

UTILIZATION OF FUGATAMI FROM DIGESTATE OF BIOGAS PLANTS FOR IRRIGATION ON MAIZE

A. ROY, A. JELÍNEK, B. PETRAČKOVÁ

Research Institute of Agricultural Engineering, v.v.i, Prague 6, Czech Republic

Abstract. The biogas plant produces biogas Digestate as a by product other than Biogas. Fugatami can be used for watering field crops and pastures. It is manageable to separate Digestate and Fugatami. After separation of the Digestate, in separated liquid Fugatami was found, contains residue of organic matter consisting of particles larger than 1 mm, which do not pass easily without problems through splinters portal irrigators. Therefore, it is necessary to find a suitable way to process Fugatami in a suitable condition for complex use of irrigation.

Keywords: biogas, Fugatami, irrigation equipment

Souhrn. Bioplynová stanice mimo bioplyn produkuje digestát, který je možné separovat na separovaný digestát a fugát. Fugát lze využít pro závlivku polních plodin nebo luk. Po separaci digestátu na separovaný digestát a kapalný fugát bylo zjištěno, že ve fugátu je ještě zbytek organické hmoty obsahující částice větší než 1 milimetr, které neprojdou bez problémů tryskami portálových zavlažovačů. Bylo proto nutné najít vhodný způsob, jak fugát upravit do stavu vhodného pro komplexní využití fugátu pro závlahu.

Klíčová slova : bioplynová stanice, fugát, závlahové zařízení

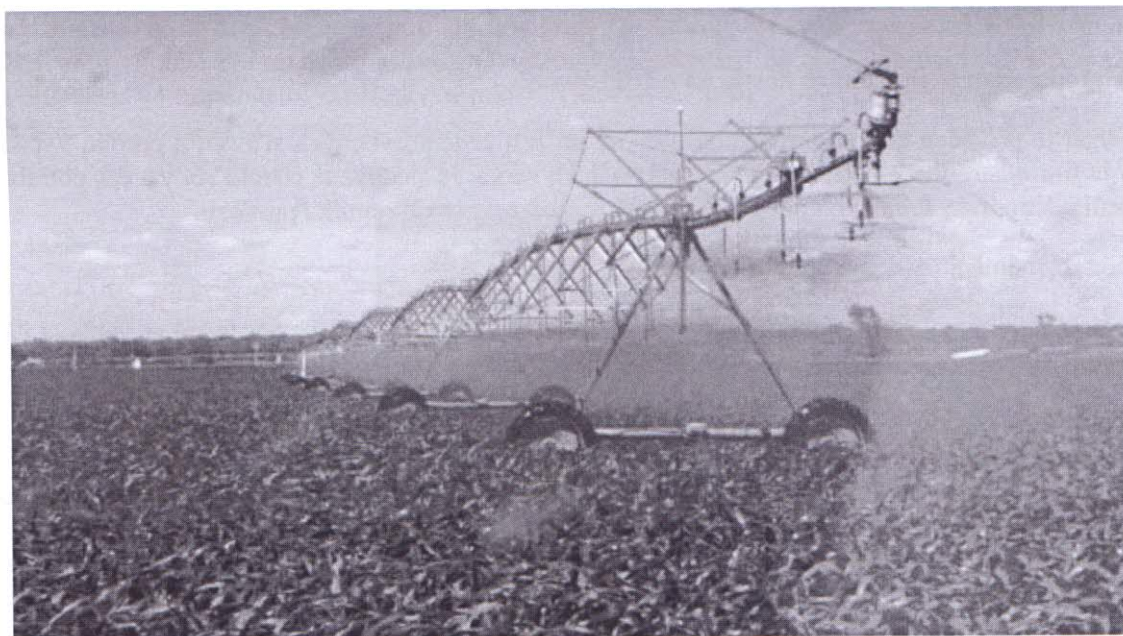
1. ÚVOD

Pěstování kukuřice jako plodiny pro výrobu kukuřičné siláže využitelné v bioplynových stanicích se v poslední době stalo jednou z nejdůležitějších polních aplikací. Pro téměř 500 bioplynových stanic je nutné zajistit pro celoroční provoz dostatečné množství kukuřičné siláže jako přídavek k ostatním nevyužitelným produktům rostlinného původu-biologicky rozložitelného odpadu. Bioplynová stanice mimo bioplyn produkuje digestát, který je odpadem a je možné ho využít jako přímé hnojivo, nebo po separaci na separovaný digestát a fugát pro následné kompostování separovaného digestátu a závlivku fugátem polních plodin nebo luk.

