บทที่ 3
การคัดเลือก และการลดซัลไฟด์โดย Thiobacilli

ด้วยวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยคือต้องการกำจัดซัลไฟด์ออกจากน้ำเสียโดยใช้แบคทีเรีย และผลการศึกษาพบว่าแบคทีเรียที่สามารถใช้ซัลไฟด์ได้ในการศึกษานี้คือกลุ่ม sulfur oxidizing bacteria หรือ sulfide oxidizing bacteria โดยแบคทีเรียกลุ่มนี้สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีซัลไฟด์เป็นแหล่งพลังงาน และยังสามารถเจริญในน้ำเสียของโรงงานแปรรูปน้ำยางจากถังบำบัด sulfate reduction reactor (SRR) และ up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) ดังนั้นจึงนำแบคทีเรียดังกล่าวมาคัดเลือกเพื่อหาสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ได้

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

1. การกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียของโรงงานแปรรูปน้ำยางของเชื้อ Thiobacilli

เชื้อที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้นมาเลี้ยงในอาหารที่ใช้แยกเชื้อเมื่อปรากฏความขุ่นขึ้นมา (ใช้เวลาประมาณ 48-72 ชม) นำมาเป็นหัวเชื้อโดยใช้ 10 % เลี้ยงในน้ำเสียที่มาจากถัง sulfate reduction reactor (SRR) หรือ up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) ในฟลาสก์ขนาด 250 มล ที่มีน้ำเสียดังกล่าว 100 มลแล้วบ่มเชื้อตามประเภทของเชื้อคือที่ 30°C สำหรับ mesophile และ 50°C สำหรับ thermophile เขย่าที่ 150 rpm เลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน (ที่เลี้ยงนานเพราะสังเกตการเจริญจากความขุ่นเชื้อโตช้ามากสำหรับการทดลองชุดนี้) แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ ซัลไฟด์ในรูป total sulfide (TS) dissolved sulfide (DS) และ unionized hydrogen sulfide (UHS) ตามวิธีการในภาคผนวก ในกรณีของเชื้อที่สามารถเจริญได้ในน้ำเสียทั้งสองชนิดได้นำไปทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญโดยกลุ่ม mesophile ทดสอบที่ 20 25 30 35 และ 40°C ขณะที่กลุ่ม thermophile ทดสอบที่ 50 55 60 และ 65°C นอกจากนี้ยังได้นำเชื้อดังกล่าวไปทดสอบการย่อยโปรตีนอีกด้วยเพราะในน้ำเสียจากโรงงานยางพอมีโปรตีนอยู่บ้าง (แกมกาญจน์ 2539) โดยใช้อาหาร casein medium และ gelatin medium โดยใช้ point inoculation เลี้ยงเป็นเวลา 3-5 วัน วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสที่เกิดจากการย่อยโปรตีนเพื่อคำนวณหาค่า degree of hydrolysis (เส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส/เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี)

2. การกำจัดซัลไฟด์ของ Thiobacilli ในน้ำเสียออกจากถัง SRR โดยไม่ได้ปรับพีเอชเริ่มต้น

วิธีการเตรียมหัวเชื้อเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่ในการศึกษานี้ใช้เฉพาะน้ำเสียที่ออกจากถัง SRR เท่านั้น และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้นของอาหาร และน้ำที่ใช้ทดลองครั้งนี้เป็นคนละชุดกับการทดลองข้อ 1 และสำหรับวิธีการเลี้ยงเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่ได้ติดตามพารามิเตอร์เพิ่มเติมคือวัดการ

เจริญโดยวัดค่าความขุ่นที่ OD660 nm โดย spectrophotometer วัดพีเอชโดย pH meter ติดตามการลดลงของTS
และซัลเฟตที่เกิดขึ้น โดยเก็บตัวอย่างเมื่อเริ่มต้นการศึกษา จากนั้นเก็บทุก 24 ชม และ 48 ชม เมื่อพบว่าเชื้อมีการเจริญลดลงจึงหยุดเก็บ

3. การกำจัดซัลไฟด์ของ Thiobacilli ในน้ำเสียออกจากถัง SRR โดยปรับพีเอชเริ่มต้น

ผลการศึกษาจากข้อ 2 จึงเลือกใช้เชื้อไอโซเลท T307 และ TT502 เพราะมีประสิทธิภาพในการลดซัลไฟด์ได้ดีที่สุดสำหรับกลุ่ม mesophile และ thermophile ตามลำดับ โดยวิธีการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่พารามิเตอร์ที่ติดตามเพิ่มได้แก่ DS และ UHS โดยดูผลทุกๆ 12 ชม จนครบ 48 ชม

ผลการทดลอง

1. การกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียของโรงงานแปรรูปน้ำยางของเชื้อ Thiobacilli

ได้นำเชื้อที่ผ่านการคัดเลือกจากบทที่ 1 มาทดสอบการกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียของโรงงานที่ใช้ศึกษา โดยใช้น้ำเสียที่มาจากถัง sulfate reduction reactor (SRR) และ up-flow anaerobic sludge (UASB) ซึ่งมีคุณสมบัติดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของน้ำเสียจากถัง sulfate reduction reactor (SRR) และ up-flow anaerobic sludge blanket (UASB)

Parameter (mg/l)	Sulfate reduction reactor	Up-flow anaerobic sludge blanket
COD	2011	603
Total sulfide (TS)	118	88
Dissolved sulfide (DS)	93	80
Unionized hydrogen sulfide (UHS)	2.01	1.43
pH	7.17	7.56

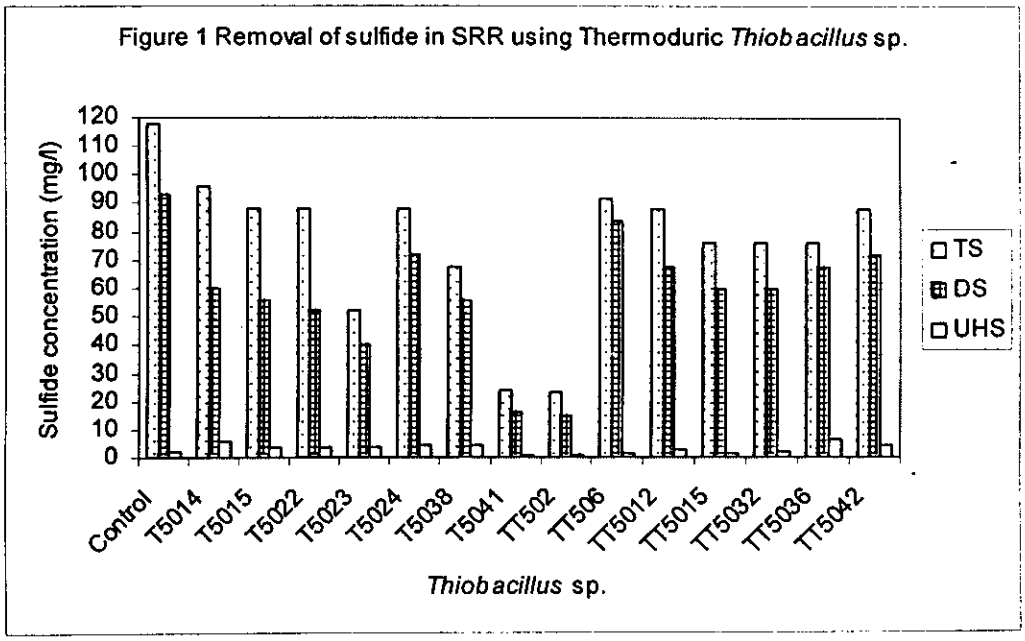
กลุ่ม mesophillic มีอยู่ 8 ไอโซเลทที่เจริญได้ในน้ำทิ้งทั้ง 2 ชนิดได้แก่ T307 T3016 T3017 T3036 TT307 TT308 TT3013 และ TT3021 และเมื่อทดสอบผลของอุณหภูมิต่อการเจริญพบว่าทุกไอโซเลทเจริญได้ดีที่สุดที่ 30 องศาเซลเซียส และพอๆกันที่ 35-40 องศาเซลเซียส แต่การเจริญลดลงที่45 องศาเซลเซียส ขณะที่ thermotolerant มีอยู่ 14 ไอโซเลท ได้แก่ T5014 T5015 T5022 T5023 T5024 T5038 T5041 TT502 TT506 TT5012 TT5015 TT5032 TT5036 และ

