

การวิจัยผลการศึกษาทดลอง

ผลการทดลองทั้งหมด ๗ ครั้ง ได้ประมวลสรุปไว้ในตารางที่ ๕.๑ ถึง ๕.๑๐ ในภาคผนวกที่ ๒ และได้ประมวลผลไว้ในรูปแบบที่ ๔.๑ ถึง ๔.๑๐ ในบทนี้ ผลการทดลองได้นำมาวิจารณ์โดย แยกเป็นหัวข้อตามคุณลักษณะที่สำคัญ

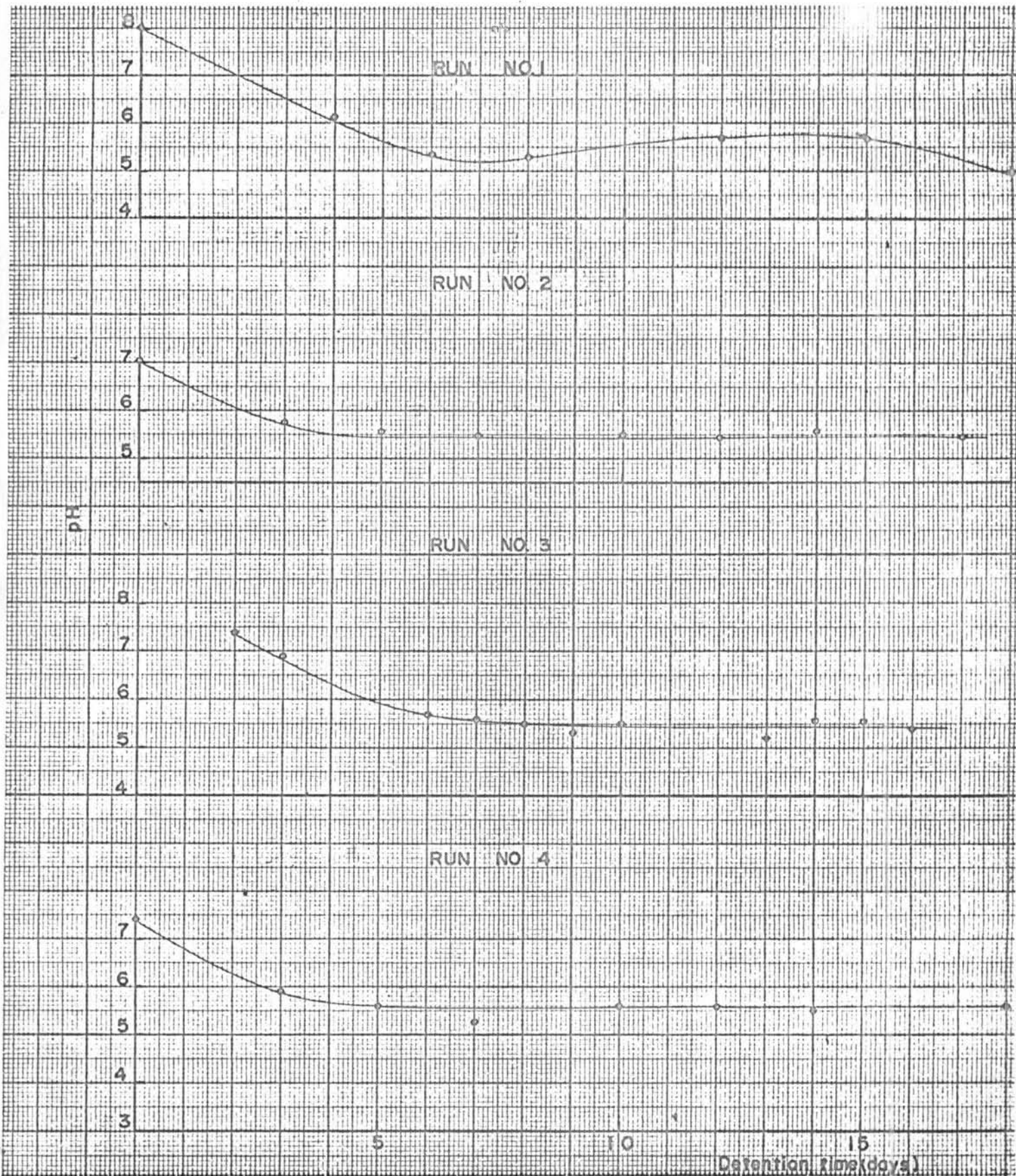
๔.๑ การเปลี่ยนแปลงของค่า pH

รูปที่ ๔.๑ แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ไปกับระยะเวลาในการเติมอากาศ ในการทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๓, ๔ และ ๗ ซึ่งใช้ตะกอนจากระบบกำจัดน้ำโสโครกของภาคเกษตรแห่งชาติดีห้วยขวางนั้น ปรากฏว่า ค่า pH ของตะกอนซึ่งเดิมอยู่ในช่วงระหว่าง ๗-๘ ลดลงอย่างรวดเร็วจนต่ำกว่า ๖ ในระยะเวลา ๕ วันแรก จากนั้นจึงค่อยลดลงอย่างช้า ๆ และมีค่าค่อนข้างคงที่ หลังจากเวลาในการเติมอากาศผ่านไป ๑๕ วัน ค่า pH จะเหลือประมาณ ๕.๕ ส่วนในการทดลองครั้งที่ ๑ ซึ่งปรากฏว่าค่า pH กลับเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงระหว่างวันที่ ๗ ถึงวันที่ ๑๕ นั้น อาจจะเป็นเพราะข้อบกพร่องในการดำเนินการทดลอง เนื่องจากการทดลองครั้งแรกเพื่อทดสอบเทคนิควิธีการทดลองดังได้กล่าวแล้วในหัวข้อ ๓.๒

