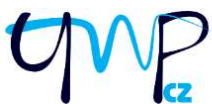


Mladá voda břehy mele



3. ročník konference
Mladá voda břehy mele
6. – 7. 9. 2022
FCH VUT v Brně

06 — 07 09 2022

„Mladá voda břehy mele 2022“

Sborník konference



Záštita



Partneři



Sborník obsahuje texty příspěvků, které tvořily program konference Mladá voda břehy mele 2022 na Fakultě chemické Vysokého učení technického v Brně.

Příspěvky jsou cenzurované a neprošly jazykovou korekturou.

EDITOŘI

Ing. Petra Vachová a Ing. Filip Harciník

VYDAVATEL

© Young Water Professionals Czech Republic,

Asociace pro vodu ČR z.s.,

Traťová 574/1, 619 00 Brno

TISK

Sborník je dostupný v elektronické formě ve formátu .pdf na adrese:

POŘADÍ VYDÁNÍ	první
MÍSTO VYDÁNÍ	Brno
MĚSÍC A ROK VYDÁNÍ	listopad 2022

ISBN 978-80-908629-2-0

ZPRACOVÁNÍ FUGÁTU V SOUSTAVĚ STRIPOVÁNÍ AMONIAKU - NITRIFIKACE

Vondrášková Z., Míchal P., Švehla P., Tlustoš P.

ABSTRAKT

Cílem předkládaného příspěvku je vyhodnotit možnosti aplikace postupu založeného na stripování amoniaku a následné biologické nitrifikaci jakožto metody pro zpracování fugátu vznikajícího při provozu zemědělských bioplynových stanic. Na pracovišti KAVR ČZU probíhá dlouhodobý výzkum v oblasti aplikace metody nitrifikace fugátu, přičemž jednou z možností snížení spotřeby kyslíku v nitrifikačním reaktoru je snížení množství dusíku, které vstupuje do procesu nitrifikace. Za tímto účelem se nabízí separace části dusíku stripováním amoniaku. V rámci příspěvku budou prezentovány prvotní výsledky zpracování fugátu ve dvou laboratorních modelech. Jeden z těchto modelů simuluje zpracování fugátu v soustavě stripování amoniaku-nitrifikace, druhý je provozován na bázi nitrifikace fugátu bez jeho předúpravy stripováním. Na základě získaných výsledků a provedené literární rešerše budou diskutovány výhody zařazení stripování amoniaku do procesu zpracování fugátu i potenciální problémy, které z něj mohou plynout.

KLÍČOVÁ SLOVA: DUSÍK, FUGÁT, NITRIFIKACE, STRIPOVÁNÍ AMONIAKU, ŽIVINY

1. ÚVOD

Fugát vzniká jako kapalná frakce při separaci fermentačního zbytku produkovaného při provozu zemědělských bioplynových stanic na kapalnou a pevnou složku (Brandejsová et al. 2010).

Cílem pokusu je minimalizovat ztráty dusíku při manipulaci s fugátem. S tím je spojena ochrana ovzduší a možnost využití odpadního materiálu jako hnojiva. Těchto cílů je možno dosáhnout tím, že fugát bude v řízených podmínkách podroben nitrifikaci (Švehla et al. 2019).

Příspěvek shrnuje prvotní výsledky pokusu zaměřeného na zpracování kapalné frakce fermentačního zbytku (fugátu) vznikajícího v zemědělských bioplynových stanicích. Zpracování je založeno na stripování amoniaku a následné nitrifikaci. Předřazené stripování amoniaku by mělo mít za následek snížení spotřeby kyslíku při nitrifikaci. Stripováním je možno získat koncentrovaný roztok amonné soli, která se běžně používá jako minerální hnojivo ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3). V neposlední řadě se předpokládá i snížení spotřeby alkalizačního činidla při nitrifikaci. Předpokládá se optimalizace funkce biologické nitrifikace a zvýšení využití dusíku obsaženého ve fugátu, který se po eventuálním následném tepelném zahuštění může použít jako komplexní organické hnojivo.

