

**VÝSKUM VPLYVU KVALITY PRÁCE
ROZHADZOVAČOV PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV
NA ENVIRONMENT**

**Koloman Krištof
Tomáš Šima
Ladislav Nozdrovický**

Nitra 2018

VÝSKUM VPLYVU KVALITY PRÁCE ROZHADZOVAČOV PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV NA ENVIRONMENT

Autori:

Ing. Koloman Krištof, PhD. (3,91 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Tomáš Šima, PhD. (3,13 AH)

Marel Slovakia s.r.o., Priemyselný park Sever, Nitra

prof. Ing. Ladislav Nozdrovický, PhD. (0,78 AH)

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Recenzenti:

prof. Ing. Miroslav Kavka, DrSc.

Katedra využitií strojů

Technická fakulta ČZU v Praze

Ing. Peter Mihaľ, CSc.

AGROSERVIS, spol. s r.o., Komárno

Práca vznikla na Katedre strojov a výrobných biosystémov v rámci riešenia projektu:

- VEGA 1/0718/17: Štúdium vplyvu technologických parametrov povrchových vrstiev poľnohospodárskej a lesníckej techniky na kvalitatívne parametre, bezpečnosť a environmentálnu prijateľnosť.

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 22. 3. 2018 ako vedeckú monografiu.

ISBN 978-80-552-1818-2

Obsah

ÚVOD	6
1 PREHEAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY	8
1.1 STROJE A ZARIADENIA NA APLIKÁCIU HNOJÍV	8
1.1.1 Rozdelenie strojov na aplikáciu hnojív.....	8
1.1.2 Odstredivé rozhadzovače priemyselných hnojív.....	8
1.1.3 Pneumatické rozhadzovače priemyselných hnojív	9
1.1.4 Kvalita práce rozhadzovačov priemyselných hnojív	9
1.2 PRIEMYSELNÉ HNOJIVÁ	12
1.2.1 Prínosy hnojenia priemyselnými hnojivami	13
1.2.2 Rozdelenie priemyselných hnojív	14
1.2.3 Dusíkaté hnojivá	16
1.2.4 Vlastnosti tuhých priemyselných hnojív vplývajúce na kvalitu ich aplikácie	17
1.2.5 Spotreba priemyselných hnojív v SR	19
1.3 PÔDA.....	20
1.3.1 Funkcie a význam pôdy	20
1.3.2 Výmera poľnohospodárskej pôdy	21
1.4 EMISIE UVOĽŇOVANÉ Z PÔDY	21
1.4.1 Emisie metánu (CH_4).....	22
1.4.2 Emisie amoniaku (NH_3).....	23
1.4.3 Emisie oxidu uhličitého (CO_2).....	23
1.4.4 Emisie oxidu dusného (N_2O)	23
1.4.5 Situácia v Slovenskej republike	28
2 CIEĽ PRÁCE	30
3 MATERIÁL A METÓDY	32
3.1 VŠEOBECNÁ METODIKA PRÁCE	32
3.2 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV	34
3.2.1 Priemyselné hnojivo LAD 27.....	34
3.2.2 Priemyselné hnojivo DUSLOFERT® NPK 10-15-15	35
3.2.3 Priemyselné hnojivo MOČOVINA PRILOVANÁ	36
3.2.4 Priemyselné hnojivo DASA® 26/13	36
3.2.5 Priemyselné hnojivo ENSIN®	37
3.2.6 Priemyselné hnojivo DASAMAG®.....	38
3.3 ROZHADZOVAČE PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV	39
3.3.1 Rozhadzovač priemyselných hnojív VICON RS-L	39
3.3.2 Rozhadzovač priemyselných hnojív AMAZONE ZA-M I 12-36.....	40
3.3.3 Rozhadzovač priemyselných hnojív KUHN AXERA 1102 H-EMC	40
3.4 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH PRÍSTROJOV A ZARIADENÍ	41
3.4.1 Anemometer Testovent 4000.....	41