TT5042 โดยทุกไอโซเลทเป็นพวกทนต่ออุณหภูมิสูงได้เพราะพบว่าการเจริญที่ 50 องศาเซลเซียส ดีกว่าที่ 55-65 องศาเซลเซียส (ไม่ได้แสดงผล)

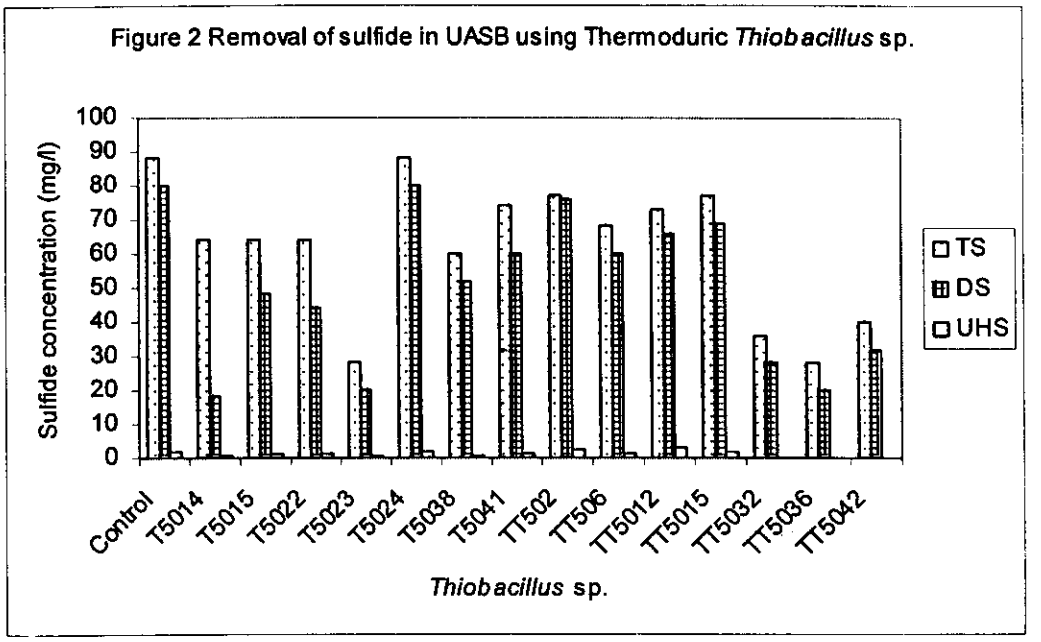
พบว่ากลุ่ม thermotolerant มีประสิทธิภาพในการกำจัดซัลไฟด์ได้ดีกว่ากลุ่ม mesophillic โดยพบว่า *Thiobacillus* sp. TT502 สามารถกำจัดซัลไฟด์ในถัง SRR ได้ดีที่สุด คือ ลด TS ได้ 81% DS ได้ 84% และ UHS ได้ 72% และไอโซเลท T5041 ให้ผลใกล้เคียงกับ TT502 ดังรูปที่ 1

ใน UASB ไอโซเลท TT5036 ให้ผลดีที่สุด โดยกำจัด TS 68% DS 75% และ UHS 89% และพบว่าไอโซเลท T5023 ให้ผลใกล้เคียงกับ TT5036 ดังรูปที่ 2

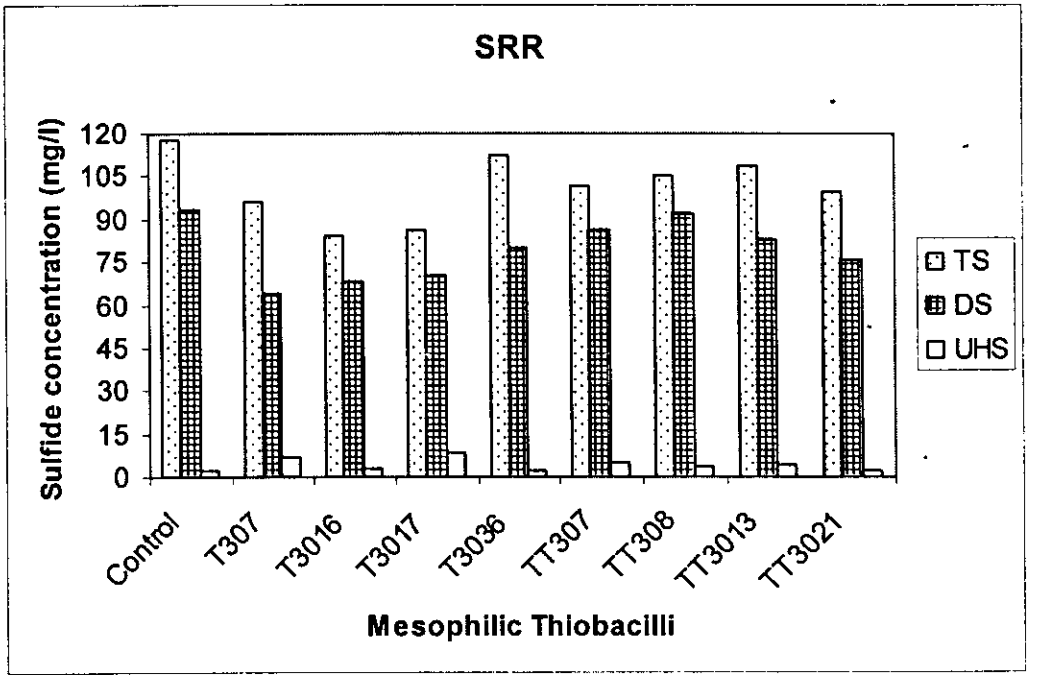
ส่วนผลการกำจัดซัลไฟด์ของพวก mesophilic ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควรดังรูป 3 และ 4 ซึ่งสาเหตุจากการทดลองนี้ยังไม่ทราบว่าเป็นเพราะเหตุผลใด นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อ *Thiobacillus* sp. ที่แยกได้มีคุณสมบัติในการย่อยโปรตีนโดยพิจารณาจากค่า Degree of hydrolysis เท่านั้นในอาหารแข็ง casein medium และ gelatin medium และที่ย่อยได้ดีกว่าไอโซเลทอื่นๆ คือ ไอโซเลท T307 และ T5038 ดังรูปที่ 5 และ 6 ตามลำดับ