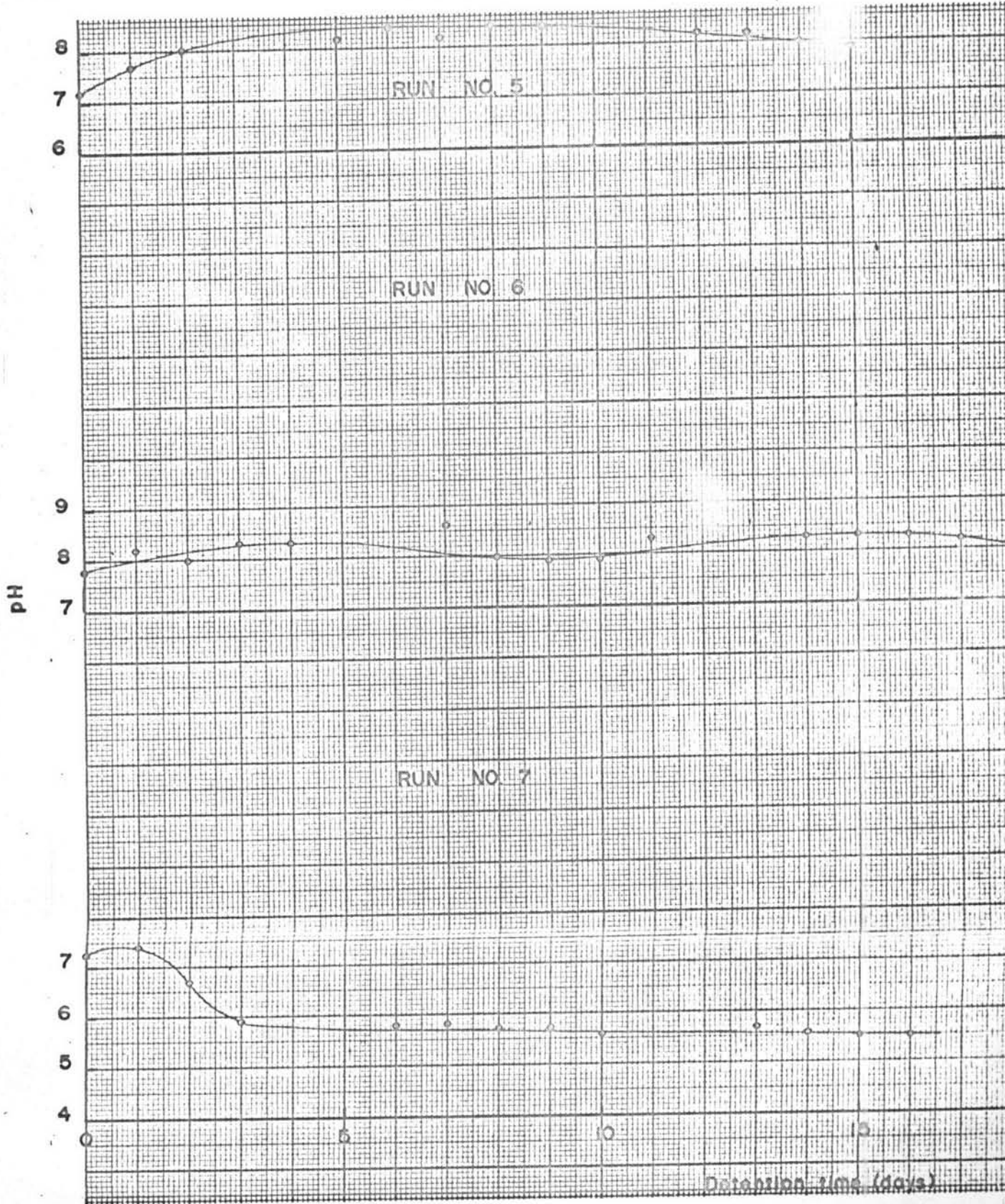
การที่ค่า pH ลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลา ๕ วันแรกนั้นอาจอธิบายได้ดังนี้คือ เนื่องจากปฏิกิริยาชีวเคมีต่าง ๆ ในการย่อยตะกอนเป็น Rate Retardant Reaction ซึ่งอัตราเร็วของปฏิกิริยาจะลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ในระยะแรกตะกอนแบคทีเรียจะสลายตัวอย่างรวดเร็ว เกิดแก๊ส CO_2 เป็นอันมากซึ่งจะละลายน้ำกลายเป็นกรด H_2CO_3 ซึ่งทำให้ค่า pH ลดลงอย่างรวดเร็วในระยะแรก ต่อมาเมื่อปฏิกิริยาการสลายตัวของแบคทีเรียช้าลงจะทำให้ปริมาณ CO_2 นี้ออกด้วยค่า pH จึงลดลงช้ามาก หรือไม่ลดเลย

นอกจากค่า pH จะลดลงเพราะแก๊ส CO_2 ดังกล่าวแล้วยังอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการที่สารประกอบไนโตรเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง NH_3-N ถูกเปลี่ยนเป็น NO_3^- โดย Nitrifying Bacteria NO_3^- มีคุณสมบัติเป็นกรด จึงทำให้ค่า pH ลดลง

ในการทดลองครั้งที่ ๕ ซึ่งใช้ตะกอนของระบบ Activated Sludge ของบริษัท ไทอน้ำทิพย์ จำกัดนั้น ปรากฏว่าค่า pH กลับค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจาก ๗.๒ จนถึง ๘.๕ ในวันที่ ๕ จากนั้นค่อย ๆ ลดลงจนถึง ๗.๔ ในวันที่ ๑๕



