


ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

 Těšnov 65/17, 117 05 Praha 1, tel.: +420 221 812 400,
 e-mail: cazv @cazv.cz, www.cazv.cz

Vliv digestátu na půdu

Otázka organické hmoty v půdě, která je bez nadsázky stará jak zemědělství samo, je tématem i dnes stále aktuálním, zejména v oblasti půdoochranného významu organické hmoty, nebo v diskusích nad vlivem digestátu na půdu a rostliny a kam vlastně digestát jako hnojivo patří.

Z hlediska produkce organických (statkových) hnojiv se největší změny poji s výrazným poklesem chovaných hospodářských zvířat po roce 1990 (zvláště prasat a skotu), což s sebou nese úbytek produkce vysoce kvalitního hnoje, močůvky i kejdy. Jestliže v roce 1990 bylo produkováno 25 milionů tun hnoje a 12 milionů tun kejdy, v roce 2013 to bylo pouze deset milionů tun hnoje a 4,5 milionu tun kejdy, přičemž část hnoje (rovněž velký podíl kejdy) končí v bioplynových stanicích, což není dobré řešení, protože kvalitní hnůj je (na rozdíl od digestátu) také zdrojem labilních a semilabilních složek primární organické hmoty. O významu hnoje píše i Karel Havlíček Borovský: „Každý podle své chuti, pane můj, někdo umí dělat z hnoje chleba, jiný jen z chleba hnůj“. Kdyby dnes Karel Havlíček shlédl od svého rodného domu v Havlíčkově Borové do kraje, hned by uviděl dominantu zdejší bioplynové stanice. „A podle litery paragraf – šavle teď dumej o právu,

nových otázek. Jeden z aktuálních problémů se týká i vlastností a možností využití koncového produktu z BPS, to je digestátu. Ten je definován jako organické hnojivo (nebo při výhradním využití objemných krmiv a statkových hnojiv jako typové organické hnojivo – typ 18.1.e) vzniklé anaerobní fermentací při výrobě bioplynu – vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů – vyhlášky č. 271/2009 Sb. a vyhlášky č. 131/2014 Sb. Z legislativního hlediska musí digestát nyní obsahovat tři až 13 % sušiny a minimálně 0,3 % celkového dusíku ve vzorku, což je bez problémů splnitelné.

Dosavadních poznatků o vlastnostech a možnostech použití digestátu je ve vědecké komunitě poměrně poskromnu a navíc se v některých případech výrazně rozcházejí. Způsob použití digestátu závisí na konkrétních půdních podmínkách a hlavně kvalitě digestátu, který je možné aplikovat jako organické hnojivo

0,16 % P₂O₅ a 0,35 % K₂O. Na pracovišti AGROEKO Žamberk se v letech 2012 až 2016 uskutečnil monitoring složení digestátů ze zemědělských BPS na území okresu Ústí nad Orlicí a Svitavy. Výsledky šetření 163 vzorků uvádí tabulka 1.

Na základě výsledků nádobových i polních experimentů, které mají zúčastněná pracoviště (MENDELU Brno, Agroeko Žamberk, VÚB Havlíčkův Brod a Zemědělský výzkum Troubsko) k dispozici, se dosud prokázala účinnost digestátů z hlediska výnosové úrovně pozitivně, avšak z hlediska vlivu na půdu rozdílně. Z dosažených výsledků Mendelu Brno a Agroeko Žamberk v rámci víceletého sledování (2013 až 2015) vyplývá, že hnojení digestátem je za určitých podmínek alternativou hnojení minerálními hnojivy (kukuřice, zeleniny).

Možnosti použití digestátu u brambor se zabývali ve Výzkumném ústavu bramborářském v Havlíčkově Brodě. Tato problematika byla součástí řešení pro-

V roce 2014 byly založeny čtyři varianty pokusu: 1. s močovinou v dávce 83 kg N/ha před sázením a 42 kg N/ha v DAM 390 po vzejtí porostu; 2. s močovinou v jednorázové dávce před sázením v dávce 125 kg N/ha; 3. s aplikací digestátu v dávce 125 kg N/ha; 4. se zvýšenou dávkou digestátu v dávce 188 kg N/ha. I v tomto roce byly zjištěny vyšší výnosy u obou variant s digestátem oproti variantám s močovinou. Dávka digestátu však výnos hlíz neovlivnila (graf 2).

