

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234218**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424218**

(22) Data zgłoszenia: **08.01.2018**

(51) Int.Cl.

**A61K 36/884 (2006.01)**

**A61K 8/9794 (2017.01)**

**B01F 3/12 (2006.01)**

**B01J 3/00 (2006.01)**

**B01J 8/16 (2006.01)**

**C02F 1/34 (2006.01)**

(54)

**Sposób wstępnej obróbki rzęsy wodnej – rodzaj Lemna**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**19.11.2018 BUP 24/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.01.2020 WUP 01/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**AGNIESZKA MONTUSIEWICZ, Lublin, PL**

**MARTA BIS, Michałki Kolonia, PL**

**MAGDALENA LEBIOCKA, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Tomasz Milczek**

**PL 234218 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wstępnej obróbki rzęsy wodnej – rodzaj *Lemna*.

Rzęsa wodna z uwagi na wysoką zawartość polisacharydów, skrobi, białek, aminokwasów i kwasów tłuszczowych – linolowego,  $\alpha$ -linolenowego, palmitynowego i oleinowego, a niską zawartość celulozy i ligniny, stanowi pożądany substrat do produkcji bioetanolu, biometanu, biowodoru, biowęgla i oleju, a także ko-substrat w procesach współfermentacji z gnojowicą świńską, obornikiem, osadami ściekowymi nadmiernymi i odpadami mleczarskimi. Stosowana jest również jako substrat do produkcji kwasu bursztynowego. Efektywność tych procesów uzależniona jest od szybkości hydrolizy i stopnia solubilizacji materii organicznej. W tym zakresie ograniczenie stanowi struktura ścian komórkowych rzęsy wodnej zawierająca związki lignocelulozowe, trudno-podatne na rozkład biochemiczny. Wstępna obróbka umożliwi rozdrobnienie materiału, dezintegrację struktury włókien i redukcję krystaliczności celulozy, a w efekcie przyspieszenie hydrolizy, scukrzanie skrobi oraz solubilizację złożonych związków organicznych. Do tego celu stosuje się metody fizyczne, fizyko-chemiczne oraz biologiczne, a także kombinacje tych metod.

Nieznana jest kawitacja hydrodynamiczna jako metoda wstępnej obróbki rzęsy wodnej w celu dezintegracji ścian komórkowych i zwiększenia stopnia solubilizacji związków organicznych. Znane są natomiast inne metody wstępnej obróbki rzęsy wodnej w zastosowaniu do produkcji biopaliw, bioolejów i biogazu. Zgodnie z publikacją Zhao i in. zamieszczoną w czasopiśmie *Biomass Bioenergy* 72, 2015, str. 206–215, wstępna obróbka rzęsy wodnej w procesie produkcji biopaliw z zastosowaniem eksplozji par pozwala na solubilizację skrobi, rozkład hemicelulozy i polisacharydów pektynowych, dzięki czemu zmniejsza się zapotrzebowanie na enzymy niezbędne do efektywnego scukrzania polisacharydów. Według Gaura i in. – publikacja w czasopiśmie *Chemosphere* 174, 2017, str. 754–763 – zastosowanie obróbki termicznej w 120°C przy ciśnieniu 1 bar i w czasie 30 min w odniesieniu do wsadu złożonego z rzęsy wodnej i osadów ściekowych nadmiernych spowodowało skrócenie lag fazy mikroorganizmów prowadzących rozkład beztlenowy i zwiększyło wydajność metanową w procesie współfermentacji. Xu i Deshusses w publikacji zamieszczonej w czasopiśmie *Int J Hydrogen Energy* 40, 2015, str. 7028–7036 dowiedli, że przy produkcji biowodoru zastosowanie kwaśnej obróbki termo-chemicznej z użyciem 1% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> w temperaturze 85°C w czasie 1 godziny zwiększyło podatność rzęsy wodnej na fermentację w stopniu znacznie większym niż obróbka termiczna, lub zasadowa obróbka termo-chemiczna. Tonon i in. w publikacji zamieszczonej w czasopiśmie *Waste Biomass Valor* 8, 2017, str. 2363–2369, jako wstępną obróbkę przy produkcji biogazu stosowali suszenie rzęsy wodnej w 35°C przez 24 godziny, a także hydrolizę zasadową z zastosowaniem 1% NaOH w czasie 24 godzin, oraz fermentację dwustopniową z wydzieloną fazą kwasogenną.

Istotą sposobu wstępnej obróbki rzęsy wodnej – rodzaj *Lemna* według wynalazku jest to, że miesza się zmieloną rzęsę wodną z ciekłym nośnikiem w ten sposób, że do płynu dodaje się rzęsę wodną w ilości do 5% suchej masy i mieszaninę kawituje się hydrodynamicznie przez okres 10–60 minut, korzystnie 30 minut, pod ciśnieniem 3–7 bar, korzystnie 6 bar, co odpowiada 5–60. krotnemu przejściu strumienia przez strefę kawitacji, korzystnie 30. krotnemu przejściu strumienia, z użyciem wzbudnika kawitacji w postaci przegrody perforowanej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na degradację struktur ścian komórkowych, solubilizację materiału i wzrost stężenia monosacharydów.

P r z y k ł a d:

Do 30 dm<sup>3</sup> ścieków komunalnych podczyszczonych mechanicznie i pobranych za osadnikiem wstępnym dodano 1,2 kg rzęsy wodnej zmielonej do granulacji 1 mm. Tak przygotowaną mieszaninę intensywnie mieszano przez 2 min, po czym podawano za pomocą pompy do kawitatora hydrodynamicznego ze wzbudnikiem kawitacyjnym w postaci płytki z centralnym stożkowym otworem. Układ kawitacyjny pracujący w obiegu cyrkulacyjnym przy ciśnieniu 6 bar przez okres 30 minut zapewniał 30-krotne przejście strumienia przez strefę kawitacji. Przeprowadzona kawitacja spowodowała ponad 28% wzrost wskaźnika biodegradowalności wyrażonego stosunkiem BZT<sub>5</sub>/ChZT. Analiza składu mieszaniny po kawitacji wykazała wzrost stężenia monosacharydów, nie stwierdzono obecności produktów ubocznych o charakterze toksycznym.

### Zastrzeżenie patentowe

1. Sposób obróbki wstępnej rzęsy wodnej – rodzaj *Lemna*, **znamienny tym**, że miesza się zmiecioną rzęsę wodną z ciekłym nośnikiem w ten sposób, że do płynu dodaje się rzęsę wodną w ilości do 5% suchej masy i mieszaninę kawituje się hydrodynamicznie przez okres 10–60 minut, korzystnie 30 minut, pod ciśnieniem 3–7 bar, korzystnie 6 bar, co odpowiada 5-60. krotnemu przejściu strumienia przez strefę kawitacji, korzystnie 30. krotnemu przejściu strumienia, z użyciem wzbudnika kawitacji w postaci przegrody perforowanej.