รูปที่ ๔.๑ การเปลี่ยนแปลงของค่า pH



รูปที่ ๔.๑ การเปลี่ยนแปลงของค่า pH

ในการทดลองครั้งที่ ๖ ซึ่งใช้ตะกอนของระบบ Activated Sludge ขอบวิธีที่ เสริมสุข จำกัด นั้น พบว่า ค่า pH ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระยะแรกเช่นกันจาก ๗.๔ ถึง ๘.๖ ในวันที่ ๗ ในช่วงระหว่างวันที่ ๘ ถึงวันที่ ๑๐ ค่า pH กลับค่อย ๆ ลดลงเหลือ ๗.๕ ในวันที่ ๑๐ แล้วจึง เพิ่มขึ้นเป็น ๘.๓ ในวันที่ ๑๑ ในระยะเวลาที่เหลือค่า pH จะค่อนข้างคงที่ และเริ่มลดลงในวันที่ ๑๖ จนเหลือ ๘.๐ ในวันที่ ๑๘ การที่ค่า pH กลับลดลงในช่วงระหว่างวันที่ ๘ ถึงวันที่ ๑๐ ทำให้ลักษณะ การเปลี่ยนแปลงของค่า pH ในการทดลองครั้งที่ ๖ แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ ๕ สาเหตุที่ เป็นเช่นนี้ไม่ทราบแน่ชัดว่าเป็นเพราะเหตุใด อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ตลอดระยะเวลา ๑๕ วันแล้ว จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ในการทดลองครั้งที่ ๖ และครั้งที่ ๕ มีลักษณะคล้ายกัน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่า pH มีได้เป็น ๒ แบบคือ แบบของ การทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๓, ๔ และ ๗ และแบบของการทดลองครั้งที่ ๕ และ ๖ เมื่อพิจารณา ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ที่ปรากฏในบทความของ DREIER (1963) ในรูปที่ ๒.๒ จะเห็นได้ว่า ในช่วงระหว่าง ๒๐ วันแรก การเปลี่ยนแปลงของค่า pH เป็นแบบเดียวกับที่พบในการ ทดลองครั้งที่ ๕ และ ๖ ส่วนในระยะตั้งแต่วันที่ ๒๐ ถึงวันที่ ๖๐ การเปลี่ยนแปลงของค่า pH เป็น แบบเดียวกับที่พบในการทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๓, ๔ และ ๗ เนื่องจากตะกอนที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๓, ๔ และ ๗ นั้นมีอายุ (Sludge Age) มากกว่าตะกอนที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ ๕ และ ๖ และตะกอนที่ใช้ในการทดลองในบทความของ DREIER (1963) เป็นตะกอนที่มีอายุน้อยเช่น กัน ในการย่อยตะกอนในระยะแรก ค่า pH จึงกลับเพิ่มขึ้นเมื่ออายุของตะกอนเพิ่มขึ้น ค่า pH จึง กลับลดลงอีก จึงสรุปได้ว่าลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ในการย่อยตะกอนด้วยวิธีเติมอากาศ จะขึ้นอยู่กับอายุของตะกอน ถ้าตะกอนมีอายุน้อยเช่นตะกอนของระบบ Activated Sludge ที่ใช้ ค่า F/M สูงในระยะแรก ค่า pH จะเพิ่มขึ้นแทนที่จะลดลง เพราะยังไม่มีปฏิกิริยา Nitrification ที่จะเปลี่ยน $\text{NH}_3\text{-N}$ เป็น NO_3^- ดังนั้นความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ ที่เกิดจากการสลายตัวของ Org-N จึงเพิ่มขึ้นพร้อมกับค่า pH ทั้งนี้เพราะ NH_3 มีคุณสมบัติเป็นด่าง ถ้าตะกอนมีอายุมากเช่นตะกอนของ ระบบ Activated Sludge ที่ใช้ค่า F/M ต่ำ ค่า pH จะลดลงเพราะ $\text{NH}_3\text{-N}$ ส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยน เป็น NO_3^-

ข้อที่น่าสังเกตคือ การที่ค่า pH ของตะกอนลดลงอย่างรวดเร็วจนเหลือต่ำกว่า ๖ นั้น อาจจะขัดต่อปฏิกิริยาชีวเคมีในการย่อยตะกอนก็ได้ ดังนั้นในการทดลองครั้งที่ ๒, ๓ และ ๔ จึงได้ ทดลองย่อยตะกอนโดยการควบคุมค่า pH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม คือระหว่าง ๗-๘ โดยใช้สารละลาย NaOH เปรียบเทียบกับการทดลองย่อยตะกอนโดยไม่ควบคุมค่า pH ทั้งนี้เพื่อศึกษาอิทธิพลของ pH ที่มี ต่อประสิทธิภาพในการย่อยตะกอน ผลการทดลองจะได้กล่าวถึงในตอนต่อไป

๔.๒ การเปลี่ยนแปลงของ Solids

๔.๒.๑ ตะกอน (Sludge) รูปที่ ๔.๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงของ TS และ TVS กับระยะเวลาในการย่อยตะกอน จะเห็นได้ว่า สำหรับตะกอนที่ได้จากระบบกำจัดน้ำโสโครกนั้น นอกจากการทดลองครั้งที่ ๑ แล้ว ผลการทดลองครั้งอื่น ๆ มีแนวโน้มคล้ายกัน กล่าวคือค่า TS และ TVS ลดลงน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทดลองครั้งที่ ๒ ซึ่งค่า TS และ TVS ลดลงในช่วงระยะ ๗ วันแรกเท่านั้น จากนั้นค่า TS และ TVS ไม่ลดลงอีก โดยคงที่อยู่ที่ ๔๐๐๐ มก/ล และ ๒๗๕๐ มก/ล ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการทำลาย TS และ TVS เพียง ๑๑.๑% และ ๑๖.๗% ตามลำดับ ผลต่างระหว่าง TS และ TVS คือ TFS (Total-Fixed Solids) มีค่าคงที่ประมาณ ๑๓๐๐ มก/ล ตลอดการทดลอง เนื่องจาก TFS เป็นสารที่คงตัว (Inert Materials) เช่น เกลือแร่ต่าง ๆ ในตะกอน ซึ่งแบคทีเรียย่อยสลายไม่ได้

ในการทดลองครั้งที่ ๓, ๔ และ ๗ การสลายตัวของ TS และ TVS มากกว่าในการทดลองครั้งที่ ๒ ในการทดลองครั้งที่ ๗ นั้น การสลายตัวของ TS และ TVS มีค่าสูงสุดประมาณ ๒๒% และ ๓๑.๘% ตามลำดับและค่า TFS ก่อนข้างจะคงที่ตลอดเวลาประมาณ ๑๖๐๐ มก/ล ผลการทดลองที่ได้นี้สอดคล้องกับผลการทดลองในบทความของ DREIER - (1963) ในรูปที่ ๒.๔

