

VLIV FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ MINERÁLNÍCH HNOJIV NA ROVNOMĚRNOST APLIKACE HNOJIV

The Effect of the Physical Features of Mineral Fertilizers on the Even Application of Fertilizers

Milan HRŮZA

Agrofert Holding a.s., Pyšelská 2327/2, Praha 4

Summary: The intensive agriculture can not be applied without the mineral fertilizers anymore. The basic claim for the application of the fertilizers is the even spreading of the fertilizer on the field, either in diagonal or in lengthwise direction. The goal of the trial was to pursue the influence of the physical feature of Calcium Ammonium Nitrate (CAN) from the different fertilizer producers LOVOCHEMIE, a.s. a NITROGÉN MŮVEK Rt, their influence on the even values of the application, by using of the disc spreader KUHN MDS and of the pneumatic spread mechanisms of the spreader TERRA GATOR 8103 itself. The volume weight and granulometry of the watched nitre was observed, founded out and declared, followed by the exam of the even spreading into the calibration bowls, before the test of the even spreading into the calibration bowls. The basic adjustment of the spreaders was carried out according to the given tabular values from the producer. According to the results it follows that the granulometry is important for the even spreading by using of the disc spreading mechanism. The influence of the physical features on the even values was not proved by the pneumatic spreading mechanism.

Key words: *mineral fertilizer, physical feature, even application of fertilizers*

Souhrn: Intenzivní zemědělství se již neobejde bez aplikace minerálních hnojiv. Základním požadavkem na aplikaci hnojiv je rovnoměrné rozprostření hnojiva na pozemku, jak v příčném tak i podélném směru. Cílem práce bylo sledovat vliv fyzikální vlastnosti ledku amonného s vápencem (LAV 27) od různých výrobců hnojiv LOVOCHEMIE, a.s. a NITROGÉN MŮVEK Rt, jak ovlivňují rovnoměrnost aplikace, při použití diskového rozmetadla KUHN a pneumatického rozmetacího ústrojí samochoďného rozmetadla TERRA GATOR 8103. Před testem rovnoměrnosti rozmetání do kalibračních misek, byla porovnána zjištěna a deklarovaná objemová hmotnost a granulometrie sledovaných ledků a provedena zkouška rovnoměrnosti rozmetání do kalibračních misek. Základní nastavení rozmetadel bylo provedeno podle dodaných tabulkových hodnot výrobce. Z výsledku vyplývá, že granulometrie je rozhodující pro rovnoměrnost rozmetání při použití diskového rozmetacího ústrojí. U pneumatického rozmetacího ústrojí se nepotvrdil vliv fyzikálních vlastností na rovnoměrnost.

Klíčová slova: *minerální hnojivo, fyzikální vlastnosti, rovnoměrnost aplikace*

Úvod

Kvalitní rostlinná produkce se neobejde bez vyvážené výživy. Při poklesu hospodářských zvířat a tím snížením vstupů statkových a organických hnojiv na hektar zemědělské půdy si již neumíme představit intenzivní zemědělství bez aplikace minerálních hnojiv. Základním požadavkem na aplikaci hnojiv je rovnoměrné rozprostření hnojiva na pozemku (Vyhláška 274/1998 Sb.). Diferencované hnojení splňuje podmínky rovnoměrné aplikace. Nekvalitní aplikace způsobuje nerovnovážený stav v sorpčním komplexu a může způsobit značné kvalitativní i kvantitativní výkyvy sklizně již v šíři jednoho záběru diskového rozmetadla. Dalším požadavkem na aplikaci je rozmetat na co možno nejširší pracovní záběr a tím snížit škody vznikající nežádoucím zhutněním půdy zemědělskou technikou. Z daných důvodů jsou kladeny požadavky především na kvalitu minerálního hnojiva, tak aby bylo možno dosáhnout co největšího pracovního záběru, při dodržení kvality aplikace. Štefl (2007) uvádí, že rovnoměrnost rozmetání nejvíce ovlivňuje pět základních faktorů:

nout co největšího pracovního záběru, při dodržení kvality aplikace. Štefl (2007) uvádí, že rovnoměrnost rozmetání nejvíce ovlivňuje pět základních faktorů:

1. Kvalita hnojiva - letové vlastnosti hnojiva
2. Povětrnostní podmínky
3. Rozmetadlo minerálních hnojiv
4. Terénní podmínky
5. Obsluha

Cílem práce bylo sledovat vliv fyzikální vlastnosti ledku amonného s vápencem od dvou výrobců hnojiv LOVOCHEMIE, a.s. a NITROGÉN MŮVEK Rt, jak ovlivňují rovnoměrnost aplikace, při použití diskového rozmetadla KUHN MDS 932 a pneumatického rozmetacího ústrojí samochoďného rozmetadla TERRA GATOR 8103.