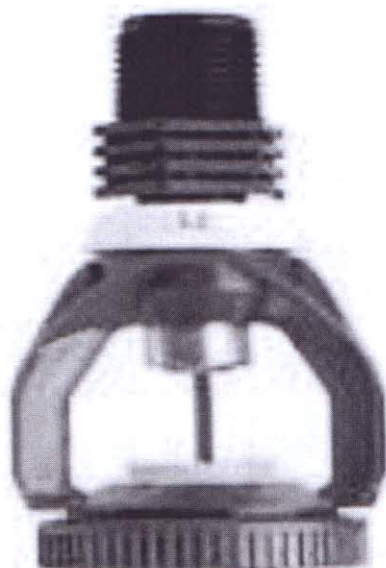
Pěstování kukuřice pro kukuřičnou siláž k využití v bioplynových stanicích je vhodné podpořit závlivkou, protože často dochází k deficitu vláhy a množství narostlé hmoty je přímo závislé na dodané závlaze. Vzhledem k vzrůstu kukuřice je však nutné používat speciální závlahová zařízení, nejčastěji portálové zavlažovače.

Po separaci digestátu na separovaný digestát a kapalný fugát bylo zjištěno, že ve fugátu je ještě zbytek organické hmoty obsahující částice větší než 1 milimetr, které neprojdou bez problémů tryskami portálových zavlažovačů. Bylo proto nutné najít vhodný způsob, jak fugát upravit do stavu vhodného pro komplexní využití fugátu pro závlahu.

Center- pivot zavlažování (někdy nazývané cetrální pivot zavlažování) je zařízení, založené na kruhových zavlažovacích pívotech, které se otáčí kolem čepu (viz obr. 1) a plodiny jsou zavlažovány z trysek. (Mader, Shell (May 25, 2010).) - viz obr.2.



Obr.1- Center- pivot zavlažování



Obr.2-Nelson T3000 Trashbusters (tryska)

2. MATERIÁL A METODY

ZD Žehuň získalo portálové zavlažovací zařízení pro pokusnou závlahu kukuřičného pole o rozloze 28ha. Toto portálové zavlažovací zařízení má namontovány speciální patentované trysky, které i při změně tlaku před tryskou zajišťují nastavený průtok tryskou. Tyto trysky, i když jsou konstruovány pro využití odpadní vody vyžadují dodržení velikosti tuhých příměsí do jednoho milimetru. Současný fugát obsahuje částice o velikosti až 3,5mm a současně zabudovaný filtr před zavlažovačem je tedy často zanesený. Úprava fugátu je možná několika způsoby.

2.1 Metoda postupné sedimentace.

V odměrném válci nechat usazovat sušinu ve fugátu až po dostatečné vyčeření za pomoci přípravku biotechnologického přípravku OXYDOL. Tento přípravek je speciálně určen pro čištění

usazovacích lagun.

2.2 Metoda odstředění tuhých částic na odstředivce.

Fugát je přiveden do vhodné odstředivky na př. pro čištění ovocných šťáv . Po odtoku vyčištěné vody je filtr odstředivky vyčištěn a je přivedena další várka. Je sledována čistota vody a čas potřebný k uvedení odstředivky k dalšímu použití. Zároveň je sledována i ekonomika provozu.

Metoda rozmělnění částic na vodním šrotovníku.

Tato metoda je simulována dobou pobytu fugátu v laboratorním mixéru . Následně je velikost částic stanovena síťovou metodou proplachováním na sítích o velikosti ok od 0,25mm do 3,5mm.

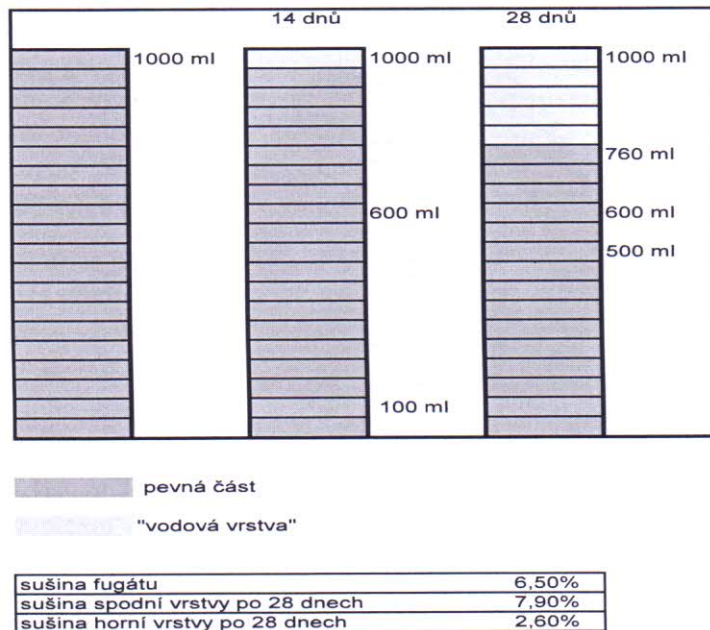
3. VÝSLEDKY.