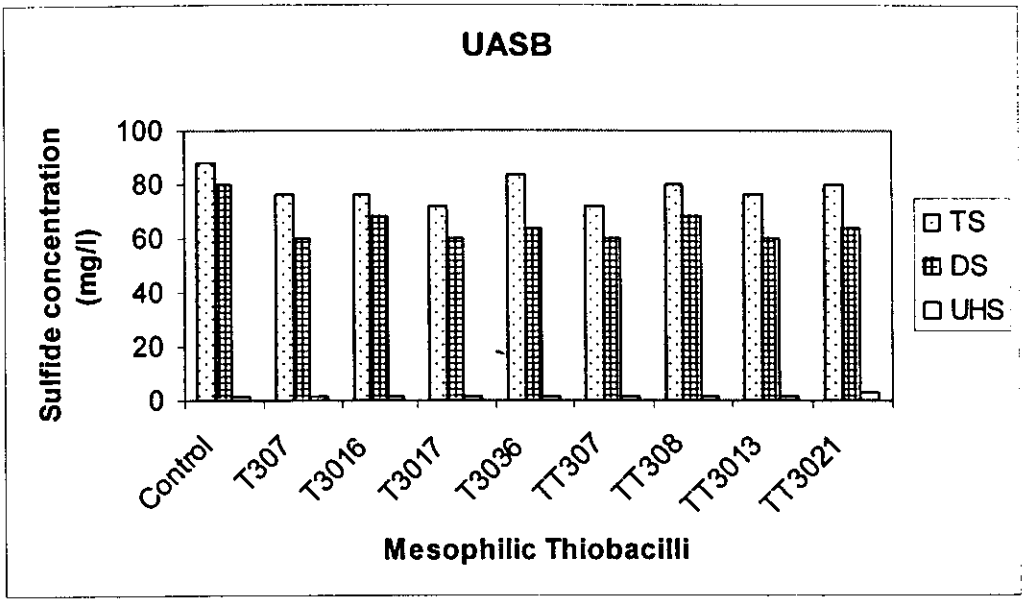
รูปที่ 1 การกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียจากถัง SRR โดย thermoduric thiobacilli เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน



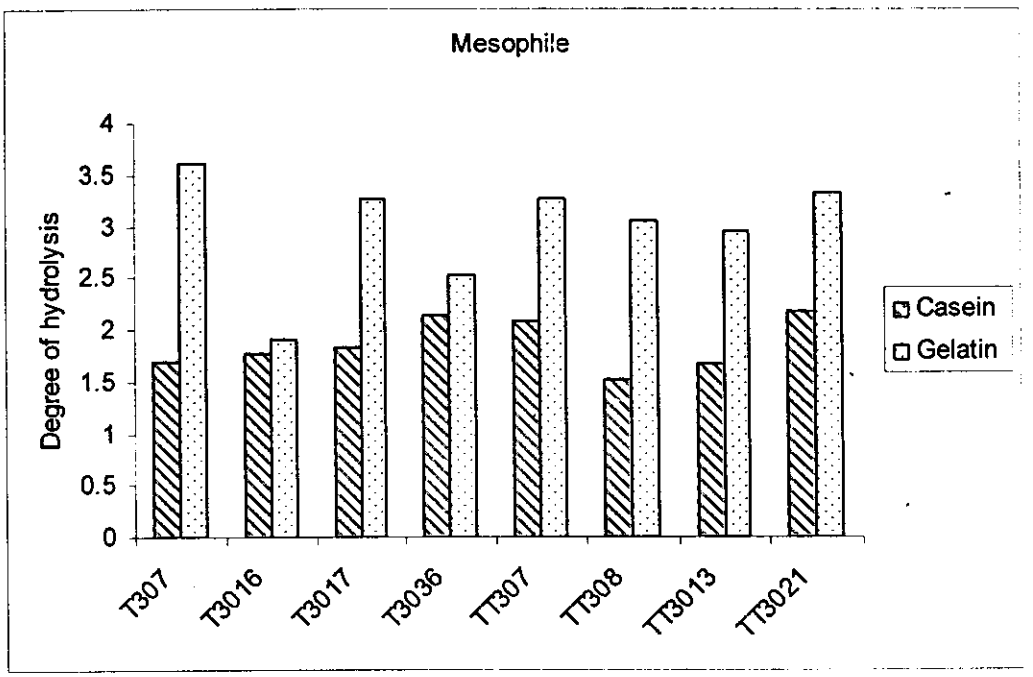
รูปที่ 2 การกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียจากถัง UASB โดย thermoduric thiobacilli เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน



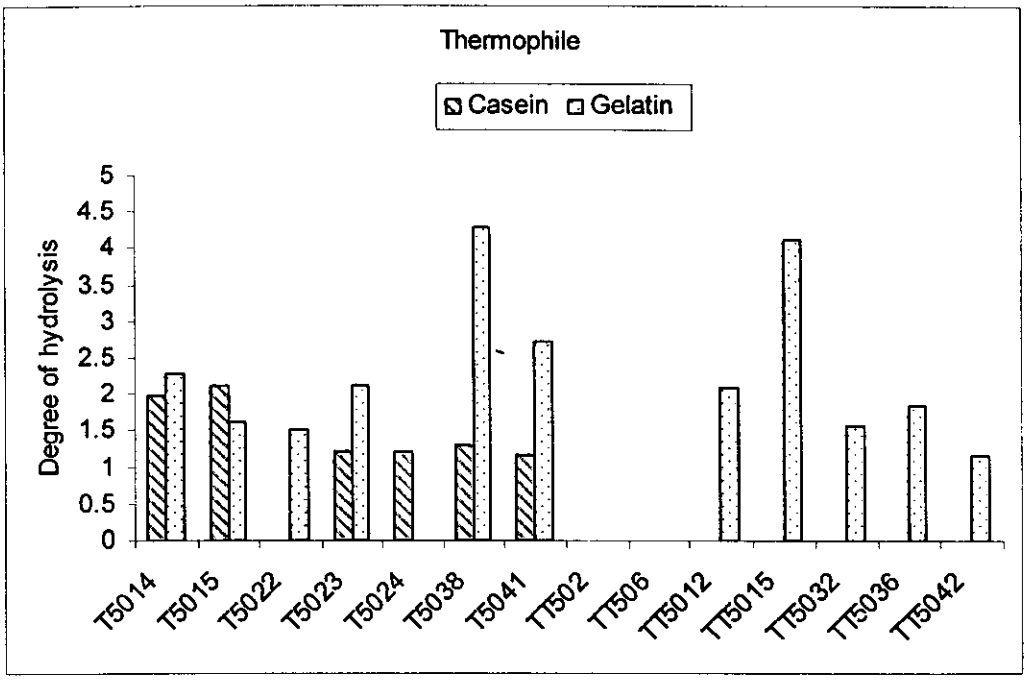
รูปที่ 3 การกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียจากถัง SRR โดย mesophilic thiobacilli เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน



รูปที่ 4 การกำจัดซัลไฟด์ในน้ำเสียจากถัง UASB โดย mesophilic thiobacilli เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน



รูปที่ 5 กิจกรรมการย่อยโปรตีนของ mesophilic thiobacilli



รูปที่ 6 กิจกรรมการย่อยโปรตีนของ thermoduric thiobacilli

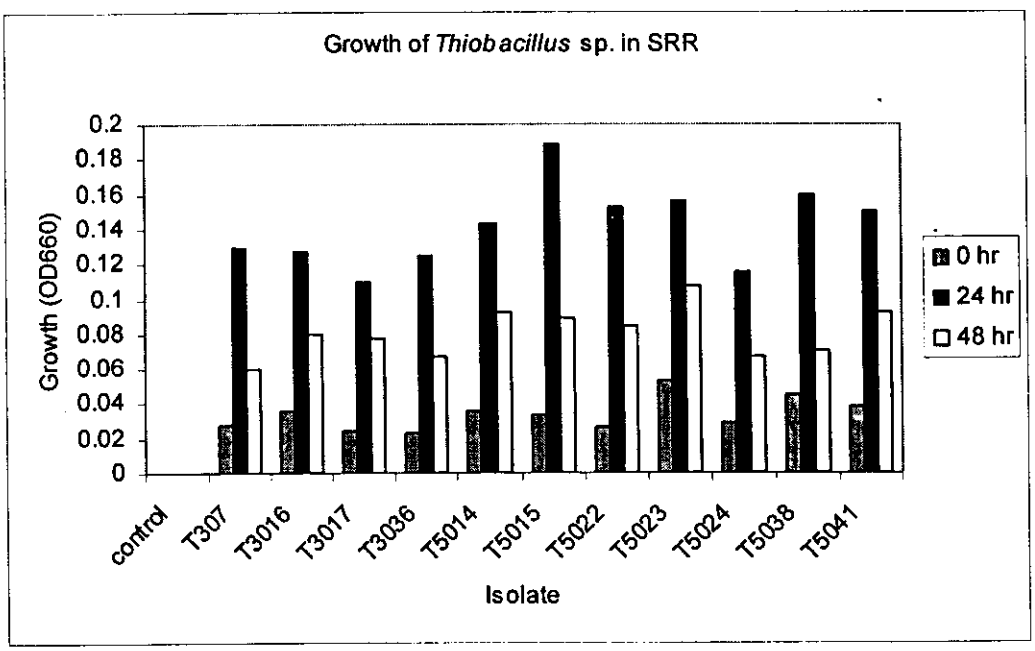
2. **การกำจัดซัลไฟด์ของ** Thiobacilli **ในน้ำเสียจากถัง** SRR

