátum aplikácie		
Maštalný hnoj (50 t.ha ⁻¹)	9. 11.	12. 11.	10. 11.
Hnojenie N (DASA – 300 kg.ha ⁻¹)	26. 3.	16. 4.	10. 4.
Saturačný kal (10 t.ha ⁻¹)	20. 11.	29. 11.	25. 11.

Amónny dusík sa podieľal 54,22 % na celkovom anorganickom dusíku. Podľa STRÁLKOVEJ ET AL. (15) ide o vyhovujúci stav, pretože ako tvrdia, za kritický možno považovať stav, keď obsah minerálneho dusíka v ornici klesne pod 6 mg.kg⁻¹ pôdy a pomer N-NO₃⁻ : N-NH₄⁺ je od 10 do 25. V našom pokuse bola priemerná hodnota N_{an} 16,95 mg.kg⁻¹. KOVÁČIK (16) tvrdí, že pomer amónneho a dusičnanového dusíka v pôde je síce ovplyvnený agrotechnickými operáciami, ale je najmä odrazom dlhodobého formovania pôd v rôznych klimatických regiónoch.

Sezónne zmeny koncentrácií dusičnanového dusíka boli menej výrazné. Jeho hodnoty sa v priebehu pokusu pohybovali, bez ohľadu na sledované parametre, v rozmedzí 1,82–29,30 mg.kg⁻¹ s nižším koeficientom variácie 71,83 %. Priemerná hodnota za celé pokusné obdobie bola 7,76 mg.kg⁻¹ (tab. III.). Vegetačné obdobie malo štatisticky vysoko preukazný vplyv na zmeny obsahu dusičnanového dusíka v pôdnom profile a preukazný vplyv mali odbery v priebehu vegetácie repy cukrovej (tab. IV.).

Z týchto údajov vyplýva výrazný vplyv poveternostných podmienok v priebehu vegetácie na priebeh a intenzitu mineralizácie a nitrifikácie a tým aj obsah anorganických foriem dusíka v pôde. Podobne ako v prípade amónneho dusíka vyššie hodnoty N-NO₃⁻ v pôde (7,33–12,33 mg.kg⁻¹) boli v prvej polovici vegetačného obdobia v porovnaní s druhou polovicou vegetácie (4,99–7,54 mg.kg⁻¹). Táto skutočnosť je podmienená najmä rozložením zrážok a priebehom teplôt počas vegetácie. BIELEK (17) pri dynamike dusíka považuje tieto faktory za významnejšie ako hnojenie.

Tab. III. Základné štatistické charakteristiky nameraných hodnôt

Štatistické charakteristiky	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	N _{an}
Počet pozorovaní	72	72	72
Priemer (mg.kg ⁻¹)	7,76	9,19	16,95
Štandardná odchýlka (mg.kg ⁻¹)	5,58	7,56	8,76
Minimálna hodnota (mg.kg ⁻¹)	1,82	0,34	3,10
Maximálna hodnota (mg.kg ⁻¹)	29,30	31,69	40,68
Variačný koeficient (%)	71,83	82,31	51,69

Tab. IV. Analýza variancie foriem dusíka v pôde

Forma dusíka	Zdroj premenlivosti	Stupeň voľnosti – f	Priemerný štvorec – MS	Vypočítaná F hodnota – F_{vyp}	Preukazná – P
N-NO ₃ ⁻	vegetačné obdobie	2	130,383	6,74	0,0041
	variant hnojenia	2	12,290	0,64	0,5372
	dátum odberu	7	50,105	2,59	0,0342
N-NH ₄ ⁺	vegetačné obdobie	2	804,470	41,47	0,0000
	variant hnojenia	2	38,952	2,01	0,1531
	dátum odberu	7	140,783	7,26	0,0001
N _{an}	vegetačné obdobie	2	294,882	5,75	0,0081
	variant hnojenia	2	92,825	1,81	0,1823
	dátum odberu	7	345,529	6,74	0,0001

Obsah dusičnanového dusíka vo variantoch hnojenia bol vyrovnaný (7,09–8,51 mg.kg⁻¹), napriek tomu môžeme konštatovať vyšší obsah N-NO₃⁻ vo variante s aplikáciou saturačného kalu SATKA. Táto skutočnosť pravdepodobne súvisí s priaznivým vplyvom saturačného kalu na úpravu pH pôdy a tým aktívnejšiu činnosť mineralizačnej mikroflóry. Podobný vplyv mala aj aplikácia maštalného hnoja. Ako uvádzajú RICHTER A KUBÁT (18), pôsobením organických hnojív v pôde sa zlepšujú fyzikálno-chemické vlastnosti pôd, podporuje sa humifikácia, zlepšuje sa retenčná schopnosť pôd, pozitívne sa ovplyvňuje teplotný režim pôd a zvyšuje sa využitie minerálnych hnojív v pôde.