3.1 Metoda postupné sedimentace

V laboratorních podmínkách byl biotechnologický přípravek OXYDOL aplikován podle doporučení výrobce v dávce 0,2 ml do 1000 ml fugátu odebraného ihned po separaci. Přípravek byl promíchán s fugátem a nalit do odměrného válce. Naplněný válec byl ponechán v klidu. Výsledkem experimentu, který byl opakován desetkrát je na obr.3. Protože uvedené dávkování nemělo za důsledek výrazné vyčištění fugátu, byl pokus opakován ve stejném provedení s desetinásobným množstvím biotechnologického přípravku. I když došlo k částečnému zlepšení, přesto vyčištěné vody byla cca čtvrtina ze sledovaného vzorku.

Vzhledem k tomu, že přípravek je finančně nákladný (1kg a 5000kč) bylo od tohoto způsobu úpravy fugátu upuštěno.

Obr.3- Aplikace biotechnologického přípravku OXYDOL do fugátu



Obr.3- Aplikace biotechnologického přípravku OXYDOL do fugátu

Dávkování 0,2 ml do 1000 ml fugátu, po 14 dnech přidáno desetinásobné množství

3.2 Využití průmyslových potravinářských odstředivek k odstranění sušiny z fugátu.

Pro ověření byla využita odstředivka pro získání šťáv z ovoce. Tato odstředivka - výrobce z NDR má výkonnost 10m³/hod. s přerušovaným provozem. Vyčištění fugátu bylo na velmi dobré úrovni-

mírně zkalená voda, ale pracnost, potřeba zásobního skladu a vysoké energetické a tím i finanční zatížení není vhodné pro takovýto provoz. Odstředivka je ukázána na obr.4. Druhá odstředivka, která byla zkoušena je kontinuální odstředivka mléka. Odstředění sušiny bylo dobré, limitující však byla průběžná výkonnost. Také možnost získání těchto zařízení při plošném rozšíření této technologie je problematické. Nová zařízení jsou v řádu stovek tisíc a ekonomická návratnost je dlouhá.



Obr.4 Nerezová Odstředivka

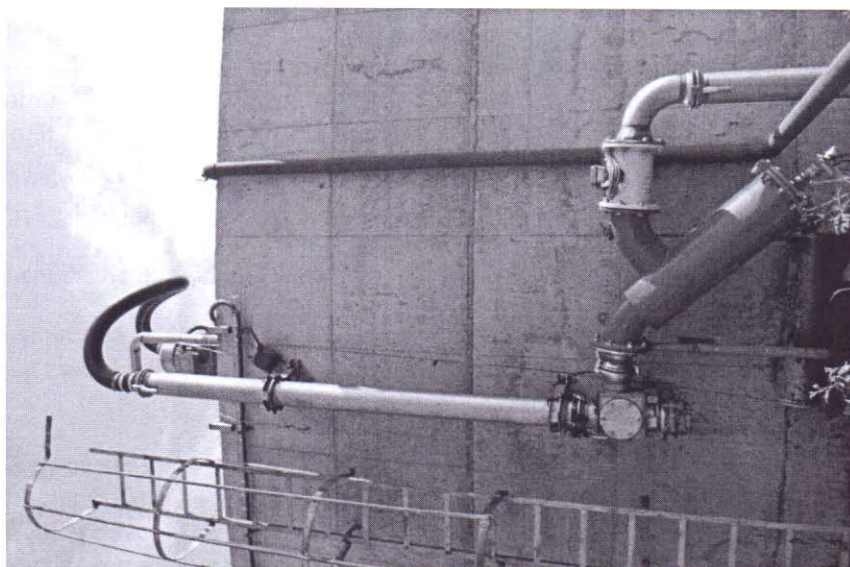
3.3 Možnost uplatnění kontinuálního vodního šrotovníku (mixéru)

Laboratorní testy prokázaly možnost využití nově navrženého kontinuálního šrotovníku (mixéru) pro úpravu fugátu. Sušina, která je ve fugátu obsažena má nezanedbatelný hnojivý účinek a v podstatě jde o z homogenizování částic ve fugátu tak, aby bylo vyhověno podmínce průchodu částic menších jak 1mm tryskou. Byl proto založen experiment, kde se v závislosti na době mixování fugátu zjišťovalo po ukončení procesu množství a velikosti částic. Každá zkouška se opakovala desetkrát. V tabulce 1 je uvedena hmotnost mokrých částic v 1000ml nemixovaného fugátu a fugátu mixovaného. Hmotnosti byly stanoveny síťovou metodou proplachováním na sítích o velikosti ok od 0,25mm do 3,5mm.