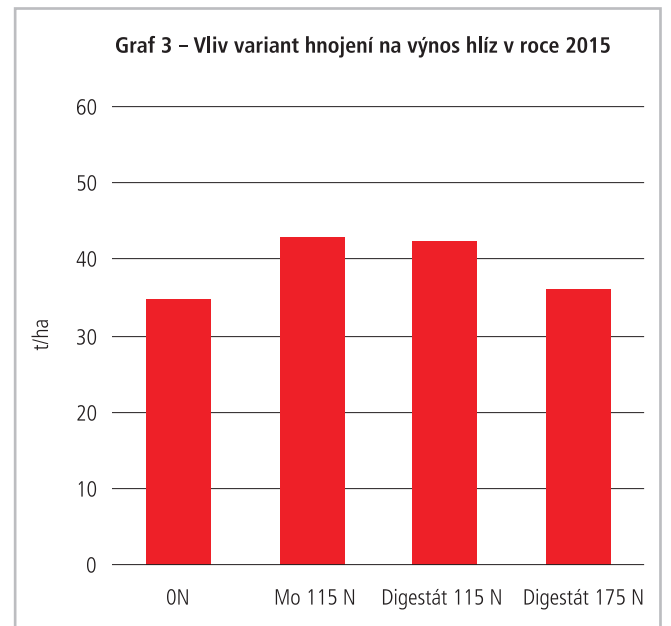
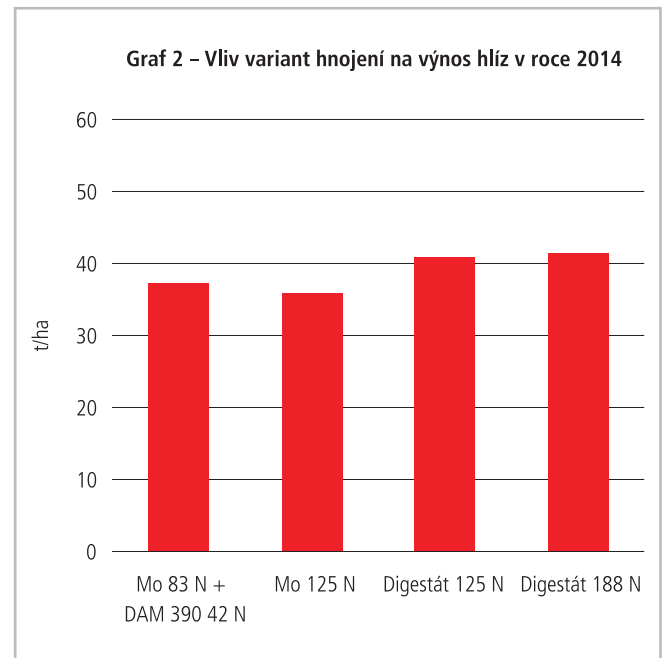
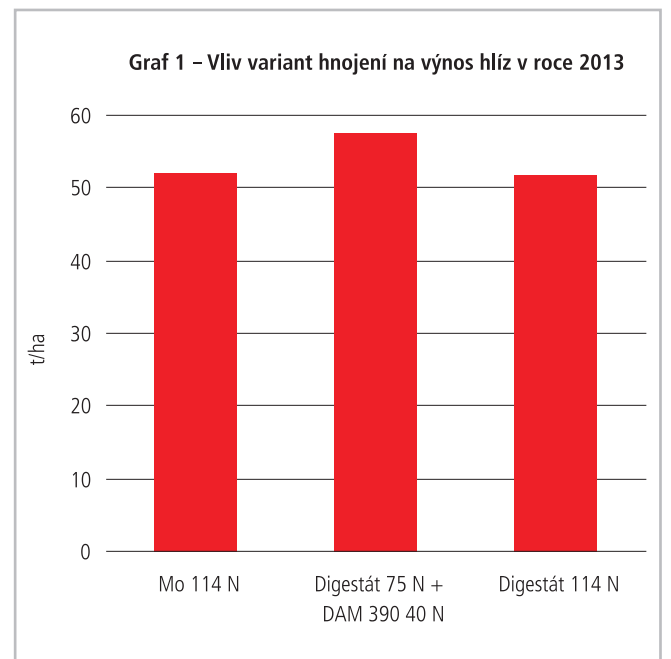
V roce 2015 byly založeny také čtyři varianty: 1. kontrolní varianta bez hnojení N, 2. varianta s močovinou v dávce 115 kg N/ha, 3. s digestátem v dávce 115 kg N/ha a 4. s vyšší dávkou digestátu 175 kg N/ha aplikovanou před sázením. Výsledky byly ovlivněny suchem v průběhu vegetace (graf 3). Výnosová úroveň byla podobná jako v roce 2014. Nejvyšších výnosů bylo dosaženo na variantách s močovinou a s dávkou digestátu v množství 115 kg N/ha, přičemž vyšší dávka digestátu (175 kg N/ha) výnosy dále nestimulovala.