เนื่องจากน้ำเสียของโรงงานแปรรูปน้ำยางพารามีความผันแปรสูงขึ้นกับปริมาณวัตถุดิบที่รับเข้าแต่ละวัน และที่ใช้ทดลองในครั้งนี้เป็นคนละชุดกับที่เคยทดลองมา และคุณสมบัติของน้ำเสียดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าสัดส่วนของค่า BOD/COD = 0.24 ในกรณีที่ผ่านการ centrifuge (ไม่ผ่านการ centrifuge มีค่า 0.13) สำหรับน้ำเสียที่นำมาเลี้ยงแสดงว่าน้ำเสียจากถัง SRR มีส่วนของสารอินทรีย์ที่ย่อยได้ง่ายน้อยมากเมื่อเทียบกับน้ำเสียจากบ้านเรือนซึ่งมีค่าดังกล่าวอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 (เกรียงศักย์, 2542) จึงได้ทดลองซ้ำเพื่อดูความสามารถของเชื้อในการบำบัดซัลไฟด์ในน้ำเสียที่มีความผันแปรของส่วนประกอบอยู่ในช่วงกว้าง และในการศึกษาต่อไปนี้จะใช้น้ำเสียจากถัง SRR เท่านั้น เพราะมีปริมาณซัลไฟด์สูงซึ่งต้องการการบำบัดเพื่อลดปริมาณซัลไฟด์ โดยเลี้ยงเชื้อ *Thiobocillus* sp. ที่แยกได้จากอาหารสูตร T (อาหารสำหรับ *Thisbacillus* sp.) ได้แก่ T307 T3016 T 3017 T3036 T5014 T5015 T5022 T5024 T5038 และ T5041 ในน้ำเสียจากถัง sulfate reduction reactor (SRR) ที่ไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น ซึ่งพบว่าหลังการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการใช้ autoclave ทำให้พีเอชเริ่มต้นสูงประมาณ 9.1 (รูปที่ 8) ซึ่งเกิดจากการสูญเสียพวกกรดไขมันระเหย (volatile fatty acid) (ตารางที่ 2) และการที่พีเอชเริ่มต้นสูงจึงทำให้เชื้อเจริญได้ไม่ดีเท่าที่ควร (รูปที่ 7) และในบรรดาเชื้อที่ทดสอบพบว่าเชื้อ T307 (mesophile) ลดซัลไฟด์ทั้งหมด (total sulfide) ได้ 85.1% ซึ่งในการทดลองชุดก่อนประสิทธิภาพการลดไม่ดีเท่าที่ควร อาจเป็นไปได้ว่าสภาวะของน้ำเสียชุดหลังนี้มีความแตกต่างจากชุดก่อนโดยเฉพาะที่ค่าพีเอชซึ่งอาจดีกับการลดซัลไฟด์ และการที่ความเข้มข้นของซัลเฟตอยู่ในระดับต่ำกว่า 300 มก/ล ทำให้การลดซัลไฟด์ดีขึ้น (เป็นข้อสังเกตที่ได้

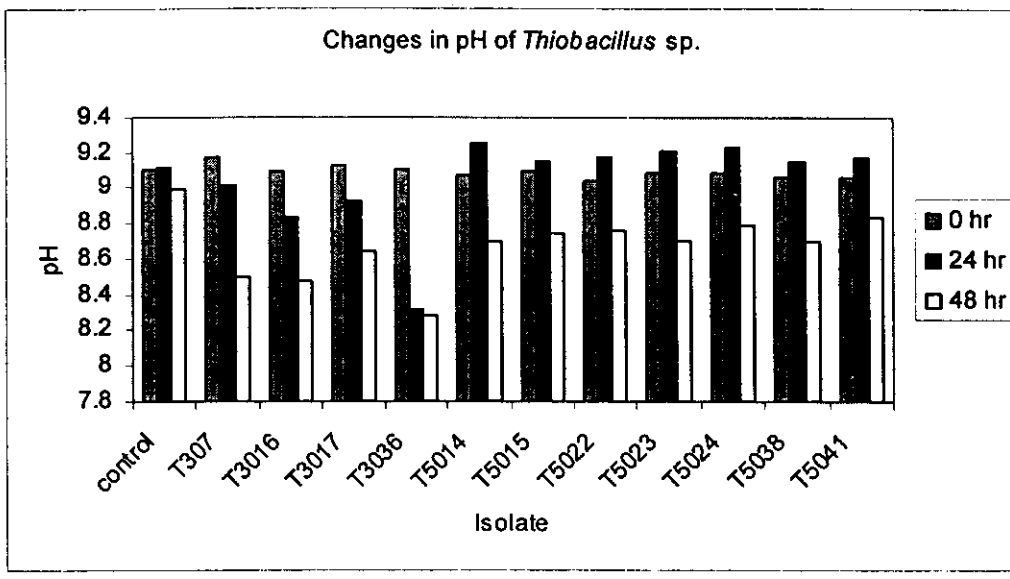
จากการทดลอง) และประสิทธิภาพการลดซัลไฟด์ตามด้วยกลุ่ม thermophile คือ T5041 และ T5023 ลด 82.1% และ 78.6% ตามลำดับ (รูปที่ 9) โดยที่ pH ของน้ำเสียลดลงอาจเนื่องจากซัลเฟตที่เพิ่มขึ้น (รูปที่ 8 และ 10) ในช่วง 24 ชม การลดลงของพีเอชทำให้เชื้อ Thiobacilli เจริญได้ดีขึ้นจากการออกซิไดซ์ซัลไฟด์ (ซัลไฟด์ลดลงมาก) ทำให้เกิดซัลเฟตมากขึ้น แต่เมื่อซัลเฟตมากกว่า 300 มก/ล พบว่าการลดลงของซัลไฟด์ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับการเจริญของเชื้อที่ลดลง แสดงว่าซัลเฟตที่ความเข้มข้นดังกล่าวอาจมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ Thiobacilli ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Sublette et al. (1998) และ Sublette (1990) รายงานว่าซัลเฟตที่ความเข้มข้น 250 mM ยับยั้งการเจริญของ *Thiobacillus denitrificans*

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor (SRR)