ในการทดลองครั้งที่ ๕ และ ๖ นั้น การเปลี่ยนแปลงของค่า TS และ TVS เป็นไปในลักษณะดังกล่าวกว่าข้างต้นเช่นกัน ในการทดลองครั้งที่ ๕ ค่า TS และ TVS ลดลงไปประมาณ ๑๘% และ ๒๘.๖% ตามลำดับ โดยที่ค่า TFS คงที่ประมาณ ๒๐๐๐ มก/ล ส่วนในการทดลองครั้งที่ ๖ ค่า TS และ TVS ลดไปประมาณ ๑๓.๘% และ ๑๘% ตามลำดับ และค่า TFS คงที่ประมาณ ๒๗๐๐ มก/ล

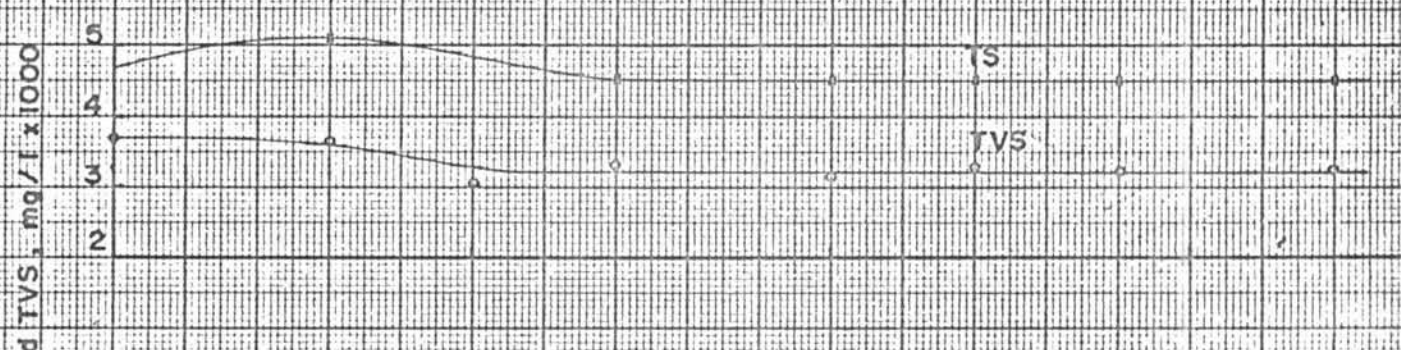
รูปที่ ๔.๓ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่า TS เมื่อมีการควบคุม pH กับเมื่อไม่ควบคุม pH ของการทดลองครั้งที่ ๒, ๓ และ ๔ จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการควบคุม pH การสลายตัวของ TS จะน้อยกว่าเมื่อไม่ควบคุม pH แสดงว่าการที่ค่า pH ลดลงตามธรรมชาติ ในขณะที่ย่อยตะกอนนั้น ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการสลายตัวของตะกอนแบคทีเรียแต่อย่างใด

รูปที่ ๔.๔ แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า SS และ VSS กับระยะเวลาในการย่อยตะกอน เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของ TS ในรูปที่ ๔.๒ จะเห็นได้ว่า SS และ VSS มีการเปลี่ยนแปลงไปมากกว่า TS และ TVS เช่นในการทดลอง ครั้งที่ ๓ ค่า SS และ VSS

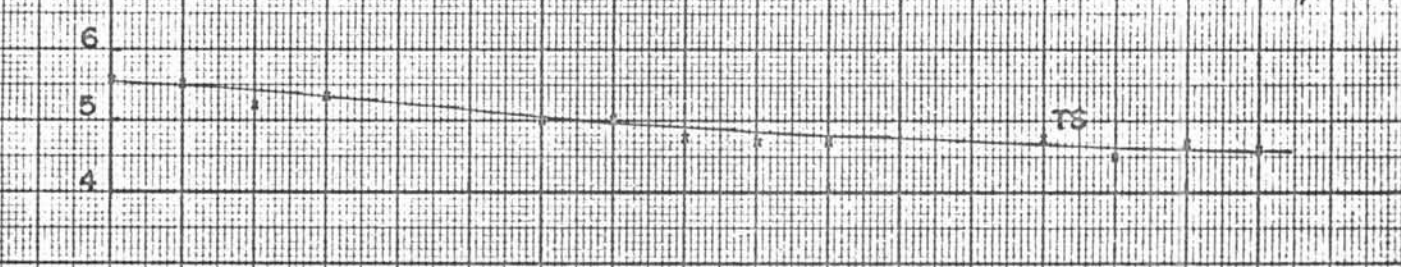
Whole sludge (100% Control)



