

Granulometrické posouzení průmyslových hnojiv Synferta N-17, N-22 a Synferta P

SYNFERTA N-17, N-22 AND SYNFERTA P COMMERCIAL FERTILIZER GRANULOMETRIC EVALUATION

Josef Krupička, Blahoslav Hanousek – Česká zemědělská univerzita v Praze

V programu precizace zemědělských technologií hraje významnou roli aplikace tuhých průmyslových hnojiv, která jsou většinou granulovaná. Kvalita aplikace závisí na chemickém složení hnojiva a jeho fyzikálních vlastnostech. Z nich má velký význam granulometrické složení hnojiva, které se určuje dle ČSN 015030 soustavou sít. Charakterizuje pouze velikostní složení granulí.

Materiál a metody

Granulometrické složení tuhých průmyslových hnojiv lze výhodně určit tříděním jejich vzorků vertikálním proudem vzduchu v laboratorní třídičce. Objektivnímu měření vyhovuje hmotnost náhodně odebraného vzorku 0,5 kg.

Při různých objemových množstvích proudícího vzduchu (rychlostech) v předem odhadnutém rozmezí se docílí rozděle-

ní granulí měřeného vzorku do hmotnostních skupin. Pro hnojivo Synferta N-17 rozmezí množství vzduchu V bylo 80 až 140 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, pro Synferta N-22 bylo V 65 až 135 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ a pro hnojivo Synferta P pak V bylo 75 až 140 $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Počet skupin odpovídá počtu použitých množství vzduchu V ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$), nastavitelných na měrném válci třídičky. Jsou uvedeny v tab. I. až III. Vážením skupin a jejich roztříděním pomocí sít do zvolených velikostních tříd se získají údaje pro komplexní analýzu vzorku. K třídění skupin granulí byla použita síta s otvory 2 mm, 3,5 mm a 5 mm, čímž vznikly třídy s rozmezím velikosti granulí pod 2 mm, 2 až 3,5 mm, 3,5 až 5 mm a nad 5 mm. Stanovily se relativní četnosti granulí ve vytríděných skupinách a třídách a jejich závislosti na parametrech vzduchového proudu. Měření vzorků každého hnojiva bylo osmkrát opakováno.

Výsledky

V tab. I., II. a III. jsou uvedeny relativní četnosti všech granulí f_m a jejich velikostních skupin f_d po síťové analýze vzorků všech měřených hnojiv v závislosti zvolených objemových množství vzduchu V ve vertikálním třídícím kanále. Grafické průběhy závislosti f_m a f_d na množstvích vzduchu V jsou znázorněny na obr. 1. až 3. Statistická analýza potvrdila shodu průběhu relativních četností f_m s N-rozdělením.

Z rozboru naměřených hodnot v tab. I. je zřejmé, že vzorky hnojiva Synferta 17 obsahují 99,43 % granulí velikosti 2–5 mm, 13,88 % granulí velikosti 2–3,5 mm a 85,55 % granulí velikosti 3,5–5 mm. Ostatní velikosti jsou zanedbatelné.

Měření dále umožňují stanovení středních kritických rychlostí vzduchového proudu pro různé hmotnostní skupiny a třídy granulí. Střední kritická rychlost pro skupiny granulí f_m je $v_{\text{stř}} = 14,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, směrodatná odchylka $\sigma = 2,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a variabilita $V_a = 19,0 \%$. Pro hmotnostní třídu granulí velikostí 2–3,5 mm je $v_{\text{stř}} = 13,18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $\sigma = 2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a $V_a = 18,96 \%$. Pro třídu 3,5–5 mm je $v_{\text{stř}} = 14,43 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $\sigma = 2,17 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a $V_a = 15,06 \%$.

V tab. II. jsou uvedeny relativní četnosti všech granulí f_m a jejich hmotnostních tříd f_d pro hnojivo Synferta N-22. Závislosti f_m a f_d na množstvích vzduchu V jsou znázorněny na obr. 2. Vzorky hnojiva Synferta N-22 obsahují 98,40 % granulí velikosti 2–5 mm, 33,20 % velikosti 2–3,5 mm a 65,20 % velikosti 3,5–5 mm. Ostatní třídy jsou zanedbatelné.