Zajímavý je i ekonomický pohled. Primárním cílem produkce BPS není prodej digestátu za účelem finančního zisku, a proto je nutné k tomuto produktu na základě uvedené skutečnosti přistupovat. Digestát je pouze vedlejší produkt výroby bioplynu. Vzhledem k blízkému složení s kejdou skotu je to zdroj cenných minerálních látek, zvláště bezprostředně přístupného dusíku, draslíku a dalších (mikroprvků – Zn). Z hlediska environmentálního jde o navrácení a opětovné využití živin do půdy včetně hůře odbouratelných (stabilních) organických látek spíše jako substrátu humifikace než mineralizace.

Při použití doporučených dávek organických a minerálních hnojiv (Metodika ochrany a zlepšení životního prostředí, 2013, VÚB) a při započtení jak materiálových nákladů, tak i nákladů na aplikaci, vychází aplikace digestátu o 4332 Kč/ha levněji ve srovnání s hnojením prasat a naopak o 2483 Kč/ha draž než aplikace močoviny (v dávkách se srovnatelným množstvím dodaného dusíku, tj. bez ohledu na další živiny vnesené digestátem a kejdou).

Domníváme se, že k problematice digestátů je nezbytné přistupovat pragmaticky, protože BPS přibývá a zemědělci by měli být obeznamenáni s klady i zápory (riziky) jejich aplikace, aby nedocházelo ke zhoršování půdní úrodnosti. Nicméně je nezbytné s pokorou přiznat, že odpovědi na některé otázky nejsou jednoduché, jednoznačné nebo dokonce odpověď dosud ani neznáme.

A poučení z výše uvedeného? Zemědělci, kteří budou na svých pozemcích digestát využívat ke



Tab. 1 – Složení digestátů z bioplynových stanic v okresech Ústí nad Orlicí a Svitavy (obsah v čerstvé hmotě – %)

Ukazatel	Sušina	Popel	Spalitelné látky	Ntot.	N-NH ₄ ⁺	P	K	Mg	pH
Průměr	6,64	1,63	5,01	0,43	0,22	0,064	0,34	0,046	8,41
± s	1,18	0,29	0,96	0,06	0,04	0,015	0,06	0,011	0,20
± v	18%	18%	19%	14%	19%	23%	18%	24%	2%
	N								163

Tab. 2 – Analýza množství dusíku v použitém digestátu, v jeho 100% sušině

Rok pokusu	N-NO ₃ ⁻ (g/kg)	N-NH ₄ ⁺ (g/kg)	Celkový dusík (g/kg)	Sušina (%)
2013	0,091	23,6	35,1	6,19
2014	0,127	26,7	50,8	7,43
2015	0,100	28,8	54,0	7,27

Havlíčku, Havle!“ Tak dramatické to sice není, ale přesto digestát (fugát a separát) a jeho použití budí jisté emoce, a to nejen o jeho legislativním zařazení. Proto ani v tomto článku toto téma nemůžeme pominout.

Nejprve si ale přiblížíme vybrané výsledky zemědělského výzkumu z poslední doby na téma – význam organické hmoty.

Na základě pětiletých výsledků řešení výzkumného projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum Ministerstva zemědělství s názvem Agronomická opatření ke snížení vodní eroze na orné půdě s využitím zapravení organické hmoty (Zemědělský výzkum Troubsko), byly zjištěny změny půdních vlastností a výnosů mezi variantami s odlišnou dávkou zapraveného kompostu a kontrolou. Zjištěné výsledky prokazují pozitivní význam zapravení kompostu u všech vlastností půdy.

Obecně lze konstatovat, že efekt aplikace kompostu souvisí jak s půdním typem, tak s aplikací dávkou kompostu, se způsobem zpracování půdy, osetím postupem a ročníkem. Proto je nutné uvážlivě hnojit dusíkem a pravidelně dodávat organickou hmotu do půdy.

Jisté je, že nynější rozvoj bioplynových stanic (BPS) v České republice s sebou přináší řadu

(i když se svým složením a vlastnostmi spíše blíží kombinovaným minerálním hnojivům s důrazem na obsah dusíku a draslíku) k polním plodinám včetně brambor, jak se uvádí dále.