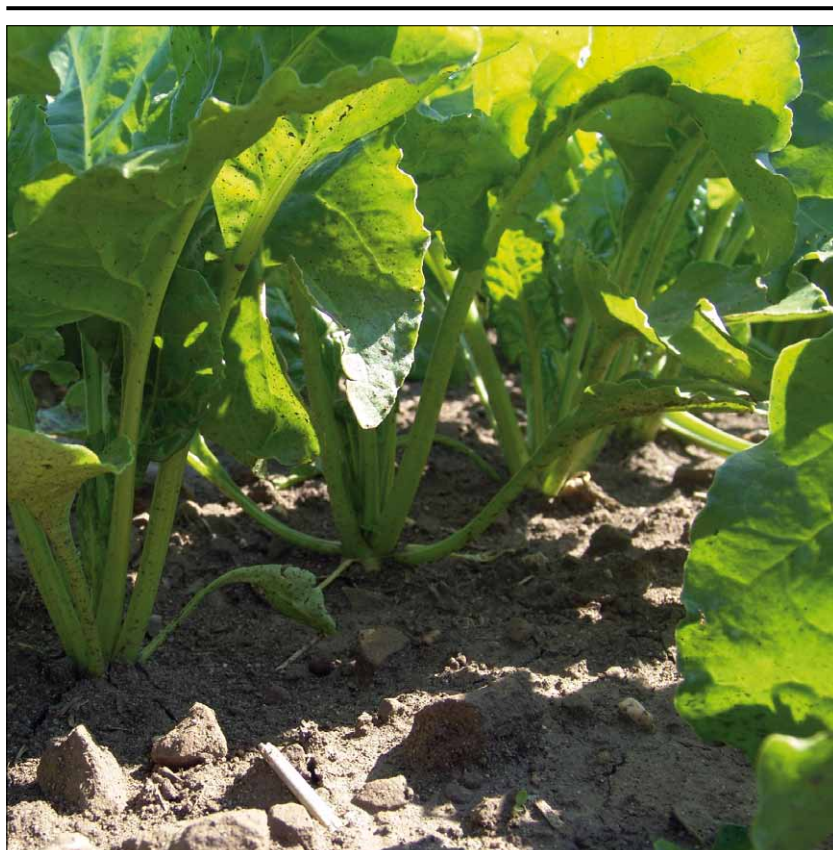
Obsah anorganického dusíka (suma N-NO₃⁻ a N-NH₄⁺) v pôde je relatívne stály a závisí najmä od klimatických podmienok (8, 9, 19, 20, 21, 22). Túto skutočnosť potvrdzujú aj údaje v tab. IV., z ktorých možno vidieť, že na zmeny obsahu N_{an} v pôde má štatisticky významný vplyv dátum odberu a vegetačné obdobie. Rozdiely v priemerných koncentráciách v sledovaných rokoch boli výraznejšie pri amónnom dusíku (2,51 mg.kg⁻¹, resp. 12,83 mg.kg⁻¹) ako pri dusíku dusičnanovom (6,18 mg.kg⁻¹, resp. 10,44 mg.kg⁻¹). Vplyv variantov hnojenia na zmeny obsahu anorganického dusíka v pôde bol štatisticky nevýznamný. V priemere najvyšší obsah bol vo variante s aplikáciou saturačného kalu SATKA (19,16 mg.kg⁻¹) a najnižší na variante s aplikáciou priemyselných hnojív (15,40 mg.kg⁻¹). Keďže všetky varianty boli hnojené dávkou 300 kg.ha⁻¹ DASA môžeme vidieť kladný účinok organických na zlepšenie kvalitatívneho stavu pôd bez ohrozenia úrod pestovaných plodín. V našom pokuse sme dosiahli najvyššiu priemernú úrodu po aplikácii maštalného hnoja, a to 58,10 t.ha⁻¹. Priemerná úroda po aplikácii saturačného kalu bola 53,44 t.ha⁻¹, zatiaľ čo po samostatnej aplikácii priemyselných hnojív bola priemerná úroda za tri sledované roky iba 41,30 t.ha⁻¹.

