

# Digestát jako organické hnojivo

Digestát je zbytek po fermentačním procesu vznikající anaerobní fermentací při výrobě bioplynu. Hojení digestátem je podobné jako při hnojení kejdou, vždy je však vhodné vzít v úvahu aktuální obsah dusíku. Při průměrném obsahu 0,5 % celkového dusíku a při dávce jedné tuny digestátu se do půdy dodá 5 kg N/ha. Proti statkovým hnojivům mají digestáty obvykle vysoký celkový obsah dusíku od 0,2 do 1 % v původní hmotě, pH mezi 7–8 a sušinu v rozmezí od 2 do 13 %.

Aplikace digestátu, který byl vyroben výhradně ze statkových hnojiv a krmiv, na pozemcích producenta nepodléhá registraci. V případě, že se digestát uvádí do oběhu prodejem nebo jiným způsobem převodu, musí být ohlášen, popřípadě registrován (vyroben s využitím odpadů) jako organické hnojivo podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech.

Digestát je podle nařízení vlády č. 103/2003 Sb. (nitratová směrnice) hnojivem s rychle uvolnitelným dusíkem (poměr C:N nižší než 10), což ve zranitelných oblastech omezuje nebo přímo zakazuje jeho používání v určitém období.

## Přesný polní pokus

Se stále rostoucím počtem bioplynových stanic a produkcí digestátů vznikla na akademické půdě diskuse o jeho možném problematickém vlivu na zemědělskou půdu. Z toho důvodu přistoupil Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský k založení přesného polní-

tam střední písčitohlinitá, půdní typ je kambizem. Pokusnou plošinou byly rané brambory, odrůda Adéla. Pokus byl uspořádán do pěti kombinací, z nichž každá byla čtyřikrát opakována.

Minerální dusík (kombinace 2 LAV) byla aplikována bilančně v dávce, kterou brambory odčerpají plánovanou sklizni. Základní dávka dusíku je pro rané brambory 120 kg/ha (při plánovaném výnosu asi 30 tun brambor na hektar). Na tuto hladinu minerálního dusíkatého hnojení byly dopočítávány aplikační dávky ostatních hnojiv, tedy digestátů a kompostu (podle jejich aktuálního obsahu dusíku). Kompost je zařazen v kategorii hnojiv s pomalu uvolnitelným dusíkem, proto se vypočítaná aplikační dávka zdvojnásobila.

Dusíkaté hnojení bylo dodáno v ledku amonném s vápencem, běžné digestáty I (dále jen DG) a digestát II byly vyrobeny z kejdy a kukuřice (tabulka 1). Registrovaný CMC kompost vyrábí CMC Náměšť, a. s., hno-



Porost brambor – kombinace 4., hnojení digestátem II

Foto Michaela Smatanová

Mehlich 3 a dále výměnná půdní reakce ve výluhu 0,01 M CaCl<sub>2</sub>.

## Sklizňové výsledky

Nejvyšší výnos brambor 47,3 t/ha dosáhla kombinace hnojená LAV. Výnosy po hnojení digestáty a kompostem se pohybovaly takřka na srovnatelné úrovni, v rozmezí 40,7–45,8 t/ha, tedy o 3,2–14 % méně než při hnojení LAV. Při srovnání s nehnojenou kontrolou, která dosáhla 35,6 t/ha, ji tyto výnosy převýšily o 14,3–28,7 %. Analýza varianc s testováním průkaznosti rozdílů testem Tukey-Kramer na hladině spolehlivosti 95 % prokázala statisticky vysoce průkazné rozdíly výnosu po hnojení LAV a všemi dalšími hnojivy. Další statisticky vysoce průkazný rozdíl byl mezi nehnojenou kontrolou a zbývajícím hnojením.

(Pokračování na str. 22)

Tab. 1 – Uspořádání pokusu

Kombinace hnojení	Sušina (%)	Obsah v sušině (%)			Dávka hnojiv (t/ha)
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1. Nehnojeno	–	–	–	–	–
2. LAV (bilanční dávka)	–	27	–	–	0,12
3. Digestát I	7,1	6,0	1,00	5,3	28
4. Digestát II	5,3	6,3	1,05	6,5	35
5. CMC kompost organické hnojivo	55	1,1	–	–	40

Tab. 2 – Průměrný výnos hlíz brambor a obsah nitrátů

Kombinace hnojení	Průměr výnos (t/ha)	Relativní srovnání (%)	Obsah nitrátů (mg/kg)	Relativní srovnání (%)
1. Nehnojeno	35,6	75,3	139	81,3
2. LAV	47,3	100	171	100
3. Digestát I BPS Lípa	43,9	92,8	111	64,9
4. Digestát II BPS Telč	45,8	96,8	68	39,8
5. CMC kompost organické hnojivo	40,7	86,0	118	69,0