Z dosažených výsledků je zřejmé, že již po 30s je dosaženo požadovaných parametrů. na základě těchto výsledků bude proveden návrh kontinuálního mixéru, který bude zařazen mezi závlahové zařízení a jímku uskladněného fugátu.

4. DISKUSE A ZÁVĚR.

V současné době se fugát z bioplynových stanic využívá hlavně pro závlahu luk a méně vzrostlých plodin. Vysoko vzrostlé kukuřice nelze tímto způsobem zavlažovat a právě dostatečná závlaha zvláště v období přisušků způsobuje značné ztráty na hmotě kukuřice využitelné na siláž. Ověřovaná možnost využít portálový zavlažovač na polích ke kterým je dovedena odpadní voda (upravený fugát) pro závlahu porostu prokázala z provedených experimentů se závlahou ekonomicky dostupné řešení tohoto problému. Zásadním nedostatkem této technologie je ucpávání dopravních cest odpadní vody (fugátu) do závlahového zařízení. Ve spolupráci s firmou zaměřenou na závlahová zařízení (Agrovária Štúrovo-Slovensko) je navržen mixer, který bude v dalším období od r. 2015 odzkoušován v poloprovozních podmínkách. Po ukončení ověřovacího provozu bude vydána certifikovaná metodika a ověřená technologie. Navrhovaný mixer je na obr.6. Takového využití fugátu je velmi významné zvláště v oblastech s častým přisuškem a v oblastech s propustnými půdami.

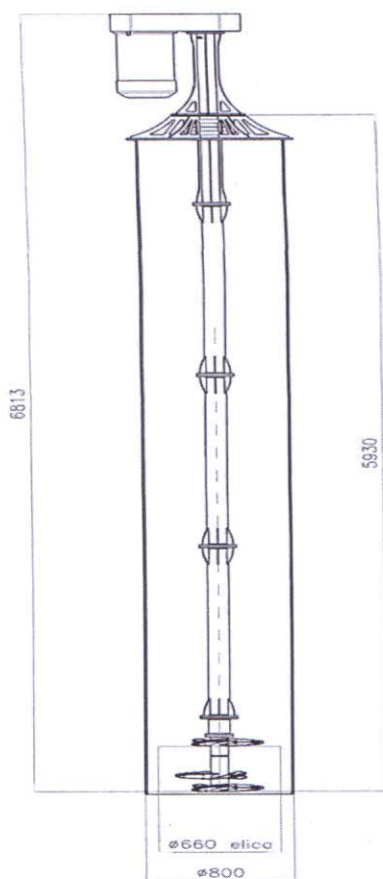


Obr. 5- Stávající způsob separace a současný stále se ucpávající filtr.

Ta. 1 Rozbor velikostí částic z Fugátu a doby mixování pro snížení velikostí
(Částice na sítích v g a v % v 1000 ml fugátu)

Velikost ok na sítích (mm)		3,5	2,5	2	1,5	0,71	0,4	0,25
1	(g)	7,5	33,1	48,4	25,6	88,9	95,4	104,1
2	(g)	0	0	0	0	28,3	56,2	70,4
3	(g)	0	0	0	0	20	30	37
4	(g)	0	0	0	0	0	40	60

Legenda k tabulce: 1 – nemixovaný, 2 - mixovaný 30 s, 3 - mixovaný 60 s, 4 - mixovaný 90 s



Obr. 6 Návrh kontinuálního mixéru

5. Literatura

1)Mader, Shelli (May 25, 2010). "Center pivot irrigation revolutionizes agriculture". The Fence Post Magazine. Retrieved June 6, 2012.

2)Provenzano, Giuseppe (2007). "Using HYDRUS-2D Simulation Model to Evaluate Wetted Soil Volume in Subsurface Drip Irrigation Systems". J. Irrig. Drain Eng. 133 (4): 342-350. doi:10.1061/(ASCE)0733-9437(2007)133:4(342)

Poznámka:

Příspěvek vznikl díky finanční podpoře MZe ČR v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v.v.i. (RO0615).

Kontaktní údaje autora:

Ing. Amitava Roy, Ph.D.. Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Drnovská 507, Prague 6, Czech Republic, email: roy.amitava@vuzt.cz , fax.: + 420 233 312 507

Doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc. –Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Drnovská 507, Prague 6, Czech Republic, email: antonin.jelinek@vuzt.cz, fax.: + 420 233 312 507

Ing. Barbara Petračková . – Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Drnovská 507, Prague 6, Czech Republic, email: barbara.petrackova@vuzt.cz , fax.: + 420 233 312 507