Záver

Výsledky poľného pokusu potvrdili závislosť dynamiky anorganických foriem dusíka v pôde od poveternostných podmienok, najmä od množstva zrážok a s tým súvisiacou vlhkosťou pôdy. S výnimkou prvého sledovaného obdobia v pôde prevažoval amónny dusík. Závislosť od klimatických podmienok potvrdili aj štatistické údaje.

Aplikované hnojivá nemali taký výrazný vplyv na obsah anorganických foriem dusíka. Koncentrácie sledovaných foriem dusíka boli vyrovnané, pričom vyššie obsahy anorganického dusíka boli na variante so saturačným kalom (19,16 mg.kg⁻¹), zatiaľ čo po aplikácii maštalného hnoja, resp. samotného priemyselného hnojiva DASA boli hodnoty obsahu anorganického dusíka nižšie (16,30 mg.kg⁻¹, resp. 15,40 mg.kg⁻¹). Nižšie hodnoty anorganického dusíka sa prejavili aj v nižších úrodách cukrovej repy po aplikácii samotného hnojiva DASA v porovnaní s aplikáciou saturačného kalu, resp. maštalného hnojiva a zodpovedajúceho množstva dusíkatých hnojív vo forme DASA.

Obsah anorganických foriem dusíka v priebehu vegetačného obdobia bol priaznivý pre kvalitu repy cukrovej (vyššie obsahy



v prvej polovici vegetačného obdobia a ich pokles v druhej polovici vegetácie).

Príspevok vznikol za finančnej podpory projektu VEGA 1/0359/14 Racionalizácia pestovateľských systémov hlavných druhov poľných plodín vo vzťahu k výslednej produkcii a jej kvalite.

Súhrn

V plnom stacionárnom pokuse sme v rokoch 2012–2014 sledovali vplyv aplikácie maštalného hnoja a saturačného kalu SATKA na dynamiku anorganických foriem dusíka v pôde, ako aj na úrody repy cukrovej odrody Expert, v porovnaní s aplikáciou samotného priemyselného hnojiva. Výsledky nášho pokusu potvrdili väčšiu závislosť dynamiky anorganických foriem dusíka v pôde na klimatických podmienkach v priebehu vegetačného obdobia ako na aplikovaných hnojivách. Rozdiely medzi hnojenými variantmi boli štatisticky nepreukazné. Vyššie obsahy anorganického dusíka boli v prvej polovici vegetácie. Aplikácia maštalného hnoja a saturačných kalov zlepšila využívanie prístupných živín z pôdy, čo sa prejavilo v podstatne vyšších úrodách repy cukrovej na variantoch, kde boli tieto látky aplikované. Saturačný kal, okrem toho, že zvýšil úrodu cukrovej repy o cca 12 t.ha⁻¹ v porovnaní s DASA, je významným melioračným prostriedkom, zlepšujúcim pH pôdy.

Kľúčové slová: repa cukrová, amónny dusík, dusičnanový dusík, hnojenie, saturačný kal.

Tab. V. Priemerné obsahy anorganických foriem dusíka za celé sledované obdobie

Sledovaný parameter		N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	N _{an}
		Priemerná hodnota (mg.kg ⁻¹)		
Vegetačné obdobie	2012	2,51 ^a	10,44 ^b	12,95 ^a
	2013	12,83 ^b	6,66 ^a	19,49 ^b
	2014	12,22 ^b	6,18 ^a	18,41 ^b
Variant hnojenia	MH	8,61 ^a	7,69 ^a	16,3 ^a
	PH	8,31 ^a	7,09 ^a	15,4 ^a
	SK	10,65 ^a	8,51 ^a	19,16 ^a
Odbery	1	8,44 ^{a,b}	7,33 ^{a,b}	15,77 ^{a,b}
	2	10,28 ^{a,b}	8,21 ^{a,b}	18,49 ^{a,b,c}
	3	14,88 ^b	12,33 ^b	27,21 ^c
	4	14,99 ^b	9,6 ^{a,b}	24,59 ^{b,c}
	5	6,89 ^a	7,54 ^{a,b}	14,43 ^{a,b}
	6	4,47 ^a	5,45 ^a	9,92 ^a
	7	5,66 ^a	4,99 ^a	10,65 ^a
	8	7,90 ^a	6,65 ^{a,b}	14,55 ^{a,b}