Tab. 3 – Průměrné obsahy makroelementů v hlízách brambor

Kombinace hnojení	Sušina (%)	Průměrný obsah makroelementů v sušině (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
1. Nehnojeno	19,50	1,09	0,24	1,80	<0,05	0,11
2. LAV	20,10	1,60	0,27	1,90	<0,05	0,12
3. Digestát I	23,10	1,01	0,19	1,72	<0,05	0,10
4. Digestát II	21,50	1,10	0,19	1,85	<0,05	0,09
5. CMC kompost organické hnojivo	21,00	1,37	0,19	1,62	<0,05	0,10

Tab. 4 – Velikostní třídění brambor

Kombinace hnojení	Velikostní třídění (%)		
	do 40 mm	40–70 mm	nad 70 mm
1. Nehnojeno	2,8	94,5	2,7
2. LAV	2,5	81,4	16,2
3. Digestát I	1,4	95,0	3,6
4. Digestát II	1,5	90,8	7,7
5. CMC kompost organické hnojivo	2,5	88,3	9,2

ho pokusu, ve kterém se bude dlouhodobě sledovat vliv digestátů na půdní vlastnosti, výnos a kvalitu zemědělských produktů při hospodaření ve zranitelné oblasti.

## Metodika pokusu

Polní zkouška byla založena na Zkušební stanici ÚKZÚZ v Lípě u Havlíčkova Brodu na plochách výživářské báze na jaře 2011. Stanice se nachází v bramborářské výrobní oblasti v nadmořské výšce 505 metrů, průměrná roční teplota dosahuje 7,7 °C, průměrné roční srážky 632 mm. Půda je

jivo LAV i organická hnojiva se použily na jaře před výsadbou brambor.

Na pokusných parcelách o výměře 40 m<sup>2</sup> se v průběhu vegetace prováděly běžné agrotechnické operace. Během vegetace byl porost brambor ošetřen preventivně proti plísni bramborové. Na vyorání byla použita maloparcelková mechanizace, ruční sběr byl proveden 30. srpna 2011. Před založením pokusu a po sklizni brambor byly odebrány půdní vzorky k analýzám minerálního dusíku, přijatelných živin (P, K, Ca, Mg) v extraktu

# Digestát jako ...

(Dokončení ze str. 21)

Statisticky průkazné rozdíly byly mezi výnosy po hnojení LAV a obou digestátech.

Tabulka 2 uvádí také průměrný obsah nitrátů stanovený v syrových bramborách. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny po hnojení LAV 171 mg/kg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Nejnižší obsah nitrátů 68 mg/kg byl stanoven po digestátu II. Vyhláška č. 53/2002 Sb., kterou se stanoví chemické požadavky na zdravotní nezávadnost jednotlivých druhů potravin a potravinových surovin udává pro brambory nejvyšší přípustné množství 300 mg/kg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Tento limit nebyl žádnou kombinací hnojení překročen.

V bramborách byl analyzován obsah základních živin, přičemž

nejvyšší obsah dusíku byl zjištěn po hnojení LAV 1,6 % a po kompostu 1,37 % N. Obsah fosforu u organických hnojiv se nacházel v rozpětí 0,19–0,26 % P. Nejvyšší obsah fosforu 0,27 % P byl stanoven po minerálním hnojení, přičemž rozdíly mezi kombinacemi 1.–3. byly zanedbatelné. Shodně působily v tomto směru oba digestáty a kompost 0,19 % P. Na obsah draslíku nejlépe působilo hnojení LAV 2,12 % K, nejnižší naopak po kompostu 1,62 % K. Obsah vápníku byl zjištěn pod mezí detekce <0,50 % Ca. U hořčičky byly rozdíly mezi kombinacemi v rozsahu analytické odchylky (0,09–0,12 % Mg).

Ve sklizňových vzorcích brambor se zjišťoval velikostní podíl hlíz, které se provádí pomocí la-

boratorní třídičky se čtvercovými oky. Nejmenší podíl hlíz do 40 mm reprezentovalo hnojení digestáty 1,5 %. Ve střední kategorii 40–70 mm nejvyšší 95% podíl zastupovaly hlízy hnojené digestátem I a nehnojená kontrola. V kategorii největších hlíz nad 70 mm se nejlépe projevilo hnojení LAV 16,2 %, zatímco digestáty jen 3,6–7,7 % a kompost 9,2 %.

## Zhodnocení půdních vlastností

Výměnná půdní reakce pH kolísala v rozmezí 5,3–6,0. Okyselující efekt mělo hnojení LAV a digestátem I (pH 5,3) v orníční vrstvě do 30 cm. V podorníci se půdní reakce nezměnila u kontroly, výrazné zvýšení bylo zaznamenáno jak u minerálně, tak organicky hnojených kombinací.