RUN NO. 2



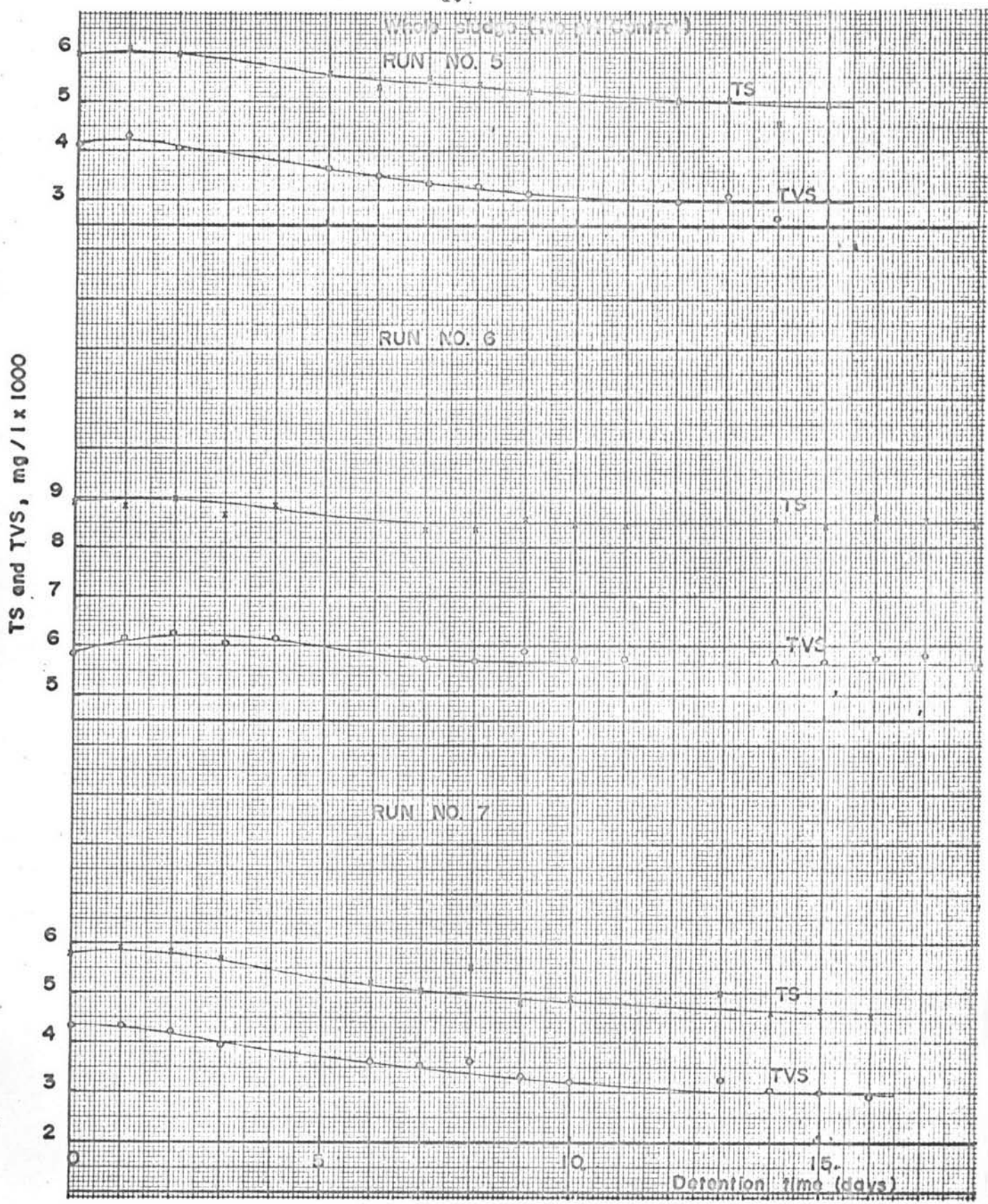
RUN NO. 3



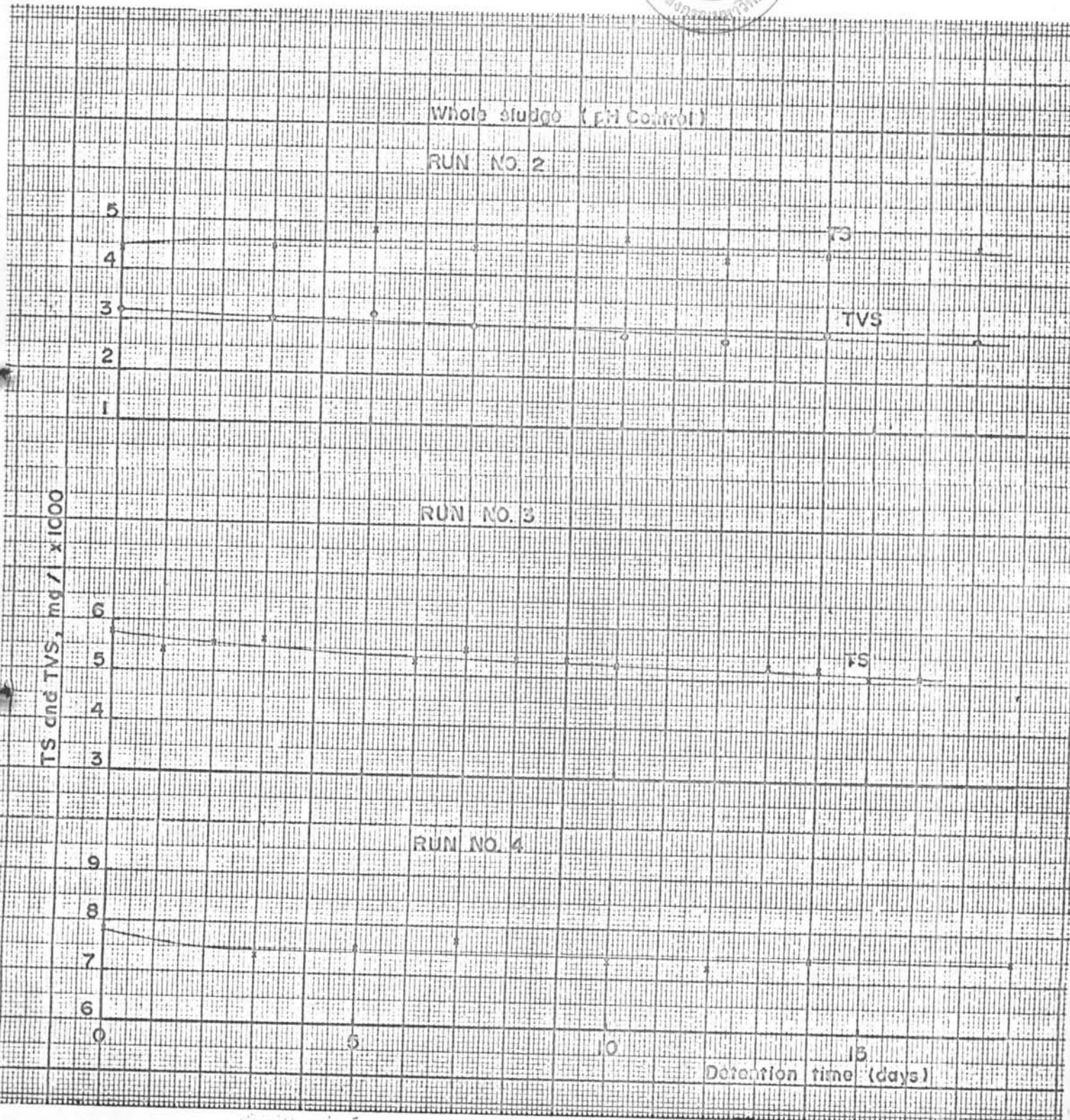