3.4.2	Navigationálny prístroj GPS Leica GS20.....	41
3.4.3	Zariadenie na meranie emisií INNOVA	43
3.4.4	Odberné sondy a materiál na odber vzoriek	47
3.5	VLASTNOSTI PŮDY.....	49
3.5.1	Pedologické vlastnosti pôdy	49
3.5.2	Určovanie vlhkosti pôdy.....	50
3.6	METODICKÝ POSTUP SKÚMANIA FYZIKÁLNO-MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV	50
3.6.1	Aerodynamické vlastnosti priemyselných hnojív vo vertikálnom prúde vzduchu.....	50
3.6.2	Určovanie granulometrického zloženia priemyselných hnojív.....	51
3.7	METODICKÝ POSTUP HODNOTENIA KVALITY PRÁCE ROZHADZOVAČOV PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV	53
3.7.1	Všeobecný postup hodnotenia kvality práce rozhadzovačov priemyselných hnojív.....	53
3.7.2	Skúmanie vplyvu pojazdovej rýchlosti na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív.....	55
3.7.3	Skúmanie vplyvu veľkosti aplikačnej dávky na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív.....	56
3.7.4	Skúmanie vplyvu manuálnej navigácie na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív.....	56
3.7.5	Možnosti využitia satelitnej navigácie pri aplikácii priemyselných hnojív	56
3.7.6	Skúmanie vplyvu rozstupu pracovných járd na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív.....	57
3.8	METODICKÝ POSTUP MERANIA KONCENTRÁCIE EMISIÍ N ₂ O UVOĽNENÝCH Z PŮDY DO ATMOSFÉRY	57
3.8.1	Metodický postup merania emisií prístrojom INNOVA (poľná metóda)...	57
3.8.2	Metodický postup merania emisií prístrojom INNOVA (laboratórna metóda 1 – odber pôdných vzoriek z vyhnojenej pôdy).....	59
3.8.3	Metodický postup merania emisií prístrojom INNOVA (laboratórna metóda 2 – odber pôdných vzoriek z nevyhnojenej pôdy s následným vyhnojením v laboratóriu)	60
3.9	ŠTATISTICKÉ SPRACOVANIE VÝSLEDKOV POMOCOU MATEMATICKO- ŠTATISTICKÉHO APARÁTU	61
4	VÝSLEDKY PRÁCE	62
4.1	HODNOTENIE FYZIKÁLNO-MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV	62
4.1.1	Komplexná analýza granulometrického zloženia priemyselného hnojiva LAD27	62

4.1.2	Komplexná analýza granulometrického zloženia priemyselného hnojiva DASA® 26/13	63
4.1.3	Komplexná analýza granulometrického zloženia priemyselného hnojiva ENSIN®	64
4.2	HODNOTENIE KVALITY PRÁCE ROZHADZOVAČOV PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV	65
4.2.1	Vplyv pojazdovej rýchlosti na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív	65
4.2.2	Vplyv veľkosti aplikačnej dávky na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív	69
4.2.3	Vplyv manuálnej navigácie na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív	72
4.2.4	Možnosti využitia satelitnej navigácie na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív	75
4.2.5	Vplyv rozstupu pracovných jázd na kvalitu práce rozhadzovačov priemyselných hnojív	78
4.3	UVOĽŇOVANIE EMISÍ OXIDU DUSNÉHO Z PŮDY DO ATMOSFÉRY	84
4.3.1	Porovnanie poľnej a laboratórnej metódy merania emisií N ₂ O	84
4.3.2	Skúmanie vplyvu veľkosti aplikačnej dávky priemyselného hnojiva na produkciu N ₂ O v poľných podmienkach	86
4.3.3	Vplyv kvality práce rozhadzovača priemyselných hnojív na produkciu N ₂ O	89
4.3.4	Vplyv veľkosti aplikačnej dávky hnojiva na produkciu N ₂ O v laboratórnych podmienkach	93
4.3.5	Vplyv nitrifikačných inhibítorov obsiahnutých v priemyselnom hnojive na produkciu N ₂ O	95
5	DISKUSIA	99
6	NÁVRHY PRE VYUŽITIE POZNATKOV PRE ROZVOJ VEDY A PRAXE	102
7	ZÁVER	106
8	ABSTRAKT, ABSTRACT	107
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	109

Úvod

Poľnohospodárska výroba má špecifické postavenie v hospodárstve každého štátu. Zvyšujúce sa požiadavky na dostatok kvalitných a dostupných potravín pre zabezpečenie výživy zvyšujúceho sa počtu obyvateľov neustále stúpajú. Zabezpečenie potravinovej sebestačnosti nielen na národnej úrovni, ale aj v celosvetovom meradle si vyžaduje a bude vyžadovať čoraz väčšiu pozornosť.

