

บทคัดย่อ

จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาได้คัดเลือก ไอโซเลท 7, 8, 11, 19, 20, 22, 29, 30 และ 36 มาทดสอบในอาหารที่มีความเข้มข้นของอาซิโนระดับต่างกันที่ pH 4.5, 4.7, 5.5 และ 6.0 พบว่าในอาหารที่เติมอาซิโน 0.5, 1.0 และ 5.0 mM ที่ pH 5.5 และ 6.0 ไอโซเลทที่สามารถเจริญได้คือ 8, 19, 20, 22, 29, 36; 11, 19, 20, 29, 36; และ 11, 19, 29, 36 ตามลำดับ แต่ที่ pH 4.5 และ 4.7 ไม่มีไอโซเลทใดที่สามารถเจริญได้เลย และเมื่อไม่มีการใส่อาซิโนเชื้อทุกไอโซเลทสามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกระดับ pH ในอีกการทดลองได้ปรับระดับของความเข้มข้นที่ทดลองให้มีความใกล้เคียงกับปริมาณอาซิโนเฉลี่ยในดิน (11.60 mg/L หรือ 0.089 mM) ผลการทดสอบพบว่า เมื่อไม่มีการใส่อาซิโนที่ทุกระดับ pH ทุกไอโซเลทสามารถเจริญได้ดี แต่เมื่อมีการเพิ่มอาซิโนในอาหารที่ระดับ pH ต่ำ (4.5 และ 4.7) มีเฉพาะไอโซเลท 11, 19 และ 29 เท่านั้นที่สามารถเจริญได้ในความเข้มข้นตั้งแต่ 0.08 ถึง 0.77 mM สำหรับความเข้มข้นที่สูงกว่านี้พบว่าไม่มีไอโซเลทใดที่สามารถเจริญได้เลยยกเว้นไอโซเลท 11 สามารถเจริญได้ที่ความเข้มข้น 1.9 mM ในอาหารที่มีค่า pH 4.7 ส่วนที่ระดับ pH 5.5 และ 6.0 พบว่าไอโซเลท 8, 11, 19, 22, 29 สามารถเจริญได้ดีในทุกระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.08 ถึง 5.0 mM เมื่อนำไอโซเลท 8, 11, 19 และ 29 มาบ่มในอาหารเหลวที่เป็นกรด (pH 4.7) อะลูมินัมสูง (50 μ M) และอาซิโนสูง (0.38 mM) พบว่าเชื้อไอโซเลท 7 ไม่ทำให้ค่า pH ของอาหารเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (4.82 และ 4.81 ตามลำดับ) สำหรับไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพคือ 8, 11, 19 และ 29 เปลี่ยนค่า pH ของอาหารเหลวให้สูงขึ้นมากคือมีค่า 8.37, 7.85, 8.27 และ 8.43 ตามลำดับ ผลของการเปลี่ยนค่า pH ทำให้ไอโซเลท 11 มีปริมาณสูงสุดคือ 3.69×10^7 CFU/ml รองลงคือไอโซเลท 29, 19 และ 8 โดยมีปริมาณ 1.05×10^7 , 6.55×10^6 และ 5.45×10^6 CFU/ml ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท 7 ไม่มีการเจริญของเชื้อนอกจากการตรวจสอบค่า pH แล้วได้นำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาค่าอาซิไนท์ [As (III)] และ อาซิเนท [As (V)] พบว่าไอโซเลท 29 มีประสิทธิภาพลดความเป็นพิษของอาซิไนท์ได้ดีที่สุด คือสามารถออกซิไดซ์อาซิไนท์ในรูปของ อาซิไนท์ [As (III)] ซึ่งมีความเป็นพิษสูง ให้เป็นรูป อาซิเนท [As (V)] ซึ่งมีความเป็นพิษน้อยลงได้ถึง 64.51% รองลงมาคือไอโซเลท 8, 19, และ 11 ที่เปลี่ยนรูปอาซิไนท์ให้เป็นอาซิเนทได้ 58.98, 57.57 และ 40.51% ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท 7 ให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกับชุดควบคุม คือ 5.88% และ 5.87% ตามลำดับ ผลการทดลองเพิ่มปริมาณเชื้อในอาหาร 4 ชนิดคือ NB, GM, BSMY และ YEM พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วอาหาร NB ให้ค่าการเจริญเติบโตของทุกเชื้อดีที่สุด จากผลการทดลองนี้จึงได้เพิ่มปริมาณเชื้อไอโซเลทที่ 8, 11, 19 และ 29 ในอาหาร NB แล้วนำมาทดลองผลิตเป็นชีวภัณฑ์โดยผสมในวัสดุรองรับหั่วเชื้อ แล้ววัดการเจริญและความอยู่รอดของเชื้อที่ระยะ 30, 60 และ 90 วัน พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วไอโซเลท 8 เจริญ