RUN NO. 4



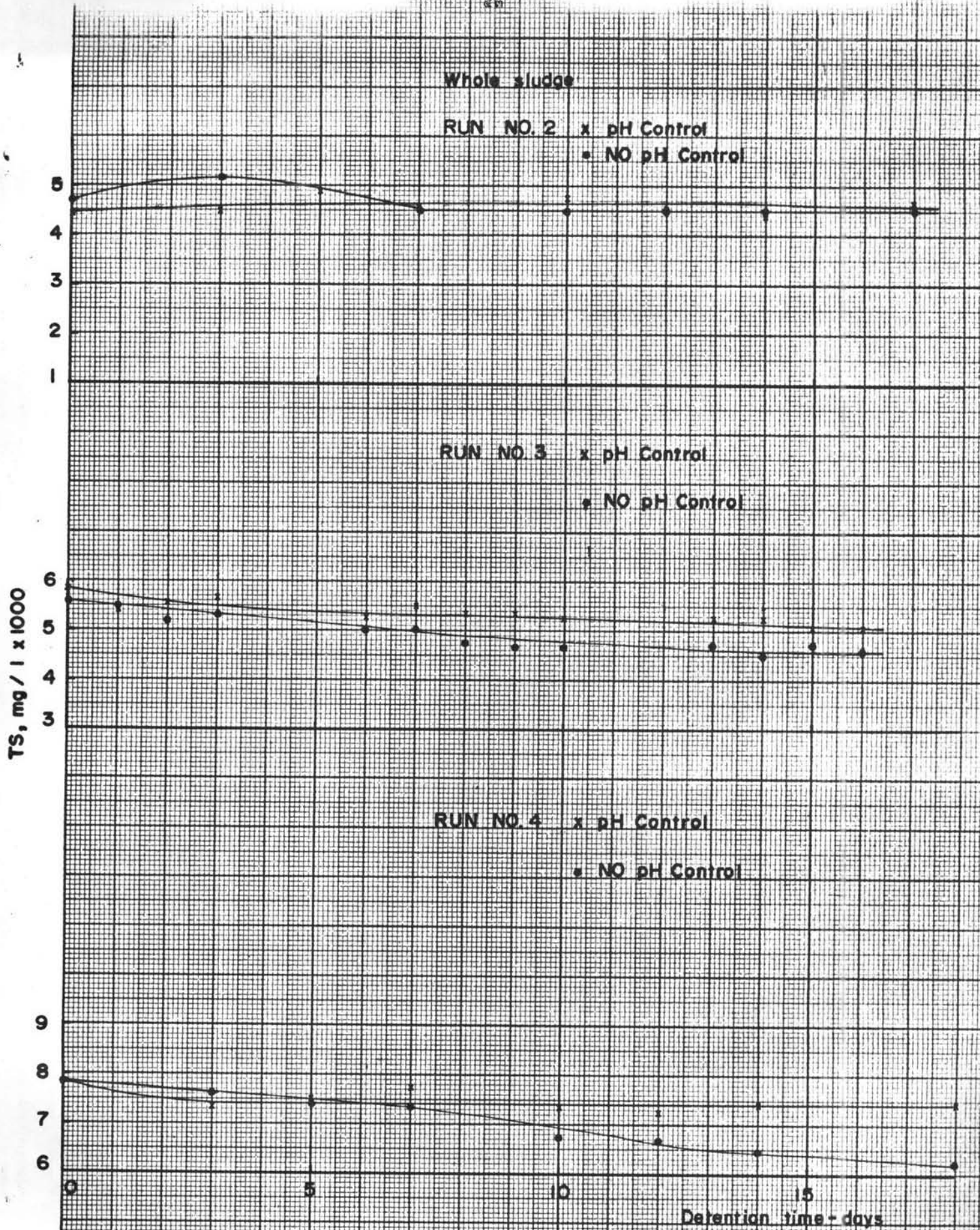
Detention time (days)