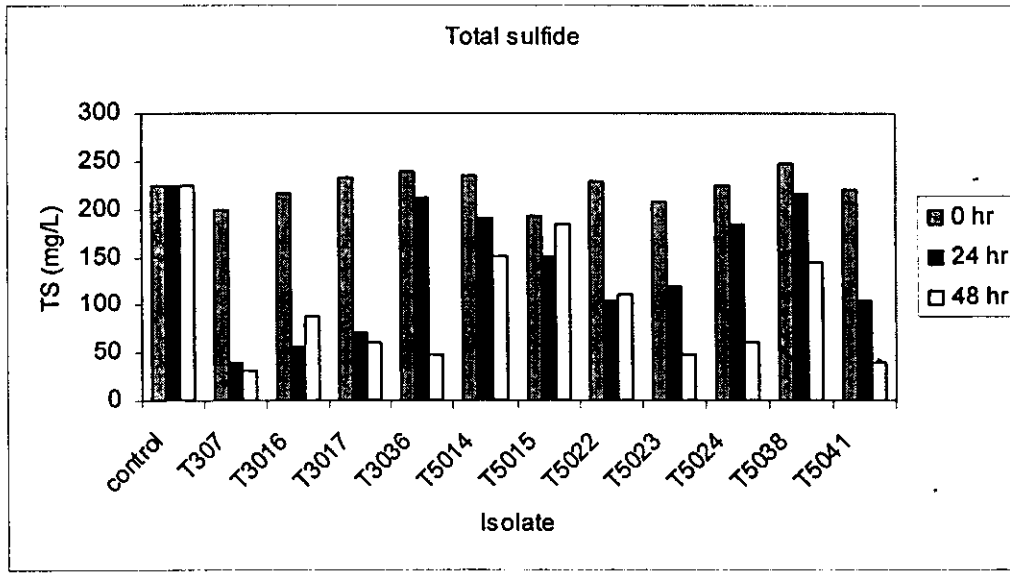
Parameter	Without centrifuge	Centrifuge
COD (mg/l)	4418	2050
BOD (mg/l)	560	500
TKN (total kjeldahl nitrogen) (mg/l)	ND	198
Total alkalinity ($CaCO_3$) (mg/l)	545	540
Volatile fatty acid (ในรูป acetic acid) (mg/l)	68	100
pH	7.92	7.88



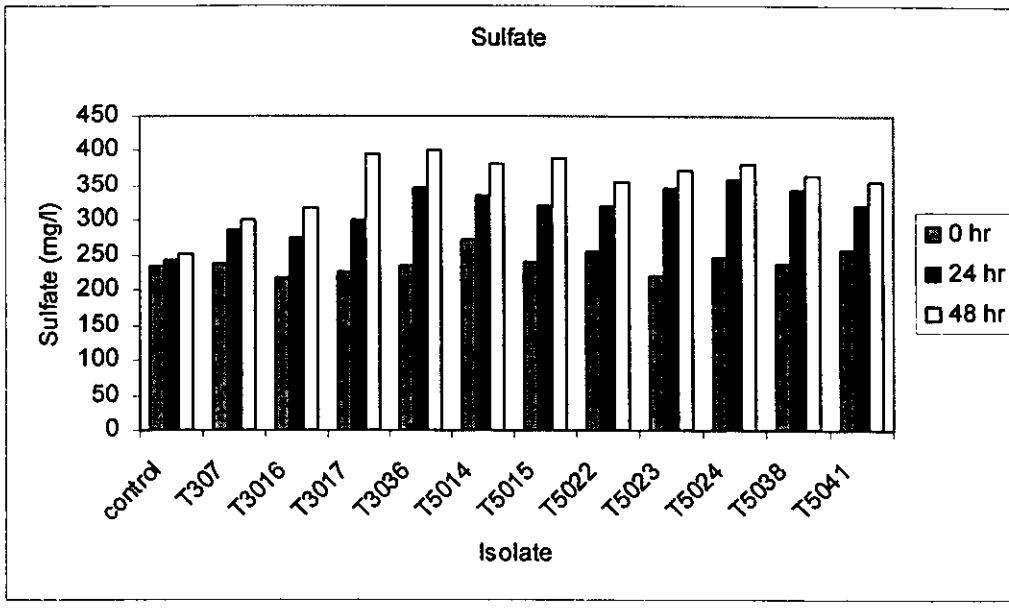
รูปที่ 7 การเจริญของ *Thiobacillus* sp. ที่ผ่านการคัดเลือกในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น



รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงพีเอชของ *Thiobacillus* sp. ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น

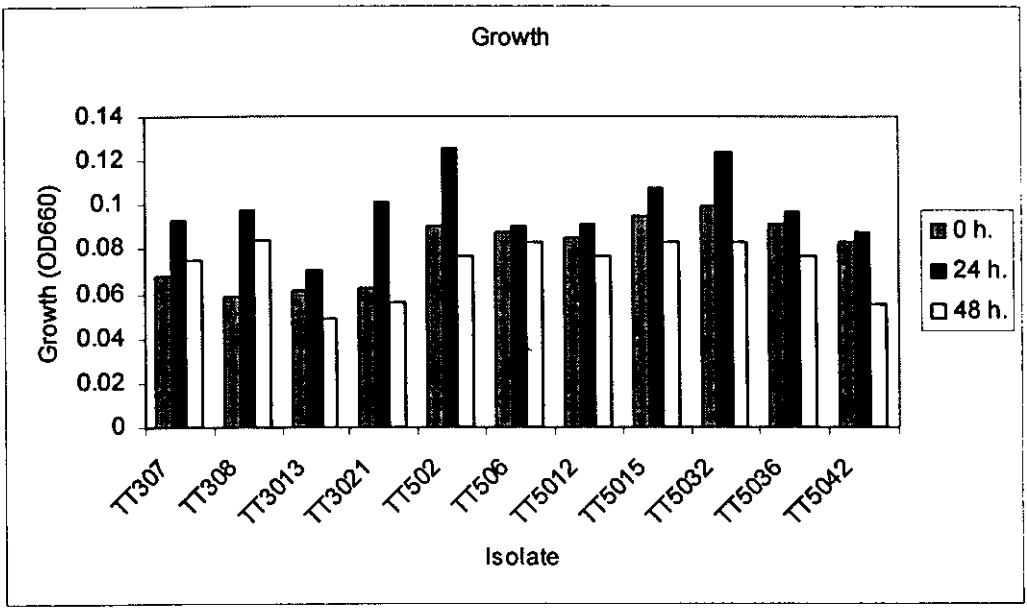


รูปที่ 9 การลดลงของ total sulfide โดย *Thiobacillus* sp. ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น

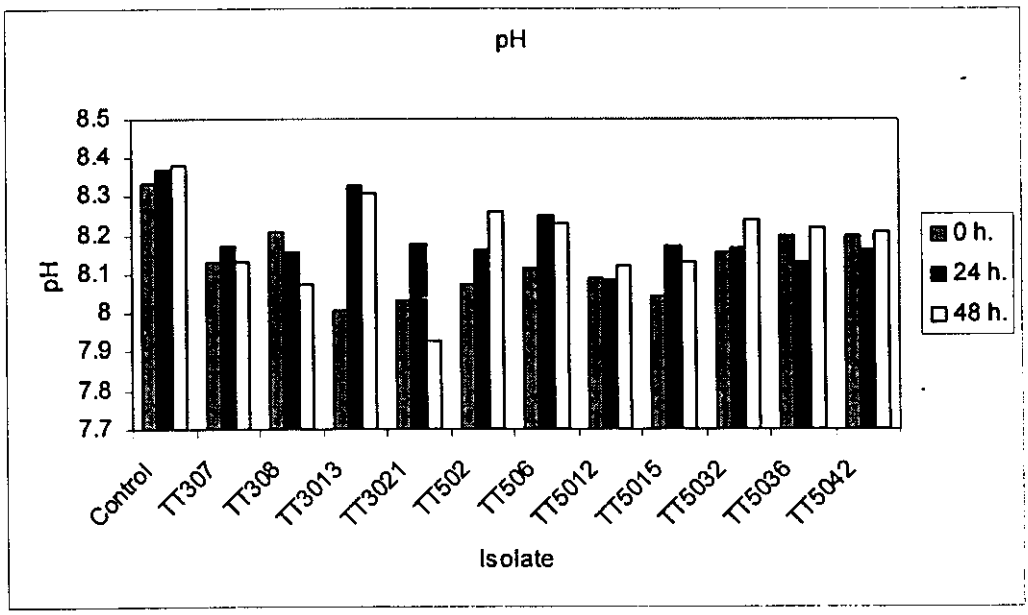


รูปที่ 10 การเพิ่มขึ้นของ sulfate **โดย** *Thiobacillus* sp. **ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง** sulfate reduction reactor **ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น**