Dusík je v digestátu obsažen (kromě organické formy) převážně v amonné formě a při aplikaci hrozí riziko jeho uvolnění těkáním do atmosféry. Požadavek na včasnost zapravení aplikovaného digestátu do půdy nejlépe řeší diskový aplikátor, který zároveň digestát aplikuje i zapravuje. Lze však použít i jiný způsob zapravení, například kompaktořem. Zapravení je však nutné provést bezprostředně po aplikaci digestátu na povrch půdy. Nedochází tím ke ztrátám lehce uvolnitelného dusíku. Podle zákona je rovněž možné za vegetace do řádků použít hadicové aplikátory, kde zůstane digestát nezapraven. Abychom i zde zabránili emisi amoniaku, je potřeba tuto aplikaci provádět za deště nebo s ní počkat až do rádného zapojení porostu, kdy listy porostu dostatečně půdu zastíňují a účinně brání vzestupnému proudění vzduchu.

Pro hnojení digestátem je vždy vhodné stanovit aktuální obsah dusíku. Výše uvedená vyhláška v digestátu ze zemědělské BPS při obsahu sušiny 5,8 % uvádí obsah v čerstvé hmotě 0,53 % N,

jektu Technologické agentury České republiky TA02020123 „Půdoochranná technologie, energeticky úsporné skladování, využití hlíz a natě brambor s ohledem na snížení závislosti na fosilních palivech a ochranu životního prostředí“ a podpory Ministerstva zemědělství na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Výzkumného ústavu bramborářského Havlíčkův Brod. Cílem bylo konkrétně ověřit a doporučit hnojení digestátem jako částečné náhrady minerálních dusíkatých hnojiv při pěstování brambor.

V roce 2013 (graf 1) byl pokus veden ve třech pokusných variantách: 1. s močovinou, která byla aplikována před sázením v dávce 114 kg N/ha; 2. s digestátem o obsahu celkového dusíku 75 kg N/ha a přihnojením na začátku vzcházení porostu dávkou 40 kg N/ha v hnojivu DAM 390; 3. s digestátem v dávce 114 kg N/ha. Nejvyšší výnos byl u varianty, kde byla před sázením aplikována nižší dávka digestátu (75 kg N/ha) a následně byl porost dohnojen 40 kg N/ha v tekutém minerálním hnojivu DAM 390 při vzcházení porostu (aplikátorem lokálně do hrubků). Výnos hlíz byl na této variantě vyšší zhruba o 11 % ve srovnání s variantou s močovinou a variantou s vyšší dávkou digestátu.

hnojení, musí současně dodávat do půdy labilní primární organické látky v jiných zdrojích – statkových hnojivech. Je především nezbytné ponechat na pozemku veškeré posklizňové zbytky (např. po sklizni kukuřice na zrno), hnojit hnojem (problémem je jeho omezená produkce) či kompostem (problémem je jeho nedostatek, kvalita a cena) a pěstovat meziplodiny (svazka, hořčice či směsky). Z hlediska výživářsko-hnojařského patří kvalitní hnůj do půdy a nikoliv do BPS, kde ve fermentoru ztrácí to nejcejnější – velmi labilní složky organické hmoty.

Vedle dostatečného přívodu labilních organických látek dalším doprovodným programem v systémech hnojení digestátem je pravidelné vápnění. Vápnění půd nejen za účelem udržení optimální půdní reakce pH, ale zejména za účelem vyrovnávání poměru jednomocných kationtů ke dvou-

mocným kationtům v půdě. Právě dvoumocné kationty brání peptizaci půdních koloidů a slévání půd. Totiž digestát (podobně i kejda skotu) je hnojivem, kterému se dvoumocných kationtů nedostává, ty je potřeba do půdy průběžně doplňovat.

Začali jsme Havlíčkem a skončíme moudrým lidovým rčením: „Hnoje a peněz nikdy není zadržet“. Pak už jen zbývá nastavit priority, čeho má být vlastně více.

Česká akademie zemědělských věd
Odbor rostlinné výroby

Ing. Jaroslav Čepel, CSc.
Ing. Pavel Kasal, Ph.D.
Výzkumný ústav bramborářský
Havlíčkův Brod
Ing. Jiří Dostál, CSc.
AGROEKO Žamberk
prof. Ing. Tomáš Lošák, Ph.D.
prof. Ing. Jaroslav Hlušek, CSc.
Mendelova univerzita v Brně
Ing. Barbora Badalíková, CSc.
Zemědělský výzkum Troubsko