Výměnná půdní reakce kolísala v rozmezí 5,3–6,0 pH. Mírně

okyselující efekt mělo hnojení LAV a digestátem I v půdě do 30 cm, kde proti výchozím hodnotám při založení zkoušky se půdní reakce zvýšila u minerálně i organicky hnojených kombinací. Obsah přístupného fosforu významněji stoupl po hnojení digestátu II. Odčerpání ostatních živin bylo poměrně rovnoměrné a úměrné výši výnosu.

I ve spodní vrstvě půdy 30–60 cm se na zásobě fosforu pozitivně projevilo hnojení digestátem II. Zvýšení zásoby prokázalo i hnojení kompostem. Ostatní sledované prvky se během prvního pokusného roku v porovnání s výchozím stavem půdy před založením pokusu nezměnily.

Minerální dusík byl podkladem pro výpočet obsahu dusíku (tabulka 6), který ve vrchní vrstvě půdy po hnojení LAV a digestátem I dosáhl podobného obsahu. Nejvyšší zásoba dusíku 63 kg N/ha byla po aplikaci kompostu. Ve spodním horizontu 30–60 cm po sklizni brambor bylo zjištěno v půdě po hnojení LAV 5,4 kg N/ha, zatímco po hnojení kompostem 13,7 kilogramů N/ha.

## Bilance dusíku

Pro komplexnější zhodnocení působení ověřovaných hnojiv byl proveden výpočet bilance dusíku. Dusík dodaný hnojením a odebraný vyprodukovanou sklizní brambor byl podkladem pro tento výpočet (tabulka 7). Po

Tab. 6 – Obsah dusíku v půdě

Kombinace hnojení	Obsah dusíku po sklizni brambor (kg N/ha)	
	horizont 0–30 cm	horizont 30–60 cm
1. Nehnojeno	39,5	10,9
2. LAV (bilanční dávka)	43,8	5,4
3. Digestát I	47,8	11,5
4. Digestát II	53,1	11,8
5. CMC kompost organické hnojivo	63,3	13,7
Před výsadbou na jaře	21,15	14,2

Tab. 7 – Zhodnocení bilance dusíku

Kombinace hnojení	Dusík dodaný hnojivy (kg/ha)	Odběr dusíku sklizní (kg/ha)	Bilance dusíku (kg/ha)
1. Nehnojeno	0	97,0	-97,0
2. LAV	120	189,2	-69,2
3. Digestát I	120	110,8	9,2
4. Digestát II	120	126,0	-6,0
5. CMC kompost organické hnojivo	240	139,4	-19,4

prvním pokusném roce byla výrazně záporná bilance u nehnojené kontroly -97 kg N/ha a LAV -69 kg N/ha. Slabě záporná bilance N -6 N/ha byla vypočítána po hnojení digestátem II a po kompostu -19 N/ha. Jediná kladná bilance dusíku byla zjištěna po hnojení digestem I +9 N/ha.

## Závěr z polní zkoušky

Z výsledků prvního roku přesné polní zkoušky, jejichž cílem bylo porovnat účinnost dvou typů digestátu a kompostu proti LAV vyplývá, že nejvyšší výnosový efekt mělo minerální hnojení. Digestáty a kompost jsou však jen mírně pod výnosovou úrovní hnojení běžným minerálním hnojivem LAV.

Digestáty se obvykle považují za organické hnojivo (zejména díky svému původu), vlivem vysokého podílu rychle využitelného amonického dusíku se však mohou stát výrazně úspornou alternativou k minerálním hnojivům.

V dalším sledování se zaměříme nejen na kvalitu produkce, ale zejména půdní vlastnosti, jako jsou poměr C:N, obsah oxidovatelného uhlíku, humusu a změny v obsazích přístupných živin. O výsledcích bude zemědělská veřejnost i nadále informována.

**Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.**

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno  
sekce úřední kontroly

Tab. 5 – Porovnání obsahu přístupných živin před založením pokusu a po sklizni brambor

Kombinace hnojení	pH/CaCl <sub>2</sub>	Obsah přístupných živin Mehlich III v mg/kg				
		P	K	Ca	Mg	
Vrstva 0–30 cm	1. nehnojeno	5,7	44	81	1 800	81
	2. LAV (bilanční dávka)	5,3	18	77	1 690	81
	3. digestát I	5,3	15	76	1 730	81
	4. digestát II	6,0	43	93	2 000	87
	5. CMC kompost organické hnojivo	5,8	17	88	1 800	87
	před výsadbou	5,6	35	107	1 940	65
Vrstva 30–60 cm	1. nehnojeno	5,2	41	91	2 120	89
	2. LAV (bilanční dávka)	6,1	15	88	1 860	93
	3. digestát I	6,4	21	91	1 850	89
	4. digestát II	5,8	55	109	2 480	91
	5. CMC kompost organické hnojivo	6,5	36	119	2 170	94
	před výsadbou	5,2	17	116	2 020	90