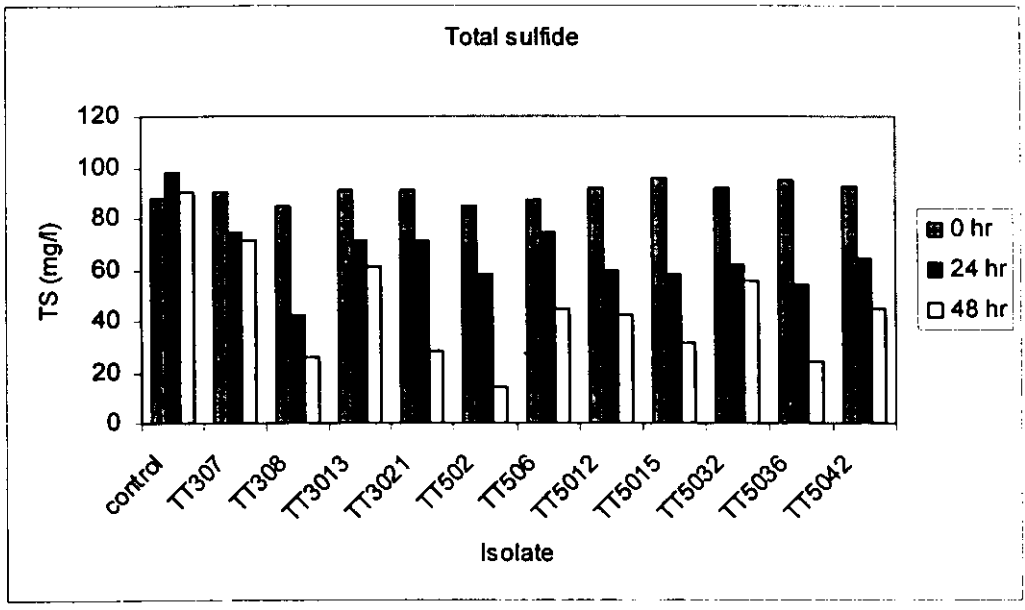
ส่วนในกรณีที่ใช้ *Thiobacillus* sp. ที่แยกได้จากอาหารสูตร TT (อาหารสำหรับ *Thiobacillus thioparus*) พบว่าเชื้อมีการเจริญต่ำกว่าเชื้อในกลุ่มที่แยกได้โดยใช้อาหารสูตร T เล็กน้อย (รูปที่ 11) และเชื้อที่สามารถลดซัลไฟด์ทั้งหมดได้ดีที่สุดคือ TT502 ลดได้ 81% และ TT5036 ลดได้ 79% (รูปที่ 13) โดยที่ pH ของน้ำเสียหลังเลี้ยงมีค่าเพิ่มขึ้นโดยที่ซัลเฟตมีปริมาณลดลง (รูปที่ 12 และ 14) โดยเฉพาะของเชื้อ TT502 และในกรณีของไอโซเลท TT5036 ปริมาณซัลเฟตก็ไม่แตกต่างจากเมื่อเริ่มต้นการเพาะเลี้ยงทั้งๆที่เชื้อก็สามารถลดซัลไฟด์ทั้งหมดได้ดีเช่นกัน ซึ่งแสดงว่าซัลเฟตที่เกิดจากการออกซิไดซ์ซัลไฟด์อาจถูกนำไปใช้เพื่อการเจริญของเซลล์ ซึ่งให้ผลตรงกันข้ามกับของ *Thiobacillus* sp. กลุ่มแรก (T307, T5041 และ T5023) และการมีซัลเฟตลดลงเป็นสิ่งที่ต้องการในแง่ของการบำบัดน้ำเสีย (ปัญหาที่เกิดจากซัลเฟตย่อมลดน้อยลง) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการบำบัดซัลไฟด์ก็ไม่แตกต่างจากเชื้อกลุ่มแรก ดังนั้นจึงได้ศึกษาต่อกับไอโซเลท T307 และ TT502 เพื่อดูผลการบำบัดซัลไฟด์ที่อยู่ในรูปแบบอื่น ซัลไฟด์ที่ละลาย (dissolved sulfide) และซัลไฟด์ที่ไม่แตกตัวเป็นอิออน (unionized hydrogen sulfide: hydrogen sulfide)



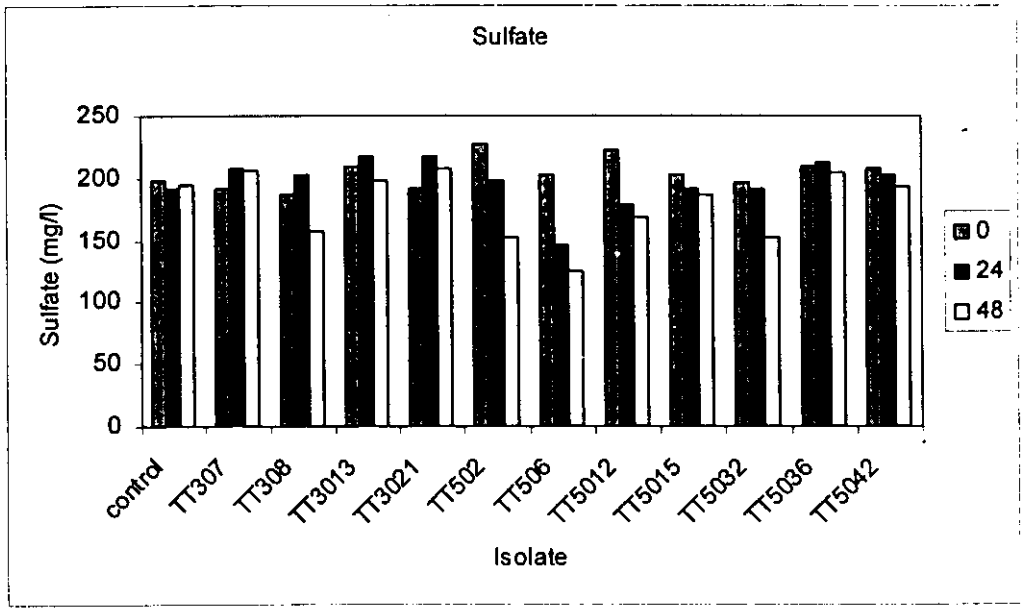
รูปที่ 11 การเจริญของ *Thiobacillus* sp. (กล้าเชื้อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร TT) ที่ผ่านการคัดเลือกในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น



รูปที่ 12 การเปลี่ยนแปลงพีเอชของ *Thiobacillus* sp. (กล้าเชื้อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร TT) ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น



