

### 018-Augustin, B.; Preiß, U.

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

#### **Wirkung der Biogasfermentation auf bodenbürtige Phytopathogene**

*Effects of biogas fermentation to soilborne plant pathogens*

Bei der Verarbeitung von Zuckerrüben fallen Restprodukte bestehend aus Pflanzenmaterial und anhaftenden Erdresten an. Diese können mit bodenbürtigen Phytopathogenen belastet sein. Im Rahmen der vorgestellten Untersuchungen wurde der Einfluss des Fermentationsprozesses auf phytopathogene Schaderreger geprüft.

Ein Versuchsfermenter am Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens (PFI) wurde im Durchflussverfahren mit vorsilierten Rübenkleinteilen bestückt. Nach Erreichen stabiler Fermentationsprozesse wurden in den Fermenter phytopathogene Schaderreger eingebracht. Als Testorganismen dienten die bodenbürtigen Pilze *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Tilletia carie* und *Synchytrium endobioticum* sowie *Plasmodiophora brassicae* und die Zystenematoden *Globodera rostochiensis*, *Hederodera schachtii*. Die Pathogene wurden getrennt in Membranenabschnitte eingeschweißt, hergestellt aus Extraktionsbeuteln (Fa. Bioreba, Lochgröße 250 µm). Als mechanischer Schutz diente ein grobporiges Kunststoffgefäß mit Beschwerung, um ein Aufschwimmen zu verhindern. Der Fermenter wurde mit insgesamt vier solcher Testgefäße durch eine seitliche Öffnung bestückt. Im wöchentlichen Abstand wurde ein Testgefäß entnommen und die Vitalität der Pathogene geprüft.

Die Ergebnisse zeigen, dass fast alle pilzlichen Erreger, einschließlich der Zystenemethoden bereits nach einer Verweildauer von einer Woche inaktiviert waren (Mikroskopie, *in vitro* und *in vivo*-Test). Die eingebrachten Kohlhernieproben zeigten nach zwei Wochen keine Aktivität mehr (BIOTEST). Dagegen haben die Kartoffelkrebssporen den kompletten Fermentationsprozess unbeschadet überstanden (Mikroskopie).

Der Fermentationsprozess hat mit den spezifischen Substrateigenschaften ein hohes Hygienisierungspotential und ist geeignet insbesondere Kartoffel- und Rübenzystenemethoden zu inaktivieren. Die relativ hohen Temperaturen (40 °C) und eine entsprechend lange Verweildauer im Gäsubstrat tragen dazu bei, dass auch widerstandsfähige Pathogene wie *Plasmodiophora brassicae* inaktiviert werden können. Die sehr gut geschützten Dauersporen des Kartoffelkrebses konnten den Prozess überdauern.

### 019-Augustin, B.; Preiß, U.

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

#### **Wirkung der Silierung auf bodenbürtige Phytopathogene**

*Effect of ensiling to soilborne plant pathogens*

Bei der Verarbeitung von Zuckerrüben fallen Restprodukte bestehend aus Pflanzenmaterial und anhaftenden Erdresten an, diese können mit bodenbürtigen Phytopathogenen belastet sein. Im Rahmen der vorgestellten Untersuchungen wurde der Einfluss der Silierung auf phytopathogene Schaderreger geprüft. Testorganismen waren die bodenbürtige Pilze *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Verticillium dahliae*, *Tilletia caries*, *Plasmodiophora brassicae* und Zystenematoden (*Globodera rostochiensis*, *Hederodera schachtii*). Die Pathogene wurden getrennt in Membranenabschnitte eingeschweißt, hergestellt aus Extraktionsbeuteln (Fa. Bioreba, Lochgröße 250 µm). Als mechanischer Schutz diente ein grobporiges Edelstahlgefäß, das gemeinsam mit einem Datenlogger zur Temperaturaufzeichnung auf einen Kunststoffträger montiert war. Diese Versuchseinheit wurde vierfach wiederholt in ein Schlauchsilos (6 x 2,5 x 1,5 Meter, 16 Tonnen) eingepresst und dem Silierprozess unterworfen. Nach Abschluss der Silierung wurde die Vitalität der Pathogene geprüft. Die Untersuchungen fanden 2011, am Ende der Zuckerrübenkampagne, vom 16.12.2011 bis 13.02.2012 unter „worst case“ Bedingungen statt. Auf Grund des ungewöhnlich kalten Winters wurde im Silierschlauch lediglich eine Maximaltemperatur von 25 °C für nur wenige Stunden erreicht. Bereits 14 Tage nach Anlage des Schlauchsilos war die Lufttemperatur unter 10 °C gesunken. Die Gesamtverweildauer der Pathogene im Silierprozess war 60 Tage.

Trotz der klimatisch eingeschränkten Silierungsbedingungen waren die Ergebnisse eindeutig.

Die Nematodenzysten von *G. rostochiensis* und *H. schachtii* zeigten bereits visuell eine deutliche Schädigung der Eier und Larven. Die *in vivo*-Untersuchungen (Schlupfreiz durch Exudate von Kartoffel- bzw. Rübenwurzeln) bestätigten eine vollständige Inaktivierung.

