บทคัดย่อ

T136864

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของสารหลั่งจากรากข้าวต่อการผลิตก๊าซมีเทนโดยศึกษาปริมาณสารหลั่งจากรากข้าว 5 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 ชัยนาท 1 และ กข 15 ที่ปลูกโดยวิธี Sand-ponic ใช้สารละลายธาตุอาหารสูตรมาตรฐาน Hoagland's เก็บตัวอย่างสารหลั่งจากรากข้าวที่ใช้ปลูกข้าวทุกๆ 7 วัน และนำมาวิเคราะห์ปริมาณ Reducing sugar โดยวิธี Somogyi และ Nelson และกรดอินทรีย์ โดย Gas Chromatography (GC/FID) สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ของสารหลั่งจากรากข้าวต่อการผลิตก๊าซมีเทนนั้น โดยใช้น้ำตาล 3 ชนิด คือ น้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส ความเข้มข้น 0, 50, 100 และ 150 ppb และกรดอินทรีย์ 3 ชนิด คือ กรดอะซิติก โพรพิออนิก และบิวไทริก ความเข้มข้น 0, 300, 900 และ 2,700 ppm โดยใช้จุลินทรีย์จากดินที่ใช้ปลูกข้าวในอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษา พบว่าถึงแม้ปริมาณ Reducing sugar จากสารหลั่งรากข้าวทุกพันธุ์จะแตกต่างกัน แต่ปริมาณ Reducing sugar ของข้าวทุกพันธุ์จะเพิ่มขึ้นในระยะ Reproductive และ Ripening นอกจากนี้ยังพบ Reducing sugar ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 ในระยะ Ripening สูงสุดเท่ากับ 86.19 ไมโครกรัมต่อต้น สำหรับปริมาณกรดอินทรีย์รวม (กรดอะซิติก กรดโพรพิออนิก และกรดบิวไทริก) พบว่ามีการหลั่งจากรากมากในระยะ Ripening โดยพบจากรากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 มากที่สุด ซึ่งปริมาณกรดอินทรีย์รวมนี้สอดคล้องกับปริมาณ Reducing sugar ที่พบในระยะเดียวกัน ส่วนผลการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลและกรดอินทรีย์ต่อการผลิตก๊าซมีเทน พบว่าน้ำตาลทั้ง 3 ชนิดส่งเสริมให้มีการผลิตก๊าซมีเทนต่างกัน โดยน้ำตาลกลูโคสนอกจากจะส่งเสริมการผลิตก๊าซมีเทนมากที่สุดแล้วยังสามารถเร่งการผลิตก๊าซมีเทนได้ดีกว่าน้ำตาลซูโครสและฟรุคโตส การใช้น้ำตาลกลูโคสและซูโครสความเข้มข้นสูงขึ้นทำให้การผลิตก๊าซมีเทนเพิ่มมากขึ้น ส่วนการใช้น้ำตาลฟรุคโตสความเข้มข้นสูงขึ้นไม่ทำให้การผลิตก๊าซมีเทนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้กรดอะซิติกทำให้มีการผลิตก๊าซมีเทนได้เร็วกว่ากรดอีก 2 ชนิด โดยกรดอะซิติกความเข้มข้น 300 ppm จะส่งเสริมให้มีการผลิตก๊าซมีเทนมากกว่าการใช้ความเข้มข้น 2,700 ppm ถึงแม้ว่าการใช้กรดโพรพิออนิกจะส่งเสริมการผลิตก๊าซมีเทนน้อย แต่การใช้กรดโพรพิออนิกความเข้มข้นสูงขึ้นจะทำให้มีการผลิตก๊าซมีเทนได้เร็วขึ้น ส่วนกรดบิวไทริกจะส่งเสริมให้มีการผลิตก๊าซมีเทนเพิ่มขึ้นได้ช้าในช่วงแรก แต่จะส่งเสริมการผลิตก๊าซมีเทนในวันที่ 21 ของการทดลอง

คำสำคัญ : น้ำตาลกลูโคส/ น้ำตาลฟรุคโตส/ น้ำตาลซูโครส/ กรดอะซิติก/ กรดโพรพิออนิก/ กรดบิวไทริก/ สารหลั่งจากรากข้าว/ การผลิตก๊าซมีเทน

Abstract

TE136864

The study of relation of rice root exudate of 5 rice varieties; Supanburi 1, Supanburi 60, Supanburi 90, Chainat 1 and Kor Khor 15, affecting methane production was conducted in sand-ponic culture with Hoagland's nutrient solution. Root exudate was taken weekly from the experimental pot for analyzing reducing sugar using Somogyi and Nelson's Method and organic acids using Gas Chromatography (GC/FID). However, the relation of root exudate on methane production was studied by using 4 concentrations of glucose, fructose and sucrose; 0, 50, 100 and 150 ppb, and 4 concentrations of acetic, propionic and butyric acids; 0, 300, 900 and 2,700 ppm. The enriched micro-organisms was from soil grown paddy rice at U-Thong District, Supanburi Province. The results showed that although reducing sugar from root exudate of different rice cultivars was significant difference, the total reducing sugar of all cultivars was increasing at reproductive and ripening periods. During ripening stage, rice cv Supanburi 60 secreted the highest reducing sugar into the medium solution at 86.19 μg per plant. The total content of 3 organic acid; acetic, propionic and butyric acids, of rice root exudate was high at ripening phase and rice cv Supanburi 60 also showed the highest secretion of the organic acids which was in agreement as reducing sugar of the root exudate. However, it was found that all sugars could promote methane production in different manner. Glucose could not only enhance the highest of methane production, but also influence a more methane production than fructose and sucrose. Higher concentrations of either glucose or sucrose resulted in higher methane production. Fructose showed the contrast results because methane production was low when using the high concentration of fructose. In addition to the organic acid usage, acetic acid could influenced the methane production at a higher rate than those propionic and butyric acids. It is interesting to note that acetic acid at 300 ppm enhanced more methane production than acetic acid at 2,700 ppm. Although low concentration of propionic acid could slow down the methane production, propionic at high concentration could increase methane production. It was also found that using butyric acid could have a slow rate of methane promotion at the beginning period of study, but it could promote the methane production at day 21st.

Keywords : Glucose/ Fructose/ Sucrose/ Acetic acid/ Propionic acid/ Butyric acid/ Rice root exudate/ Methane production