2. MATERIÁL A METODY

V rámci experimentu byly sestaveny dva identické reaktory o objemu 5 litrů. Průtok zpracovávaného fugátu i důležité technologické parametry nitrifikace jsou v obou případech stejné. V jednom reaktoru (reaktor číslo 1, obr. 2) se simuluje zpracování fugátu v soustavě stripování amoniaku-nitrifikace. Stripování je řešeno ve stripovací koloně (obr. 1), ve které probíhá provzdušňování fugátu po dobu 24 hodin. V druhém reaktoru (reaktor číslo 2, obr. 3) probíhá nitrifikace fugátu bez jeho předúpravy stripováním. U obou reaktorů jsou sledovány hodnoty: pH, teplota, průtok, koncentrace kyslíku, koncentrace jednotlivých forem dusíku (N-amon, N- NO_3 a N- NO_2) a CHSK. Za účelem vyhodnocování výsledků experimentů jsou porovnávány koncentrace forem dusíku před zpracováním fugátu a po něm.

Analytická stanovení byla prováděna na základě standardních pokynů uvedených v publikaci Analytika vody (Horáková et al. 2003). Rozbory vzorků probíhaly v laboratoři agroenvironmentální chemie a výživy rostlin na České zemědělské univerzitě v Praze.



Obr. 1. stripovací kolona



Obr. 2. reaktor číslo 1

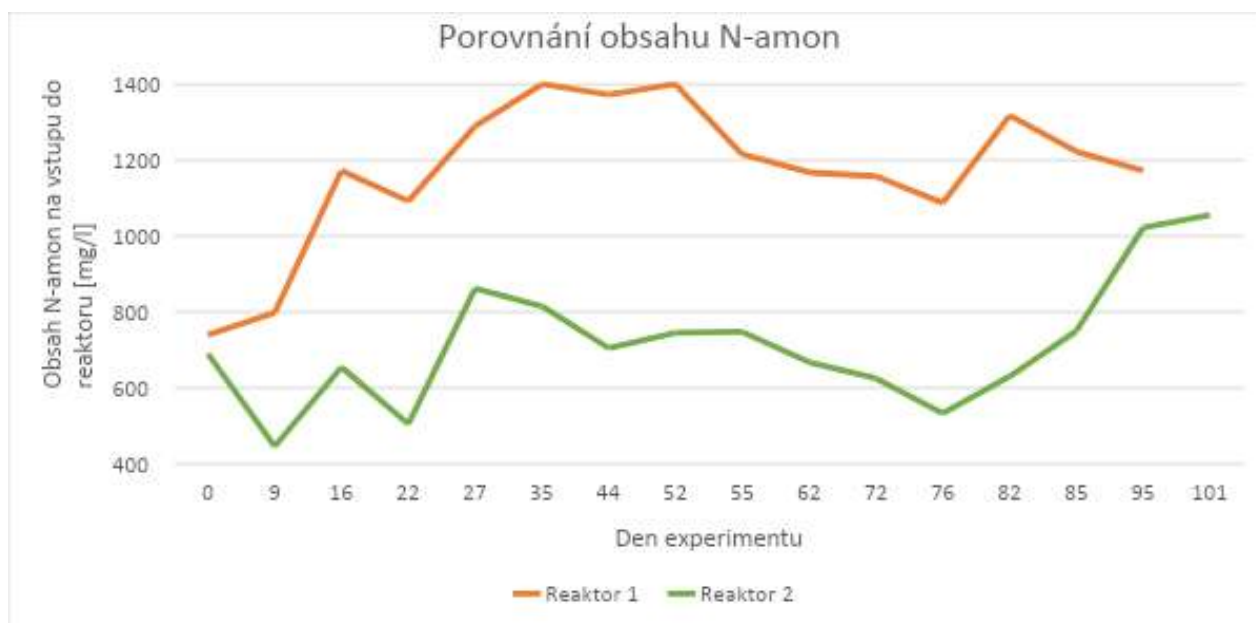


Obr. 3 reaktor číslo 2

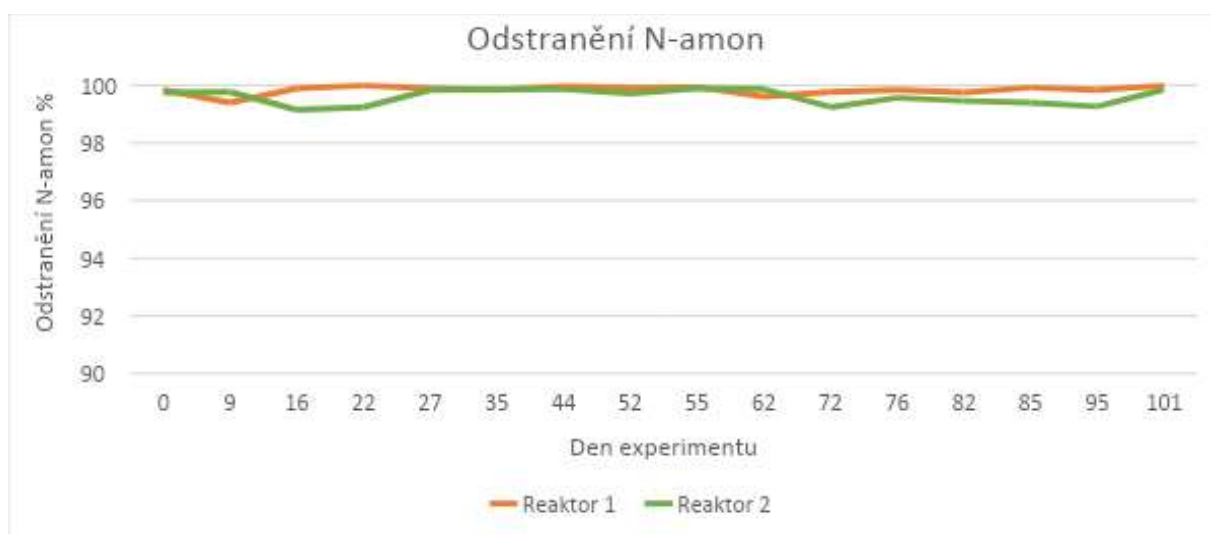
3. VÝSLEDKY A DISKUSE

Na obrázku č. 4 vidíme, jak proces stripování snížil koncentraci N-amon zhruba na polovinu. To vedlo k významnému snížení zatížení nitrifikačního reaktoru zpracovávajícího fugát zpracovaný stripováním (Reaktor 2) oproti reaktoru zpracovávajícímu surový fugát bez předúpravy (Reaktor 1).