Tukey test – štatistická významnosť na hladine $\alpha = 0,05$

stříbrná energie pro výnos

AltronSilver

Makroprvky + mikroprvky v komplexních vazbách + látky z Krebsova cyklu
 Aktivace buněčných pochodů + zvýšení hladiny fytohormonů
 Aktivní nanočástice stříbra = transport účinných látek do rostlin
S nanostříbrem k vyšší účinnosti fungicidů

Časné růstové fáze - snížení toxicity herbicidu, podpora růstu
 Aktivní růst - zakrytí řádků, pozitivní ovlivnění výnosu
 Pozdější aplikace - zvýšení výnosu, zvýšení cukernatosti
 Kdykoli - regenerace porostu (mráz, krupobíjí, herbicidní šok)

Jediný přípravek s nanostříbrem v Evropě

www.almiro.cz

ALMIRO energy for vegetation, s.r.o. | Melantrichova 477/20 | 110 00 Praha 1 | E: info@almiro.cz

Literatúra

- ROHÁČIK, T.: Priority výskumu a šľachtenia cukrovej repy v SR. In *IV. celoslovenská vedecká repárska konferencia*. Nitra: VES SPU, 2001, s. 24–28, ISBN 80-7137-831-3.
- GEBLER, J. ET AL.: *Efektivní zhodnocení odpadních produktů cukrovarnické výroby* (Studie). Cukrovarnický průmysl – VÚC, Praha, 1990, 74 s.
- SCHLEEDE, I.: Die Verwendung von Carbonatationskalk als Futterkalk. *Zuckerind.*, 104, 1979 (10), s. 946.
- ERENER G.; SARIĆEK, B. Z.: Possibilities of utilizing firs carbonation sludge from the sugar industry as a calcium source in layer diets. *Turkish J. Veterinary & Animal Sci.*, 23, 1999 (3), s. 517–524.
- EHRENBERGEROVÁ, J.: *Zakládání a hodnocení pokusu*. Brno: MZLU, 1995, 109 s., ISBN 80-7157-153-9.
- LOŽEK, O.; FECENKO, J.; BORECKÝ, V.: *Základy výživy a hnojení rastlín*. Nitra: NOI, 1995, 132 s., ISBN 80-85330-21-0.
- PULKRÁBEK, J.; ŠROLLER, J.; ZAHRADNÍČEK, J.: Vliv regulátorů růstu na výnos a jakost bulev cukrovky. *Rostl. výroba*, 45, 1999 (8), s. 379–386.
- ONDRIŠÍK, P. ET AL.: Dynamika anorganického dusíka v půde pod repu cukrovou v závislosti od přípravy půdy. *Listy cukrov. řepář.*, 124, 2008 (5–6), s. 156–159.
- GRANDALL, S. M. ET AL.: Cropping system and nitrogen dynamics under a cereal winter cover crop preceding corn. *Plant and Soil*, 268, 2005, s. 209–219.
- LOŽEK, O. ET AL.: Dynamika anorganického dusíka v půde a jej vplyv na úrodu a kvalitu jarného jačmeňa. *Rostlinná výroba*, 37, 1991 (5), s. 441–451.
- ONDRIŠÍK, P.: *Dynamika a migrácia minerálnych zlúčenín dusíka v pôdnom profile a možnosti ich regulácie*. Nitra, 1998, 160 s. Habilitačná práca na VŠP v Nitre.
- ONDRIŠÍK, P.; URMINSKÁ, J.: Dynamika anorganického dusíka v pôde pod pšenicou letnou f. ozimnou v závislosti na agrotechnických opatreniach. *Aktuálne problémy riešené v agrokomplexe*, Nitra: SPU, 2003, s. 132–137, ISBN 80-8069-295-5.
- SOON, Y. K. ET AL.: Tillage and previous crop effects on dynamics of nitrogen in a wheat-soil system. *Agronomy Journal*, 93, 2001, s. 842–849.
- MALHI, S. S. ET AL.: Tillage, nitrogen and crop residue effects on crop yield, nutrient uptake, soil quality, and greenhouse gas emission. *Soil and Tillage Research*, 90, 2006, s. 171–183.
- ŠTRÁLKOVÁ, R. ET AL.: Nitrifikace v orné půde. *Úroda*, 45, 1997 (5), s. 30–31.
- KOVÁČIK, P.: *Frakcie dusíka v pôde a ich využitie vo výžive rastlín*. Nitra, 2002, 144 s., Habilitačná práca na SPU v Nitre.
- Bielek, P.: *Dusík v pôde a jeho premeny*. Bratislava: Príroda, 1984, 135 s.
- RIGHTER, R.; KUBÁT, J.: *Organická hnojiva jejích výroba a použití*. Praha: ÚZPIO, 2003, 56 s.
- DAVIDSON, E. A.; VERCHOT, L. V.: Testing the hole-in-the-pipe model of nitric and nitrous oxide emissions from soils using the TRAGNET database. *Global Biogeochemistry Cycles*, 14, 2000, s. 1035–1043.
- PROVAZNIK, K. ET AL.: Zaorávka řepného chrástu a jeho vliv na obsah minerálního dusíka v půde při pěstování jarního jačmene. *Rostlinná výroba*, 46, 2000 (10), s. 443–449.
- GARCIA-MONTIEL, D. C. ET AL.: Controls on soil nitrogen oxide emissions from forest and pasture in the Brazilian Amazon. *Global Biogeochemistry Cycles*, 15, 2001, s. 1021–1030.
- ONDRIŠÍK, P.: Obsah anorganických foriem dusíka v pôde pod monokultúrou kukurice. *Poľnohospodárstvo*, 47, 2001 (12), s. 913–922.