Materiál a metody

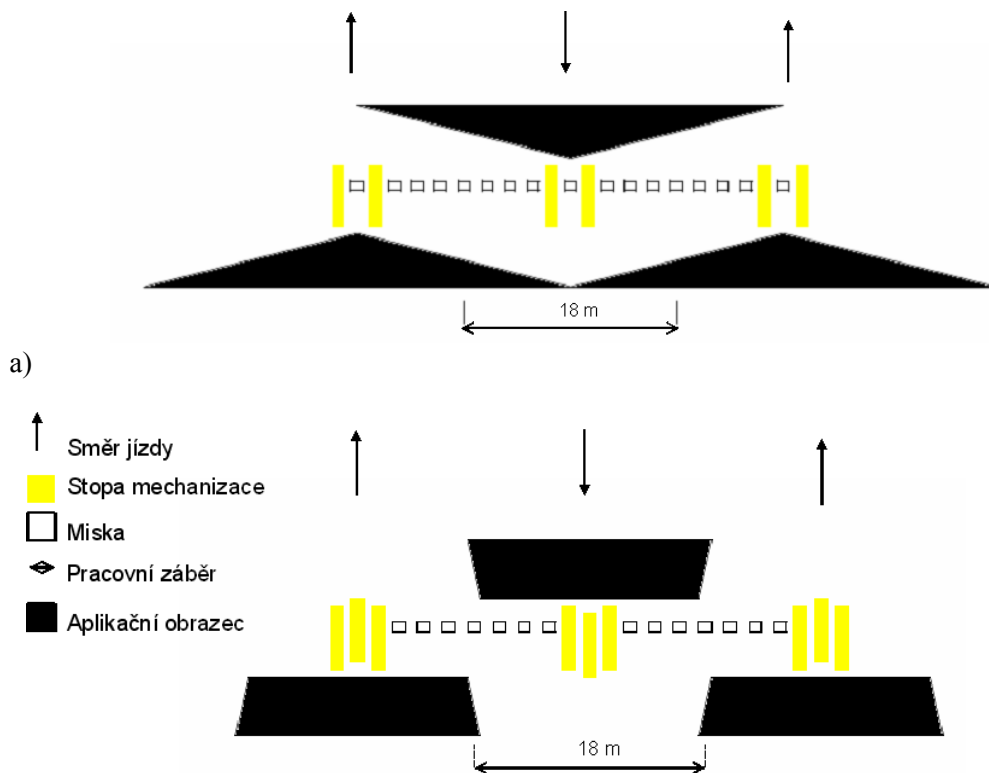
Problematika rovnoměrnosti rozmetání průmyslových hnojiv byla řešena formou testu příčné rovnoměrnosti rozmetání do testovací kalibrační sady RAUCH na šíři záběru 18 m. 17 misek kalibrační sady čtvercového tvaru o rozmě-

rech 50 x 50 cm byly rozmístěny na pozemku s roztečí misek 211 cm kolmo na osu pojezdu rozmetadla podle zvoleného schématu pro nesené odstředivé rozmetadlo KUHN MDS 932 v agregaci s traktorem NEW HOLLAND TN 95

DA obr.1a. Pneumatické rozmetadlo bylo umístěné na tříkolovém samohodném podvozku TERRA GATOR 8103 obr. 1b. Při aplikaci byla sledována dusíkatá granulovaná minerální hnojiva LOVOFERT LAV 27 z produkce LOVOSICE, a.s. vyrobená granulací v granulačním bubnu obr. 2 a hnojivem Pétisó MAS- 27 z produkce NITROGÉN MŮVEK Rt., vyrobený granulací

v přílozích věžích obr. 3. Obě hnojiva mají celkový obsah dusíku 27 %. LOVOFERT LAV 27 deklaruje v příbalovém letáku 90 % částic od 2 – 5 mm, max. 1% pod 1 mm. Pétisó MAS- 27 deklaruje velikost částic větších jak 5mm max. 5%, 0,8 – 4 mm min. 93% a max. 2% pod 0,8 mm. Test proběhl při aplikační dávce 150 kg.ha⁻¹ a 300 kg.ha⁻¹

Obr. 1: Schéma rozmístění kalibračních misek pro a) odstředivé a b) pneumatické rozmetací ústrojí.