Vzhľadom na obmedzené množstvo a výmeru poľnohospodárskej pôdy je potrebné pre zvýšenie poľnohospodárskej produkcie zvýšiť produkčnú schopnosť pôdy, čo je možné dosiahnuť zabezpečením optimálnej výživy rastlín používaním organických a priemyselných hnojív. Priemyselné hnojivá sú jedným zo základných intenzifikačných faktorov rastlinnej výroby. Vzhľadom na ich neustále stúpajúce ceny je potrebné tieto drahé a dôležité suroviny využiť čo najefektívnejšie a najhospodárnejšie. Správna aplikácia priemyselných hnojív je jedným zo základných pilierov presného poľnohospodárstva.

Predpokladaný ekonomický rast a zvyšujúce sa požiadavky na poľnohospodárstvo vedú k stále vyššej spotrebe priemyselných hnojív na báze dusíka. Aplikácia dusíkatých hnojív je však zároveň aj významným zdrojom emisií oxidov dusíka uvoľňovaných z pôdy do atmosféry. Emisie NO_x ako skleníkové plyny prispievajú k zmene globálnej klímy a z tohto dôvodu im treba venovať zvýšenú pozornosť. Využitím princípov presného poľnohospodárstva ako nástroja ekologického a efektívneho poľnohospodárstva je možné dosiahnuť zníženie produkcie emisií, zníženie nákladov na hnojivá a zvýšenie úrody využitím plnej produkčnej schopnosti pôdy. Nesprávna aplikácia priemyselných hnojív prejavujúca sa nepresnou aplikáciou spôsobuje ekologickú záťaž pre životné prostredie a zvyšovanie nákladov na pestovanie poľných plodín. Nepresnosti pri rozhodnutí priemyselných hnojív majú za následok zvýšenú koncentráciu aplikovaných priemyselných hnojív a sú zdrojom väčšieho množstva emisií CO_2 a NO_x uvoľňovaných z pôdy do ovzdušia.

Kvalitu práce aplikačných strojov ovplyvňuje typ rozhadzovacieho ústrojenstva, individuálne technické riešenie samotného výrobcu, fyzikálno-mechanické vlastnosti hnojiva i poveternostné vplyvy počasia. Každý poľnohospodársky subjekt, ktorý má záujem vyrábať kvalitné, dostupné a bezpečné potraviny pre rôzny sortiment spotrebiteľov musí venovať veľkú pozornosť problematike hnojenia na všetkých jej úrovniach s cieľom zabezpečiť kvalitnú a efektívnu aplikáciu priemyselných hnojív.

Poľnohospodárstvo, rovnako ako ďalšie ľudské aktivity, ovplyvňuje životné prostredie. Súčasne je však oveľa viac ako ostatné ľudské činnosti závislé od životného prostredia. Na jednej strane sa svojou hospodárskou činnosťou podieľa na znečisťovaní životného prostredia a na znižovaní jeho ekologickej stability. Na druhej strane však poľnohospodárstvo zohráva pozitívnu úlohu pri formovaní vidieckej krajiny (tzv. správcovstvom krajiny), jej rozmanitosti a druhovej pestrosti. Medzi poľnohospodárstvom a životným prostredím je úzka vzájomná závislosť. Znečisťovanie ovzdušia a z neho vyplývajúca klimatická zmena predstavuje jeden z

najvýznamnejších environmentálnych problémov ľudstva. Prijatie Rámcového dohovoru OSN o klimatickej zmene (pre SR je platný od roku 1994) má za cieľ dosiahnuť stabilizáciu koncentrácií skleníkových plynov v atmosfére na úrovni, ktorá ešte nevyvoláva nebezpečné antropogénne interferencie s klimatickým systémom.

V týchto súvislostiach sa vo svete realizuje rozsiahly výskum, cieľom ktorého je integrovaným spôsobom vyjadrovať účinky hnojenia dusíkatými priemyselnými hnojivami na environmentálne prostredie. Takýto prístup bol implementovaný aj v riešení danej vedeckej monografie obohatený o rozšírený výskum v danej oblasti. Realizovaný výskum bezprostredne súvisel s projektom VEGA 1/0718/17: Štúdium vplyvu technologických parametrov povrchových vrstiev poľnohospodárskej a lesníckej techniky na kvalitatívne parametre, bezpečnosť a environmentálnu prijateľnosť.

VÝSKUM VPLYVU KVALITY PRÁCE ROZHADZOVAČOV
PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV NA ENVIRONMENT

Ing. Koloman Krištof, PhD.

Ing. Tomáš Šima, PhD.

prof. Ing. Ladislav Nozdrovický, PhD.

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Náklad: 100 ks

Rok vydania: 2018

AH-VH: 7,82-8,01

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-1818-2