Ondrišík P., Urminská J., Pačuta V., Václav B.: Seasonal Changes of Inorganic Nitrogen in Soil Depending on Application of Different Fertilizer

In the stationary field experiment during the years 2012–2014 we monitored the impact of manure and saturation sludge application on the dynamics of inorganic nitrogen forms in the soil and on the sugar beet crop (variety Expert) and we compared it with application of solitary industrial fertilizer.

The results of our experiment confirmed greater dependence of the dynamics of inorganic nitrogen forms in the soil on climate conditions during the growing season compared to its dependence on the applied fertilizers. The differences among the fertilization variants were statistically insignificant. Higher concentrations of inorganic nitrogen were present in the first half of vegetation period. Manure and saturation sludge application enhanced the utilization of nutrients available from soil, which resulted in substantially higher sugar beet crop in variants where this substance had been applied. Moreover, saturation sludge increased the yield by about 12 t·ha⁻¹ compared with DASA; it has also proved to be an important ameliorating means improving the soil pH.

Key words: sugar beet, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, fertilisation, saturation sludge.

Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Peter Ondrišík, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra environmentálnej zoológie a zoológie, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: peter.ondrisik@uniag.sk

ROZHLEDY

Göte P., Rücknagel J., Jacobs A., Christen O. Riziko zhutnění půdy v osevních postupech energetických plodin s cukrovkou a bez cukrovky (Bodenschadverdichtungsrisiko in Energiefruchtfolgen mit und ohne Zuckerrüben)

Pro výrobu bioplynu je výhodné pěstování plodin, které dosahují plošně nejvyššího výnosu methanu a současně nejvyšších výnosů sušiny. Alternativou kukuřice na siláž v podmínkách střední Evropy je cukrová řepa. Pěstování uvedených plodin pro výrobu bioplynu musí naplňovat kritéria trvale udržitelné zemědělské produkce. To znamená mj. zachování půdní úrodnosti, což představuje nejenom vyváženou bilanci humusu a živin, ale také zamezení erozi půdy a poškození půdy zhutněním. Kukuřice i cukrová řepa jsou plodiny s vysokým rizikem škod ze zhutnění půdy. Jednak proto, že při zařazení cukrovky a silážní kukuřice časné na jaře má půda vysoký obsah vody a stabilita půdní struktury na zatížení je nízká. Také při sklizni je půda v důsledku vysoké hmotnosti sklizečích strojů mechanicky silně namáhaná. Rizika zhutnění půdy při jednotlivých pracovních postupech byla již mnohokrát publikována. Málo prací však bylo věnováno rizikům škod ze zhutnění půdy v celém osevním postupu. Hodnocení příspěvek se proto zabývá riziky poškození půdy zhutněním v celé osevní rotaci. Základ tvoří údaje z polních pokusů na třech vysoce produktivních stanovištích v Německu. Jedná se o modelové farmy s regionálně přizpůsobenou velikostí a technikou. Příspěvek prezentuje metodiku a první výsledky.

74th IIRB Congress, 2014, s. 136.

Švachula