Základní nastavení rozmetadel bylo provedeno podle dodaných tabulkových hodnot výrobce rozmetadel. Nezbytným podkladem pro nastavení rozmetadel bylo zjistit granulometrii a sypnou hmotnost hnojiva. Fyzikálních vlastností vzorků ledků byly hodnoceny podle pracovního postupu 16 Přílohy č. 2 k vyhlášce č. 273/1998 Sb..

Stanovení granulometrického složení

Metoda je založena na stanovení hmotnosti podílů, získaných proséváním vzorku na sítích. Vzorek hnojiva o hmotnosti přibližně 150 - 200 g, navážený s přesností na 0,1 g, se umístí na horní síto a prosévá se 3 minuty při nastavené amplitudě

1,5 a permanentním třepání. Po skončení prosévání se zváží zbytky na sítích s přesností na 0,01 g. Částice, které zůstaly v otvorech, se spojí s nad sítným podílem. Síta pro vzorky ledků měly otvory velikosti 1, 2, 3, 4, 5 mm Podíly jednotlivých frakcí se vyjadřují v celkové hmotnosti navážky, zaokrouhlených na jedno desetinné místo.

Stanovení sypné hmotnosti

Vzorek hnojiva se volně nasype do odměrného válce o známém objemu. Odměřený objem hnojiva se zváží na laboratorních vahách. Sypná hmotnost je poměr zjištěné hmotnosti hnojiva a jeho objemu, které zaujalo ve válci. Hodnota se udává s přesností na 1 kg.m⁻³

Výsledky a diskuse

Při hodnocení výsledků fyzikálních vlastností byly zjištěny podíly granulometrických frakcí hnojiv. Tab. 1 uvádí hmotnostní podíly částic sledovaných hnojiv v hmotnostních procentech z navážky. U hnojiva LOVOFERT LAV 27 byly nejvíce zastoupeny částice 4-5 mm a současně se u tohoto hnojiva nevyskytovaly frakce 1- 2 mm a < 1 mm. Granulometrie hnojiva odpovídala deklarovanému složení z příbalového letáku. Největší procentický podíl hnojiva Pétiso MAS- 27 měla frakce 2-3 mm. U tohoto hnojiva byly zastoupeny též částice 1- 2 mm a také podsíťová frakce < 1 mm. Zjištěné hodnoty pro toto hnojivo také odpovídaly příbalovému letáku. U hnojiva LOVOFERT LAV 27 byla zjištěna průměrná sypná hmotnost $956 \pm 3,7 \text{ kg.m}^{-3}$, Pétiso MAS-27 $857 \pm 9,6 \text{ kg.m}^{-3}$. Na základě zjištěných parametrů hnojiv byly před testem rovnoměrnosti nastaveny seřizovací segmenty diskového rozmetadla. Nastavení rozmetacích lopatek disku M1 bylo pro obě hnojiva stejné E4 – C1. Otáčky vývodového hřídele byly 600 ot. min^{-1} . Pojezdová rychlost 12 km.hod^{-1} . Nastavení polohy na stupnici výpadového otvoru bylo pro LOVOFERT LAV 27 a dávku 150 kg.ha^{-1} - 140 a pro dávku 300 kg.ha^{-1} -

270. Nastavení výpadového otvoru pro hnojivo Pétiso MAS 27 bylo 310/160 dílků pro dávky $300/150 \text{ kg.ha}^{-1}$. Pro nastavení dávky samochodného rozmetadla s automatickým řízením dávky byly do palubního počítače FALCON zadány zjištěné hodnoty sypné hmotnosti hnojiva. Při testu byla dodržována konstantní pracovní rychlost. Výsledky testu rovnoměrnosti ze tří jízd rozmetadla KUHN MDS 932 jsou uvedeny v tab. 2. Hodnoty ve sloupci 1 až 17 jsou součtem zváženého obsahu hnojiva v miskách z jednotlivých jízd. Při testu rovnoměrnosti rozmetadla TERRA GATOR 8103 byly z důvodu tříkolového podvozku odstraněny misky 1, 9 a 17. Výsledky jsou uvedeny v tab. 3. Procentické zastoupení v jednotlivých miskách znázorňují odchýlení od ideálního 100 % hmotnostního podílu v miskách. Vynesením hodnot z jednotlivých jízd do spojnicového grafu jsme vizualizovali průběh rovnoměrnosti rozmetání. Z grafu 1 – 8 je patrné, že u hnojiva Pétiso MAS-27 dochází k největšímu nedodržení dávky u diskového rozmetadla v oblasti misek 3, 4, 5, 6, 11, 12 a 13, což představuje snížení dávky o 12,2 % v šířce 4,22 m. Navýšení dávky o 14 % bylo zaznamenáno v oblasti za rozmetadlem.