Na obrázku č. 5 je vidět, že účinnost přechodu N-amon na oxidované formy v obou nitrifikačních reaktorech je velice vysoká a stabilní, neklesá pod 99 %. Funkce obou reaktorů tedy byla velice spolehlivá.



Obr. 4. Na obrázku je vidět graf č. 1, kde je znázorněno porovnání obsahu N-amon v rektoru, kde je použit neupravený fugát a fugát upravený stripováním.



Obr. 5. Na obrázku je vidět graf č. 2, kde je znázorněno odstranění N-amon pomocí nitrifikace

4. ZÁVĚRY

- Při stripování došlo ke snížení koncentrace N-amon zhruba na polovinu
- Během nitrifikace došlo k převedení prakticky veškerého amoniakálního dusíku na dusík dusičnanový
- Vyhodnocení úspor chemikálií a kvantifikace finančních úspor vyplývajících ze zvoleného řešení bude cílem dalšího výzkumu
- Zisk cenných surovin – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , nitrifikovaný fugát bohatý na N-NO_3^-

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek byl vypracován v rámci řešení projektu NAZV Mze ČR, registrační číslo projektu QK1910095. Autoři děkují poskytovateli dotace za finanční podporu výzkumu.

SEZNAM LITERATURY

Brandejsová E, Přibyla Z. 2010. Bioplynové stanice: (zásady zřizování a provozu plynového hospodářství)2., aktualiz. vyd.. GAS, Praha.

Horáková, M. et al., 2003. Analytika vody. VŠCHT Praha.

Svehla, P., Vargas, L.M.V, Michal, P., Tlustos, P., 2019. Nitrification of the liquid phase of digestate can help with the reduction of nitrogen losses. Environ. Technol. Inno. 17, 100514.