Die pilzlichen Pathogene *R. solani*, *S. sclerotiorum*, *V. dahliae* und *T. caries* wiesen bei der mikroskopischen Betrachtung keine morphologischen Schädigungen/Veränderungen auf. Jedoch zeigten die durchgeführten *in vitro* und *in vivo*-Untersuchungen, dass diese pilzlichen Phytopathogene inaktiviert waren. Die Lebensfähigkeit von *Plasmodiophora brassicae* wurde durch den Silierprozess nicht beeinträchtigt. Die Infektiösität des Testmaterials blieb nahezu vollständig erhalten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Milchsäuregärung mit dem niedrigen pH-Wert (3,8), in Verbindung mit den organischen Säuren und der langen Verweildauer, einen letalen Effekt auf zahlreiche phytopathogene Schaderreger besitzt. Die im Verlaufe des Silierungsprozesses erreichten Maximaltemperaturen waren dabei offensichtlich von untergeordneter Bedeutung. Unter normalen Silierungsbedingungen werden erheblich höhere Temperaturen erreicht, die einen zusätzlichen Effekt auf Phytopathogene haben dürften.

## **020-Augustin, B.**

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

### **Abwasseraufbereitungsanlage zur Rückhaltung geregelter Schadorganismen**

*Sewage water treatment against plant quarantine organisms*

Im Zuge der Harmonisierung der phytosanitären Kontrollen im innereuropäischen und weltweiten Warenverkehr hat die Diagnose von geregelte Schadorganismen bzw. Quarantäne-Schadorganismen (QSO) grundlegende Bedeutung. Gefordert sind neben sicheren Nachweisverfahren, die mit ausreichender Sicherheit die QSO nachweisen, auch der sichere Umgang mit dem Erregermaterial. Dies und eine EU-Inspektion am Dienstleistungszentrum Rheinhessen Nahe Hunsrück (DLR R-N-H) in 2010 waren Anlass für die Entwicklung einer verbesserten Abwasserreinigung.

Nach § 6 der Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses und der Kartoffelnematoden (KZN) ist das Arbeiten mit diesen Schadorganismen verboten bzw. nur mit Genehmigung der zuständigen Landesbehörden erlaubt. Um eine unbeabsichtigte Verbreitung zu verhindern wird gefordert, dass diese QSO aus dem Diagnosebereich nicht entkommen dürfen. Beim Auswaschen von Bodenmaterial zur Feststellung der KZN fallen große Mengen an Schmutzwasser an. Bisher erfolgt die Abwasserbehandlung über Sedimentation in hintereinander geschalteten Absetzbecken mit Überlauf unterhalb des Wasserspiegels. Nematodenzysten werden mit diesem Verfahren wirkungsvoll zurück gehalten. Bei anderen Schadorganismen besteht die Gefahr, dass sie entkommen. Die thermische Behandlung von Schmutzwasser ist mit hohen Investitionen und laufenden Kosten verbunden. In einem Modellvorhaben wurde versucht das kostengünstige Sedimentationsverfahren mit einer Langsandsandfiltration zu kombinieren. Der Langsandsandfilter wurde ursprünglich zur Reinigung von Trinkwasser entwickelt und verbindet die mechanische mit einer biologischen Reinigungsstufe (Bakterienfilm auf der Filteroberfläche). Nach Untersuchungen von WOHANKA, (Fachhochschule Geisenheim) ist der Langsandsandfilter zur Brauchwasserdekontamination und somit auch für phytopathogene Schaderreger geeignet.

Für den Einsatz im Diagnoselabor am DLR R-N-H, Bad Kreuznach wurde eine geeignete Anlage konzipiert und geplant. Bei der projektierten Anlage wird das voredimentierte Laborabwasser durch einen Sandfilter geleitet, bevor es in die Kanalisation entlassen wird. Der Filter besteht aus einer 80 bis 120 cm dicken Sandschicht, gefolgt von einer Drainage, bestehend aus drei 15 cm dicken Kiesschichten der Körnungen 2-8, 8-16 und 16-32 mm (WOHANKA). Durch ein Regulierventil im Zulauf wird eine Fließgeschwindigkeit von 100 bis 300 l/m<sup>2</sup>h eingestellt. Die Konstruktion dieser Pilotanlage basiert auf einer hydraulischen Regulierung des Wasserzulaufes. Dadurch werden Pumpen und eine störanfällige elektronische Steuerung vermieden. Vorgesehen ist ein unterirdischer, frostsicherer Einbau von bedarfsgerecht hergestellten Fertigbetonzisternen. Mit einer Entnahmestelle am Auslauf des Langsandsandfilters wird die Effektivität der Anlage zukünftig überprüft werden.

#### Literatur

WOHANKA, W.: Untersuchungen zur Ausbreitung einer neuen Fusariose an Elatiorbegonien bei Anstaubewässerung mit Langsandsandfiltration, Arbeitskreis Phytomedizin im Gartenbau 2003.

BAN OS, E, BRUINS, M., WOHANKA, W., SEIDEL, R., 2001: Slow filtration: a technique to minimise the risks of spreading root-infecting pathogens in closed hydroponic systems. Acta Horticulturae, 559(2), 495 - 502.

WOHANKA, W.: mündliche Mitteilung: Wasserentkeimung mit Langsam- und Biofiltration.