Závěr

Bylo potvrzeno, že granulometrie a sypná hmotnost mají rozhodující vliv na rovnoměrnost rozmetání při použití diskového rozmetacího ústrojí. U pneumatického rozmetacího ústrojí se nepotvrdil vliv fyzikálních vlastností na rovnoměrnost aplikace. U hnojiv s nerovnoměrnou gra-

nulací, narušenými hnojivy s vysokým podílem prachových částic nebo hnojivy s nižší sypnou hmotností se musí počítat se špatnou rovnoměrností rozmetání již při záběru 18 m, což má negativní dopad na ekonomiku pěstování plodin.

Použitá literatura

- Simerers C. (2007) Schon eine schwache Brise führt zu treuehlern. ERNÄHRUNGSDIENST,7: 26-27
Šrefl F. (2007): Jak vybírat rozmetadlo průmyslových hnojiv, Zemědělec 11/2007
Vyhláška č. 273/1998 Sb., o odběrech a chemických rozborech vzorků hnojiv, jak vzplývá ze změn provedených vyhláškou č. 475/2000 Sb., Příloha č. 2, pracovní postup 16
Vyhláška č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, §5
-

Tabulka 1: Hmotnostní podíly částic sledovaných hnojiv.

Hnojivo	hmotnostní podíly částic [%]																	
	> 5 mm			> 4 mm			> 3 mm			> 2 mm			> 1 mm			< 1 mm		
	X	±	S _x	X	±	S _x	X	±	S _x	X	±	S _x	X	±	S _x	X	±	S _x
LOVEFERT LAV 27	12,73 ^b	±	0,06	78,67 ^b	±	0,79	7,92 ^a	±	0,67	0,69 ^a	±	0,14	0,00 ^a	±	0,00	0,00 ^a	±	0,00
Pétisó MAS- 27	0,69 ^a	±	0,09	8,87 ^a	±	0,48	28,72 ^b	±	0,57	51,21 ^b	±	0,11	7,73 ^b	±	0,44	2,78 ^b	±	0,38

Pozn.: Průměry jednotlivých variant se významně ($P > 0,95$) neliší, pokud jsou za nimi uvedena stejná písmenka.