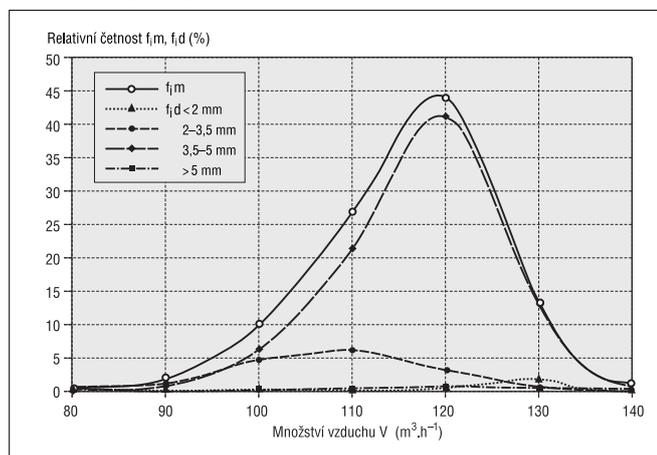
Střední kritická rychlost pro skupiny granulí f_m je $v_{\text{stř}} = 12,82 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, směrodatná odchylka $\sigma = 3,06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a variabilita $V_a = 23,88 \%$. Pro hmotnostní třídu granulí velikostí 2–3,5 mm je $v_{\text{krit}} = 11,89 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $\sigma = 2,65 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a $V_a = 22,39 \%$. Pro třídu 3,5–5 mm je $v_{\text{krit}} = 13,35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $\sigma = 2,70 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a $V_a = 20,22 \%$.

V tab. III. jsou uvedeny relativní četnosti všech granulí f_m a jejich hmotnostních tříd f_d pro hnojivo Synferta P. Závislosti

Tab. I. Závislost relativních četností f_m a f_d z hmotností vzorků hnojiva Synferta N-17 na množství vzduchu V

	Množství vzduchu V ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)							
	80	90	100	110	120	130	135	140
f_m (%)	0,16	1,36	10,14	26,53	44,2	13,22	3,60	0,75
f_d (%) < 2 mm	0,08	0	0	0,02	0,03	1,35	0	0
2 - 3,5 mm	0,09	0,86	4,06	5,75	2,91	0,20	0,01	0
3,5 - 5 mm	0,04	0,50	6,06	20,72	41,08	12,94	3,51	0,70
> 5 mm	0,03	0	0,04	0,07	0,21	0,13	0,10	0,07

Obr. 1. Závislost relativních četností f_m a f_d z hmotností vzorků hnojiva Synferta N-17 na množství vzduchu V



f_m a f_d na množství vzduchu V jsou znázorněny na obr. 3. Vzorky hnojiva Synferta P obsahují 99,24 % granulí velikosti 2–5 mm, 36,28 % velikosti 2–3,5 mm a 62,96 % velikosti 3,5–5 mm. Ostatní třídy jsou zanedbatelné.

Střední kritická rychlost pro skupiny granulí f_m je $v_{stř} = 13,54 \text{ m.s}^{-1}$, směrodatná odchylka $\sigma = 2,95 \text{ m.s}^{-1}$ a variabilita $Va = 21,81 \%$. Pro hmotnostní třídu granulí velikosti 2–3,5 mm je $v_{krit} = 12,66 \text{ m.s}^{-1}$, $\sigma = 2,54 \text{ m.s}^{-1}$ a $Va = 20,05 \%$. Pro třídu 3,5–5 mm je $v_{krit} = 14,08 \text{ m.s}^{-1}$, $\sigma = 2,68 \text{ m.s}^{-1}$ a $Va = 19,09 \%$.

Závěr

Autory navržená a použitá metoda využití vertikálního proudu vzduchu při posuzování granulometrického složení průmyslových hnojiv doplňuje dosud užívanou síťovou analýzu o aerodynamickou klasifikaci volitelných hmotnostních skupin granulí.

Střední kritické rychlosti granulovaných hnojiv a směrodatné odchylky mohou být využity při realizaci pneumatických dopravních systémů a konstrukci pneumatických rozmetadel. Jsou využitelné při výrobě hnojiv pro třídění granulí do vyrovnaných hmotnostních skupin, umožňujících rovnoměrnější nebo regulovanou distribuci živin v systému precizní aplikace hnojiv.