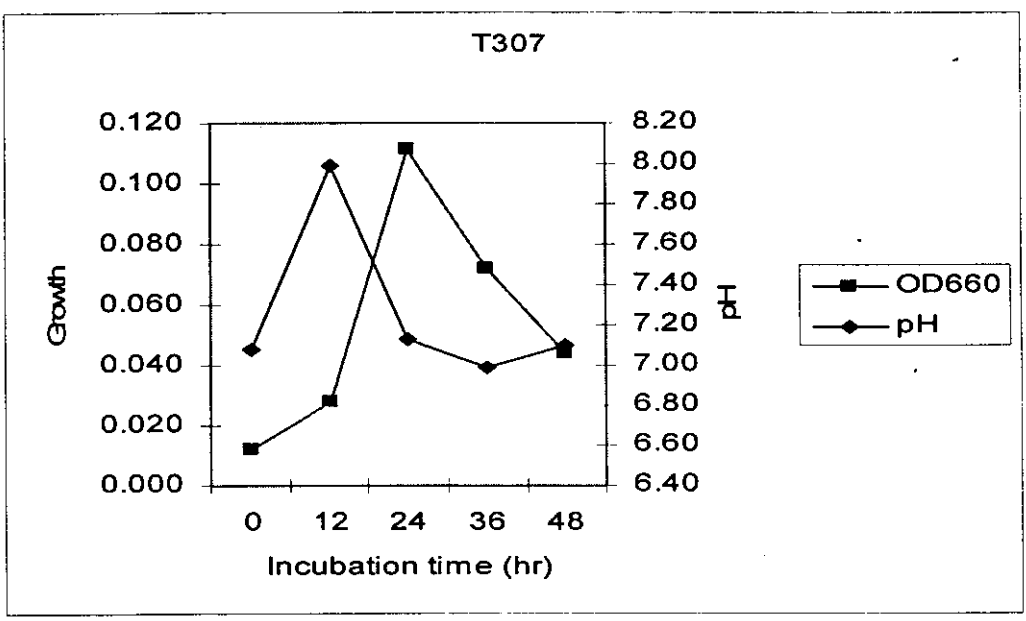
รูปที่ 13 การลดลงของ total sulfide โดย *Thiobacillus* sp. (กล้าเชื้อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร TT) ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น



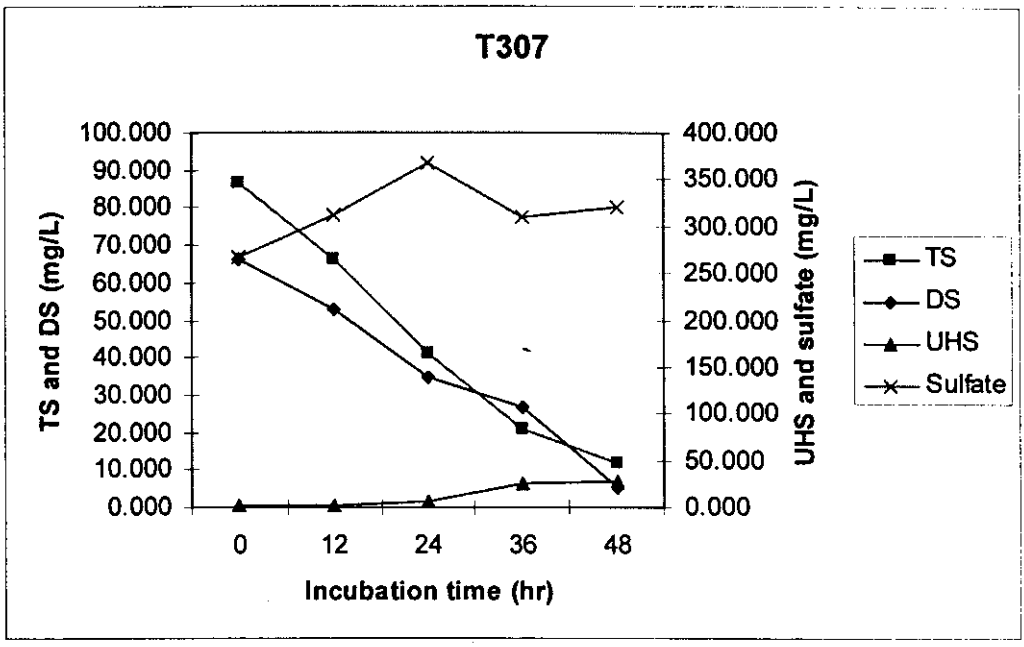
รูปที่ 14 การเพิ่มขึ้นของ sulfate โดย *Thiobacillus* sp. (กล้าเชื้อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร TT) ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้น

3. **การกำจัดซัลไฟด์ของ Thiobacilli ในน้ำเสียออกจากถัง SRR โดยปรับพีเอชเริ่มต้น**

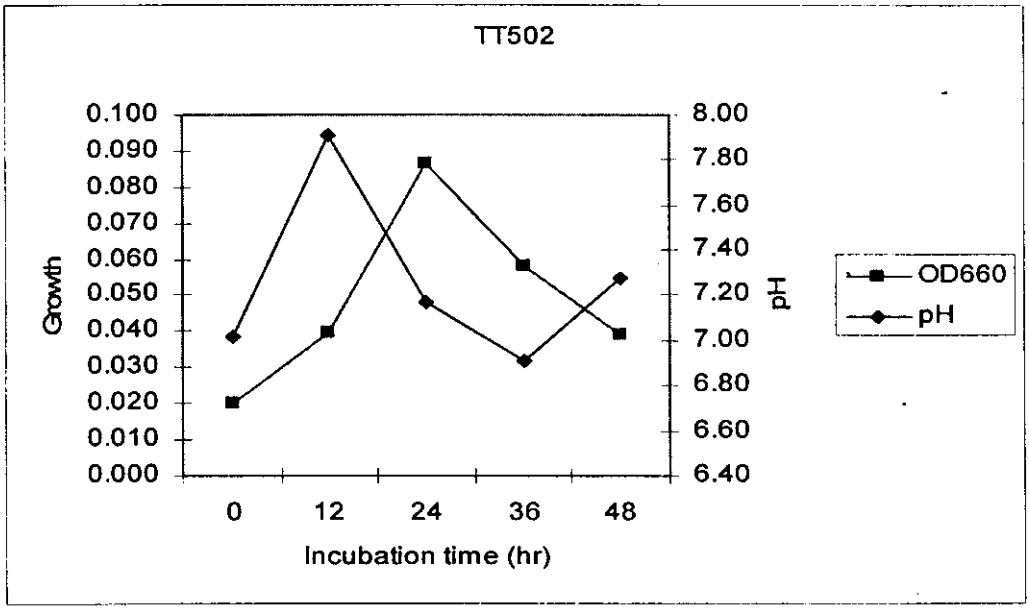
ในการทดลองครั้งนี้หลังจากผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วมีการปรับพีเอชเริ่มต้นประมาณ 7 พบว่าในช่วง 12 ชมแรก พีเอชเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 8.0 หลังจากนั้นมีค่าลดลงโดยพบว่าการเปลี่ยนแปลงของพีเอชเป็นผลสืบเนื่องจากการเจริญของเชื้อโดยมีลักษณะแบบเดียวกันทั้งสองไอโซเลท (T307 และ TT502) (รูปที่ 15 และ 17) และพบว่าปริมาณของซัลเฟตมีการเปลี่ยนแปลงเป็นในรูปแบบเดียวกันสำหรับเชื้อทั้งสอง (รูปที่ 16 และ 18) แต่ปริมาณซัลเฟตที่เกิดขึ้นโดยไอโซเลท T307 มีค่าสูงกว่าโดยมีค่าสูงสุด 370 มก/ล เมื่อเลี้ยงไปได้ 24 ชม และปริมาณซัลเฟตมีค่าสูงกว่าเมื่อเริ่มต้นเลี้ยง ขณะที่ TT502 มีค่าสูงสุดเพียง 320 มก/ล ที่เวลา 24 ชม และปริมาณไม่แตกต่างจากเมื่อเริ่มต้นเลี้ยง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่ผ่านมา ขณะที่การลดลงของซัลไฟด์ทั้งหมด (TS) ลดลงรวดเร็วตามระยะเวลาของการเพาะเลี้ยง โดยลด 86.7% สำหรับ T307 และลด 83.8% สำหรับ TT502 ส่วนซัลไฟด์ที่ละลาย (DS) ลดลงรวดเร็วเช่นกัน แต่สำหรับซัลไฟด์ที่ไม่แตกตัว (UHS: H_2S) แทบไม่พบในช่วง 24 ชม แรก แต่เริ่มมีปรากฏในช่วง 36-48 ชม โดยมีปริมาณน้อยกว่า 10 มก/ล สำหรับ T307 แต่ใน TT502 มีประมาณ 15 มก/ล จากผลการทดลองตามที่กล่าวมาจึงเลือกใช้ TT502 เป็นตัวแทนของกลุ่ม thermophile และ T307 เป็นตัวแทนของกลุ่ม mesophile เพื่อการศึกษาต่อ และสำหรับ T307 ยังมีความสามารถย่อยโปรตีนได้ดังที่เคยรายงานไว้