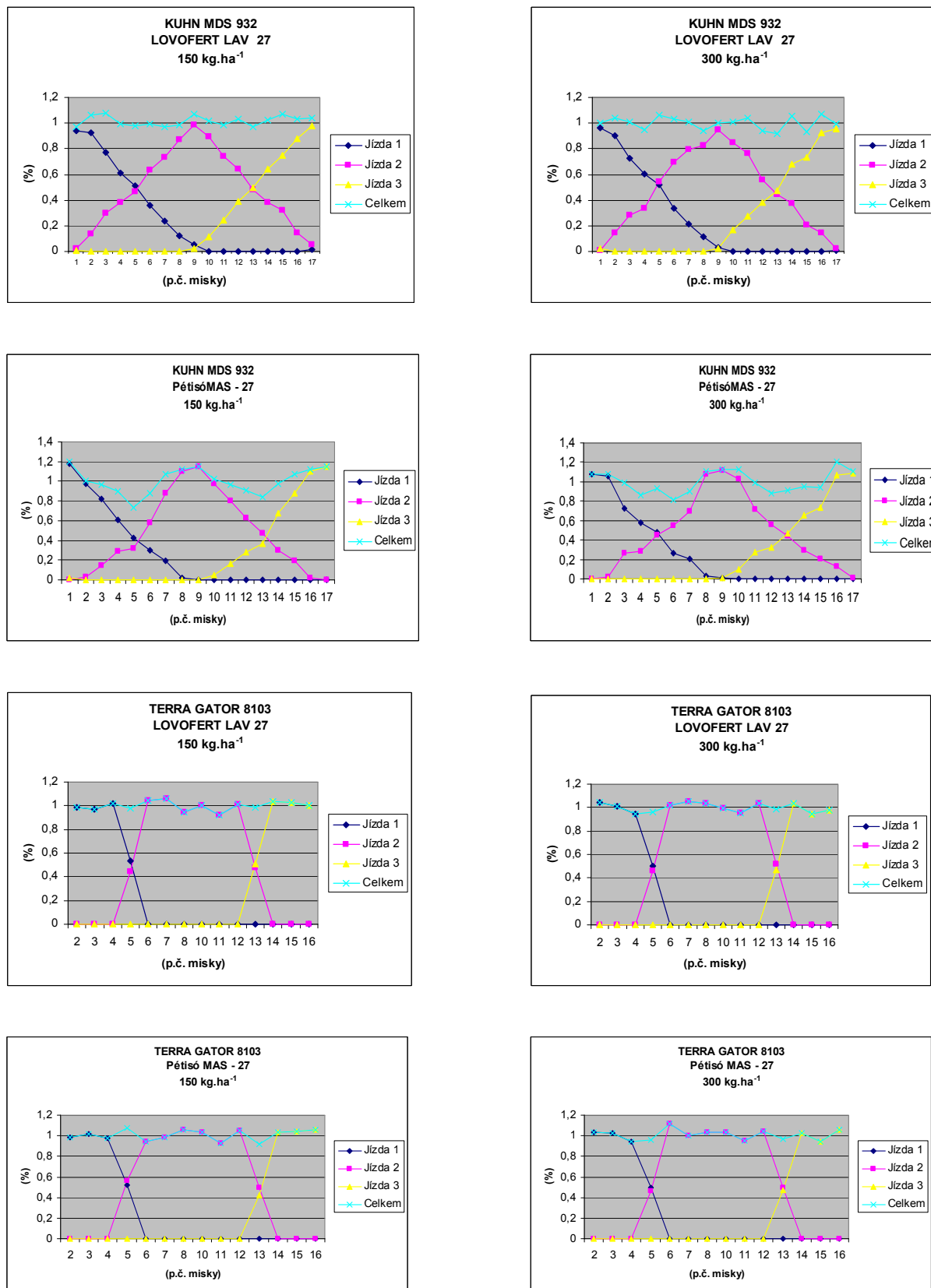
Tabulka 2: Hmotnostní podíly v miskách diskového rozmetadla KUHN MDS 932.

Hnojivo	dávka (kg.ha ⁻¹)	hmotnostní podíly v miskách (%)																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LOVOFERT LAV 27	150	97,3	106,2	107,5	99,2	97,6	99,5	97,3	98,9	106,7	101,3	98,7	103,0	97,3	102,2	107,0	103,0	104,1
	300	99,6	104,2	101,0	94,6	106,0	103,0	101,3	94,0	100,2	101,3	104,4	94,1	91,6	105,2	93,6	107,0	99,2
Pétisó MAS-27	150	116,3	112,8	89,7	88,7	86,9	90,3	103,6	117,3	120,9	109,5	84,4	89,4	74,1	91,4	96,7	114,8	113,4
	300	108,1	107,7	99,0	85,9	92,7	81,5	90,4	110,8	112,4	112,9	99,4	88,4	91,5	95,2	93,8	120,0	110,1

Tabulka 3: Hmotnostní podíly v miskách diskového rozmetadla TERRA GATOR 8103.

Hnojivo	dávka (kg.ha ⁻¹)	hmotnostní podíly v miskách (%)																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LOVOFERT LAV 27	150		99	97,1	102	97,6	104,7	106,4	94,3		100,4	92,4	101,4	98,4	103,4	102,5	100,4	
	300		104,3	101,1	94,7	96,42	102,3	105,2	103,5		99,35	94,95	103,6	98,95	103,4	94,7	97,6	
Pétisó MAS-27	150		98,4	101,8	98,0	108,0	94,5	98,2	106,3		103,8	93,0	105,3	91,8	103,8	104,6	106,3	
	300		103,3	102,6	94,4	95,61	112	100,4	103,5		103,5	94,95	104,1	96,48	102,3	94,68	105,8	

Graf 1-8: Výsledná rovnoměrnost rozmetání.



Kontaktní adresa

Ing. Milan Hrůza; Agrofert Holding a.s., Pyšelská 2327/2, Praha 4; hruza@agrofert.cz