Souhrn

Z hlediska precizní aplikace granulovaných průmyslových hnojiv mají významnou roli jejich fyzikální vlastnosti a granulometrické složení, které se určuje podle ČSN 01 50 30 soustavou sítí. Článek obsahuje výsledky granulometrických rozborů hnojiv Synferta N-17, N-22 a Synferta P s využitím vertikálního proudu vzduchu laborator-

ní třídičky. Jsou uvedeny relativní četnosti hmotnostních skupin pro užitá množství vzduchu při měření vzorků uvedených hnojiv. Jsou uvedeny také střední kritické rychlosti vzduchu pro vzorky hnojiv a jejich nejvýznamnějších velikostních skupin granulí.

Tento příspěvek vznikl na základě řešení výzkumného záměru MSM 6046070905.

Literatura

1. BARTOŠ V., WARADZIN W.: K problematice hodnotenia granulovaných hnojiv. *Agrochémia*, 21, 1981, s. 220.
2. JAGER L., HEGNER P.: *Kvalita tuhých průmyslových hnojiv*. Praha: SNTL, 1987, 226 s.

Krupička J., Hanousek B.: Synferta N-17, N-22 and Synferta P commercial fertilizer granulometric evaluation

Physical properties of commercial fertilizers play important role from precision application point of view. Granulometric evaluation is usually performed by sieve separation according ČSN 01 50 30 standard. The main subject of this work is the presentation of separation results when vertical airflow is used.

Key words: commercial fertilizers, granulometric evaluation, airflow sorting.

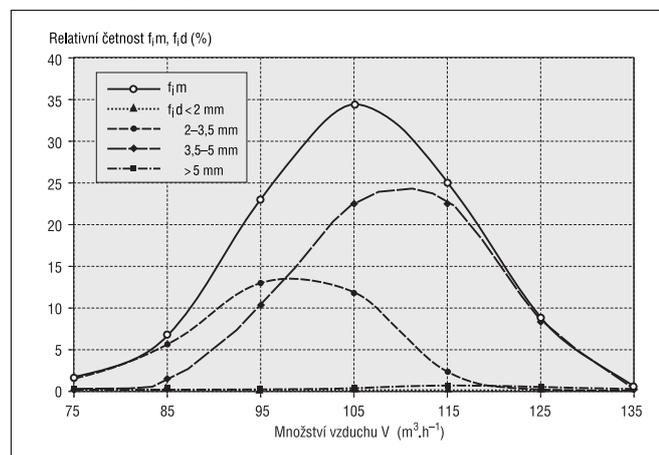
Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Josef Krupička, CSc. Prof. Ing. Blahoslav Hanousek, CSc., Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, Katedra zemědělských strojů, Kamýčká 129, 165 21 Praha 6 Suchbátka, Česká republika, e-mail: krup@tf.czu.cz

Tab. II. Závislost relativních četností f_m a f_d z hmotností vzorků hnojiva Synferta N-22 na množství vzduchu V

	Množství vzduchu V ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)							
	65	75	85	95	105	115	125	135
f_m (%)	0,17	1,50	6,48	22,73	34,25	25,19	8,88	0,50
f_d (%) < 2 mm	0,05	0,12	0,05	0	0	0	0	0
2 - 3,5 mm	0,12	1,27	5,32	12,68	11,54	2,11	0,16	0
3,5 - 5 mm	0	0,11	1,12	9,97	22,44	22,72	8,41	0,43
> 5 mm	0	0	0	0,08	0,28	0,36	0,31	0,07

Obr. 2. Závislost relativních četností f_m a f_d z hmotností vzorků hnojiva Synferta N-22 na množství vzduchu V



Tab. III. Závislost relativních četností f_m a f_d z hmotností vzorků hnojiva Synferta P na množství vzduchu V

	Množství vzduchu V ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)								
	75	80	90	100	110	120	127	135	140
f_m (%)	0,53	1,12	6,10	21,0	35,84	22,71	11,53	1,03	0,13
f_d (%) < 2 mm	0,21	0,17	0,05	0	0	0	0	0	0
2 - 3,5 mm	0,32	0,92	5,21	13,5	11,66	4,20	0,47	0	0
3,5 - 5 mm	0	0,03	0,82	7,46	24,08	18,46	10,99	0,99	0,13
> 5 mm	0	0	0,03	0,03	0,10	0,05	0,07	0,03	0,01

Obr. 3. Závislost relativních četností f_m a f_d z hmotností vzorků hnojiva Synferta P na množství vzduchu V