ได้ในทุกวัสดุรองรับ แต่เจริญดีที่สุดใน perlite (7.3×10^8) ไอโซเลท 11 และ 19 เจริญได้ดีที่สุดใน leonardite (5.0×10^8) และวัสดุผสม (2.4×10^7) ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท 29 สามารถเจริญได้ดีในวัสดุรองรับเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะ perlite



Abstract

From the previous study, isolate 7, 8, 11, 19, 20, 22, 29, 30 and 36 were chosen to test in the media with various level of arsenic at pH 4.5, 4.7, 5.5 and 6.0. The results showed that in the media with 0.5, 1.0 and 5.0 mM As at pH 5.5 and 6.0, isolate that showed good growth were 8, 19, 20, 22, 29, 36; 11, 19, 20, 29, 36; and 11, 19, 29, 36, respectively. However at low pH (4.5 and 4.7), no isolate could grow on the media. All isolates showed good growth without arsenic addition. In another experiment, a concentration of arsenic in the media was adjusted to the average analyzed level found in the soils (11.60 mg/L or 0.089 mM). The results showed that good growth of all isolates was obtained at all pH level without arsenic addition (0 mM). At low pH (4.5 and 4.7), only isolate 11, 19 and 29 could grow at the concentration of 0.08 to 0.77 mM. At higher concentrations no growth of all isolates was observed except for isolate 11 at pH 4.7 with 1.9 mM arsenic. At higher pH level (5.5 and 6.0), isolate 8, 11, 19, 22, and 29 could grow well at all concentration level of arsenic; 0.08 to 5.0 mM. The results of incubation of isolate 8, 11, 19 and 29 in acidic broth media (pH 4.7), high aluminum (50 μ M) and arsenic (0.38 mM), indicated that isolate 7 did not change the pH of the media when compared with the control (pH 4.82 and 4.81, respectively). Effective isolate; 8, 11, 19 and 29 increased the pH of the broth to much higher value; 8.37, 7.85 and 8.27, respectively. At these high pH, isolate 11 performed maximum growth of 3.69×10^7 CFU/ml followed by isolate 29, 19 and 8 of 1.05×10^7 , 6.55×10^6 and 5.45×10^6 , respectively. No growth was observed for isolate 7. In addition to pH measurement, the samples were analyzed for arsenite [As (III)] and arsenate [As (V)]. The results demonstrated that isolate 29 showed most effective in reducing arsenic toxicity. This isolate could oxidized highly toxic form of arsenic; arsenite [As (III)] into less toxic form; up to 64.51% of arsenate [As (V)], followed by isolate 8, 19, and 11 with 58.98, 57.57 and 40.51%, respectively. Isolate 7 gave similar value as the control, 5.88 and 5.87%, respectively. Multiplication of effective isolates was performed in four different media: NB, GM, BSMY and YEM. The results indicated that, on the average, NB gave the best growth of all isolates. From this result, multiplication of isolate 8, 11, 19 and 29 was performed in NB and used to produce bio-product by mixing with various carriers. Evaluation of microbial growth and

survival was performed at 30, 60 and 90 days after inoculation. On the average, the perlite carrier gave the best survival of isolate 8 (7.3×10^8). Isolate 11 and 19 showed the best growth in leonardite (5.0×10^8) and mixed media (2.4×10^7), respectively. Isolate 29 performed good growth in almost all carrier, particularly perlite.