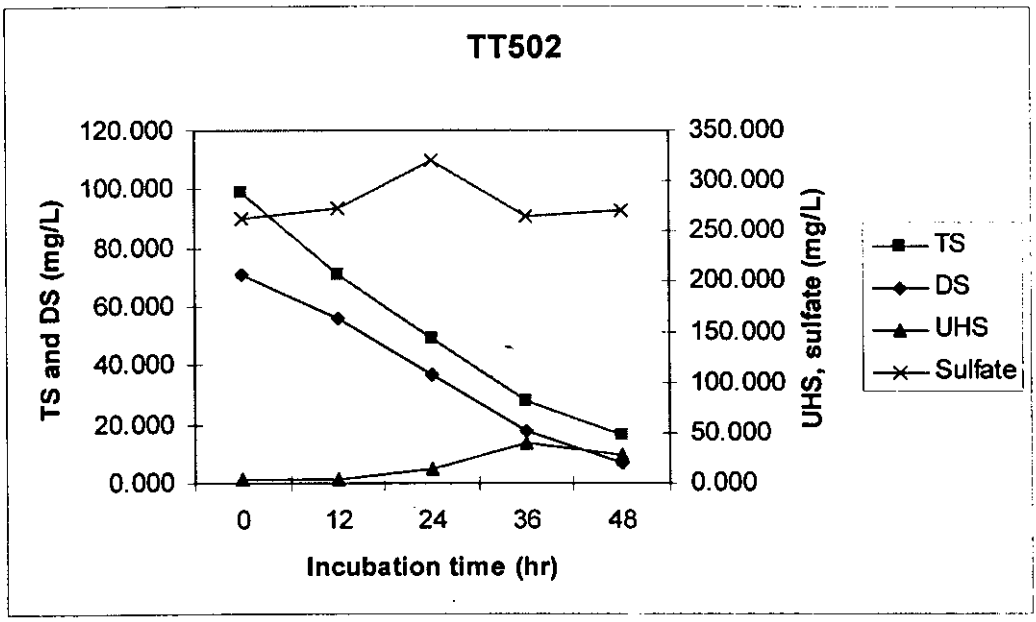
รูปที่ 15 การเจริญของเชื้อ *Thiobacillus* T307 ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และมีการปรับพีเอชเริ่มต้น



รูปที่ 16 ปริมาณของซัลไฟด์ และซัลเฟตโดย *Thiobacillus* T307 ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และมีการปรับพีเอชเริ่มต้น



รูปที่ 17 การเจริญของเชื้อ *Thiobacillus* TT502 ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และมีการปรับพีเอชเริ่มต้น



รูปที่ 18 ปริมาณของซัลไฟด์ และซัลเฟตโดย *Thiobacillus* TT502 ที่เจริญในน้ำทิ้งที่ออกจากถัง sulfate reduction reactor ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ และมีการปรับพีเอชเริ่มต้น

บทสรุป

เชื้อที่เจริญได้ในน้ำทิ้งทั้ง 2 ชนิด (UASB และ SRR) สำหรับกลุ่ม mesophile มีอยู่ 8 ไอโซเลท และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญคือ 30 องศาเซลเซียส และพอๆกันที่ 35-40°C แต่การเจริญลดลงที่45°C ขณะที่ thermotolerant มีอยู่ 14 ไอโซเลท โดยทุกไอโซเลทเป็นพวกทนต่ออุณหภูมิสูงได้เพราะพบว่าการเจริญที่ 50°C ดีกว่าที่ 55-65°C ไอโซเลท TT502 สามารถกำจัดซัลไฟด์ในถัง SRR ได้ดีที่สุด คือ ลด TS ได้ 81% DS ได้ 84% และ UHS ได้ 72% ในน้ำเสียจากถัง UASB ไอโซเลท TT5036 ให้ผลดีที่สุด โดยกำจัด TS ได้ 68% DS 75% และ UHS 89% ส่วนผลการกำจัดซัลไฟด์ของพวก mesophile ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งสาเหตุจากการทดลองนี้ยังไม่ทราบว่าเป็นเพราะเหตุผลใด นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อที่แยกได้มีคุณสมบัติในการย่อยโปรตีนด้วยโดยพิจารณาจากค่า Degree of hydrolysis เท่านั้นในอาหารแข็ง casein medium และ gelatin medium และเชื้อที่ย่อยได้ดีกว่าไอโซเลทอื่นๆ คือ ไอโซเลท T307 และ T5038 แต่เนื่องจากวัตถุประสงค์การศึกษาต้องการกำจัดซัลไฟด์ที่มีอยู่ในปริมาณสูงจากถัง SRR เท่านั้น ดังนั้นจึงศึกษาต่อโดยใช้น้ำเสียจากถัง SRR เท่านั้น ผลการคัดเลือกและลดซัลไฟด์ในน้ำเสียจากถัง SRR ที่ไม่มีการปรับพีเอชเริ่มต้นโดย *Thiobacillus* sp. พบว่ากลุ่ม mesophile ภายใน 48 ชม. ของการเลี้ยง T307 มีความสามารถสูงสุดในการลดซัลไฟด์ทั้งหมด (Total sulfide: TS) ได้ 85.1% และเชื้อดังกล่าวยังสามารถย่อยโปรตีนได้ด้วย และการที่ความเข้มข้นของซัลเฟตอยู่ในระดับต่ำกว่า 300 มก/ล ทำให้ประสิทธิภาพการลดซัลไฟด์ของเชื้อ SOB ดีขึ้น สำหรับกลุ่ม thermophile ไอโซเลทที่สามารถลด

ซัลไฟด์ได้มากที่สุดคือ TT502 ลดได้ 81% และเมื่อปรับพีเอชเริ่มต้นของน้ำเสียจากถัง SRR เป็น 7 ภายใน 48 ชม. ของการเลี้ยง T307 ลด TS ได้ 86.7% ขณะที่ TT502 ลดได้ 83.8% ดังนั้นจึงเลือกไอโซเลท T307 และ TT502 สำหรับการศึกษาต่อ

เอกสารอ้างอิง

1. แกมกาญจน์ รักษาพราหมณ์. 2539. การประเมินสภาพปัญหาไฮโดรเจนซัลไฟด์ในบ่อหมักไร้อากาศของระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานยาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
2. เกรียงศักย์ อุดมสินโรจน์. 2542. การบำบัดน้ำเสีย หจก. สยามสเตชั่นเนอรี่ซัพพลายส์.
3. Sublette, K.L. 1990. Microbial treatment of sour gases for the removal and oxidation of hydrogen sulfide. *Gas separation & Purification.* **4**, 91-96.
4. Sublette, K.L., Kolhatkar, R. and Raterman, K. 1998. Technological aspects of the microbial treatment of sulfide-rich wastewater: A case study. *Biodegradation.* **9**, 259-271.