KTBL
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft

Untersuchungen zum phytosanitären Risiko bei der anaeroben Vergärung von pflanzlichen Biomassen in Biogasanlagen

KTBL - Fachgespräch
14. November 2011, Berlin

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) | Darmstadt

Bedeutung von phytopathogenen Krankheitserregern

Martina Bandte, Yvonne Schleusner, Carmen Büttner

Im Rahmen eines Verbundprojektes soll das Verbreitungsrisiko ausgewählter Phytopathogene, das durch das Ausbringen von Gärresten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen bestehen kann, abgeschätzt werden. Im Fokus stehen dabei Gärreste aus Biogasanlagen, die überwiegend nachwachsende Rohstoffe und Gülle als Basis zur Methangewinnung verwenden und deren Prozessführung im mesophilen Temperaturbereich liegt. Zunächst wurde geprüft, inwiefern Phytopathogene während der anaeroben Vergärung inaktiviert werden können. Die Untersuchungen wurden an ausgewählten Substrat-Pathogen-Systemen durchgeführt (Sorghum – *Fusarium proliferatum* bzw. *F. verticillioides*, Roggen - *Alternaria alternata*, Weizenkorn – *A. alternata*, Zuckerrübe – *Sclerotinia sclerotiorum*). Auf Grund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung wurden die Substrat-Pathogen-Systeme Kartoffel - *Rhizoctonia solani, Potato Virus Y* (PVY) und *Synchytrium endobioticum* in die Studie einbezogen.

Geprüft wurde der Einfluss der Expositionszeit (Zeitspanne, in der die Proben dem Fermentationsprozess ausgesetzt sind), der Gärrestlagerung und einer vorherigen Silierung des zu untersuchenden Pflanzenmaterials auf die Inaktivierung der Pathogene. Die im Rahmen des Modellversuches gewonnenen Ergebnisse wurden über eine Praxisanlage validiert.

Im Modelversuch erfolgte die Inaktivierung der Pathogene unterschiedlich schnell. Der überwiegende Teil der getesteten Pathogene wurde bereits während einer Expositionszeit von 6 Stunden inaktiviert. *Fusarium proliferatum* und *F. verticillioides* an frischer Hirse lagen jedoch erst nach 138 Stunden nicht mehr lebensfähig vor. Durch Silierung der Hirse erfolgte die Inaktivierung wesentlich schneller. *F. proliferatum* lag dann bereits nach 24 Stunden nicht mehr lebensfähig vor, während *F. verticillioides* innerhalb der ersten 6 Stunden inaktiviert werden konnte. Bei dem Pathogen *A. alternata* an Roggen erfolgte die Inaktivierung sogar während der Silierung. Durch Lagerung der Gärreste können die zur Inaktivierung erforderlichen Expositionszeiten ebenfalls verkürzt werden. *Synchytrium endobioticum*, der Erreger des Kartoffelkrebses, konnte im Rahmen des Versuches nicht inaktiviert werden.

In der Praxisanlage waren für eine vollständige Inaktivierung der getesteten Pathogene zum Teil längere Expositionszeiten notwendig, als erwartet. Es konnten folgende Zeiten für eine vollständige Inaktivierung ermittelt werden:

F. proliferatum (Sorghum, frisch):	138 h
F. verticillioides (Sorghum, frisch):	72 h
F. verticillioides (Sorghum, siliert):	48 h
S. sclerotiorum (Zuckerrübe):	6 h

Empfehlungen für die Praxis:

- Anbau von Energiepflanzen nach guter fachlicher Praxis
- Gewährleisten der entsprechenden, für eine vollständige Inaktivierung notwendigen Expositionszeit im Vorgärer (v. a. wenn latenter Befall vorliegen kann)
- Zerkleinern und Silieren der pflanzlichen Einsatzstoffe
- Gärreste mindestens 4 Wochen lagern
- Befallspartien in jedem Fall in Abfallanlagen entsorgen

Diese Maßnahmen unterbrechen einen möglichen Infektionskreislauf der Pathogene und verhindern deren Anreicherung im Boden.

Relevance of phytopathogenic germs

Within a joint research project the risk of distributing plant pathogens by applying digestates of biogas plants on arable land has to be estimated. The investigations focus on digestates from biogas plants running under mesophilic conditions and processing renewable raw materials and slurry liquid manure. Following a determination of relevant pathogens in regard to different economically important feedstock the inactivation of these pathogens during anaerobic digestion has been studied. Thus the following five host-pathogen systems were involved sorghum – *Fusarium proliferatum* bzw. *F. verticillioides*, rye – *Alternaria alternata*, wheatgrain – *A. alternata*, sugar beet – *Sclerotinia sclerotiorum*). As potatoes are of a high economic importance infecting pathogens such as *Rhizoctonia solani*, *Potato Virus Y* (PVY) and *Synchytrium endobioticum* were supplemented.

The effect of the exposure time (the period of time during which the pathogens are exposed to the fermentation process), the storage of the digestate and a prior ensilage of the plant material have been analyzed in regard to the inactivation of pathogens. The results of the lab-scale fermentation were validated in a full-scale biogas plant.

In the lab-scale fermentation experiments the time required for complete inactivation of the pathogens varied dependant on the pathogens. The majority of the tested pathogens were inactivated within 6 hours. Yet, in fresh sorghum no viable *F. proliferatum*- and *F. verticillioides* were detected after 138 hours. The ensilage of fresh sorghum considerably accelerated the inactivation. *F. proliferatum* was already inactivated within 24 hours while *F. verticillioides* required only 6 hours. The inactivation of *A. alternata* in rye already took place during ensilage. Furthermore the storage of the digestate can shorten the required time for inactivation. *S. endobioticum*, the potato ward fungus, could not be inactivated.

In the full-scale biogas plant the required exposure time was partly longer than expected on the basis of the lab-scale experiments. For complete inactivation the following incubation times were determined:

F. proliferatum (sorghum, fresh):	138 h
F. verticillioides (sorghum, fresh):	72 h
F. verticillioides (sorghum, ensiled):	48 h
S. sclerotiorum (sugar beet):	6 h

Recommendations for practice:

- professional practical experience as basis for energy crops cultivation
- providing the required exposure-time necessary for a complete inactivation of the pathogens in the pre-fermenting vat (especially if a latent infection might occur)
- milling and ensiling of plant raw materials
- storage of the digestate for at least 4 weeks
- disposing of contaminated charges only in biogas plants processing waste.

These measures are suitable to interrupt the infection cycles of the pathogens and avoid their accumulation in the soil.