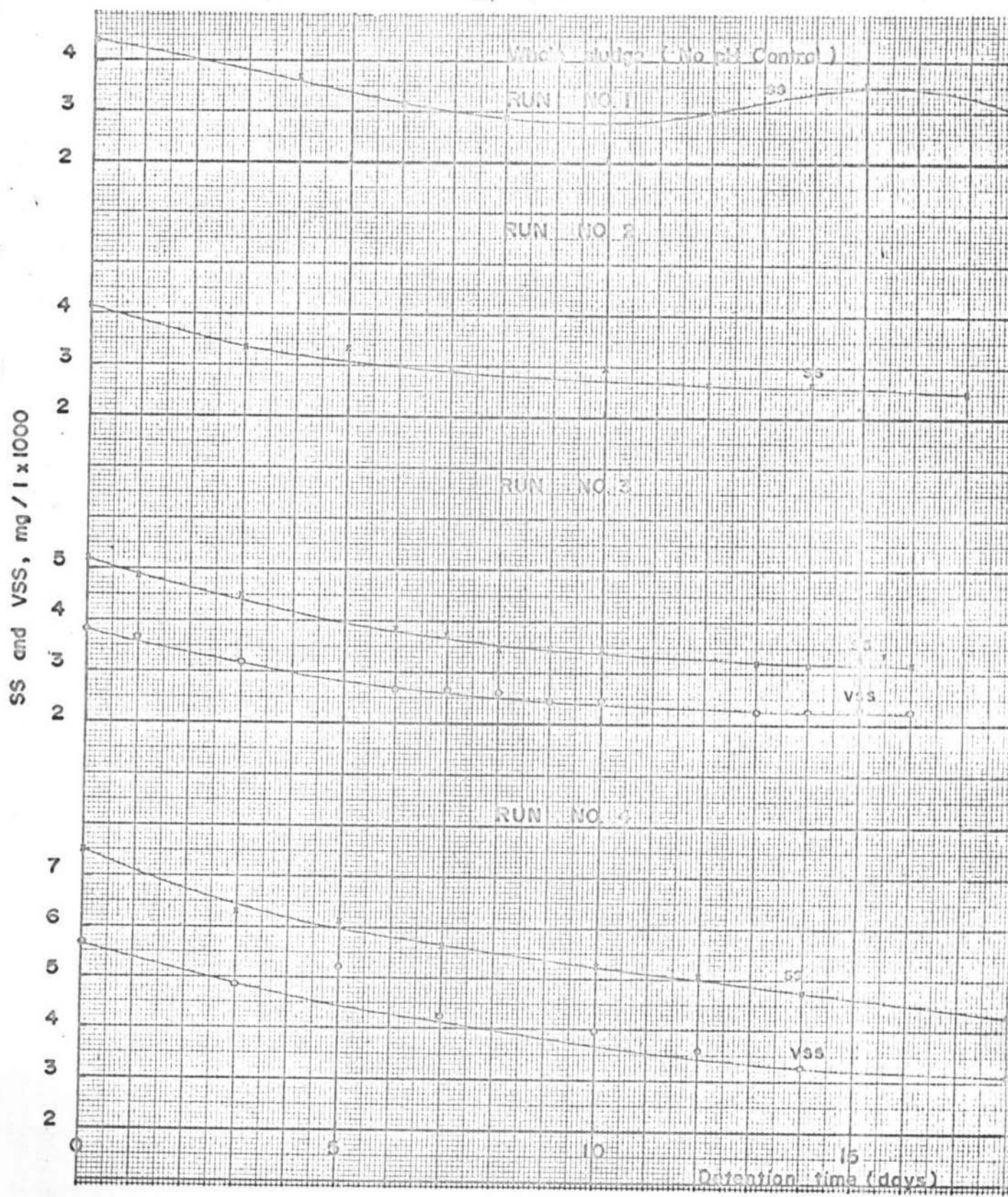


รูปที่ ๔.๒ การเปลี่ยนแปลงของ TS และ TVS

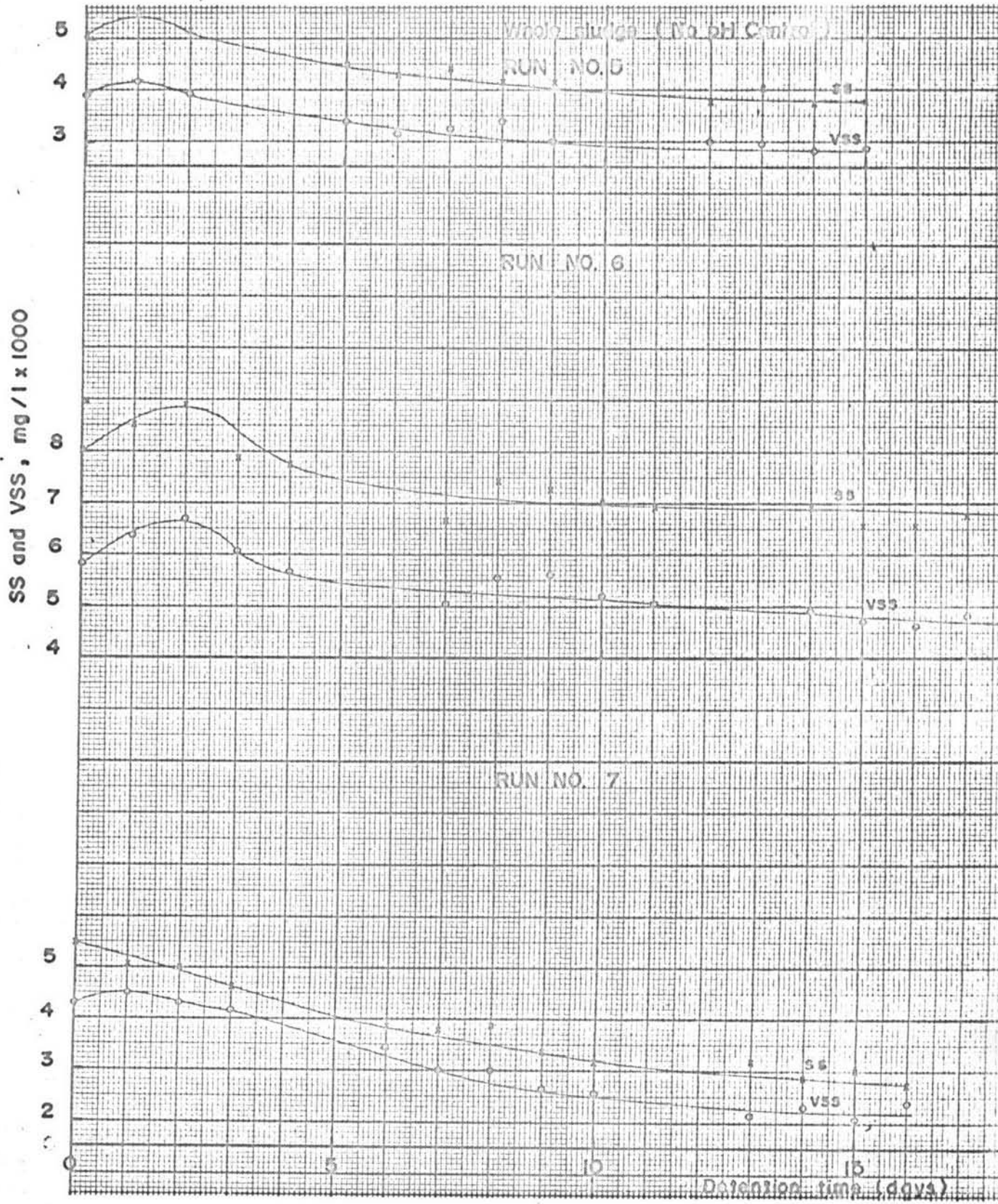


รูปที่ ๔.๒ การเปลี่ยนแปลงของ TS และ TVS

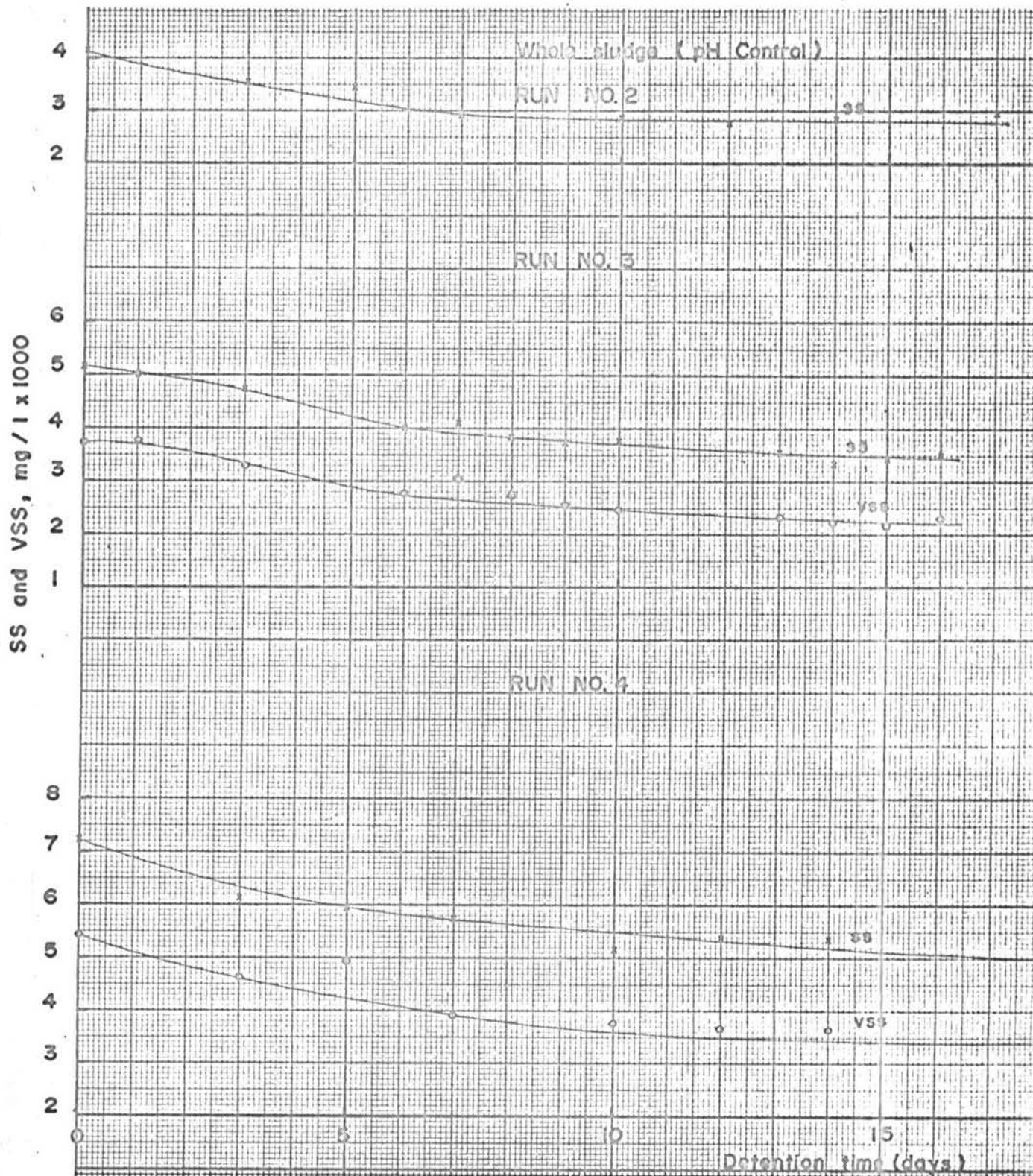




รูปที่ ๔.๔ การเปลี่ยนแปลงของค่า SS และ VSS



รูปที่ ๔.๔ การเปลี่ยนแปลงของค่า SS และ VSS



รูปที่ ๔.๔ การเปลี่ยนแปลงของค่า SS และ VSS

ลดไปประมาณ ๓๔.๕% และ ๓๕.๕% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ TS ซึ่งลดไปเพียง ๑๖.๓๖% ส่วนในการทดลองครั้งที่ ๗ ซึ่งค่า TS ลดมากที่สุดคือประมาณ ๒๒% นั้น ค่า SS ลดไปประมาณ ๔๘.๑๕% และ VSS ลดไป ๕๓.๓% ส่วนค่า FSS นั้นจะเห็นได้ว่ามีค่าคงที่ในการทดลองทุกครั้ง เช่นเดียวกับค่า TFS ข้อที่น่าสังเกตคือ การสลายตัวของ SS และ VSS มีค่าใกล้เคียงกันมากเมื่อเทียบกับการสลายตัวของ TS และ TVS เนื่องจาก TVS มีค่าเท่ากับผลรวมของ VSS และ Soluble Organics แสดงว่าในการย่อยตะกอนนั้น ตะกอนแบคทีเรียจะถูกย่อยสลายไปมากกว่า Soluble Organics

รูปที่ ๔.๕ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่า VS และ VSS เมื่อควบคุม pH กับเมื่อไม่ควบคุม pH ของการทดลองครั้งที่ ๓ และ ๔ จะเห็นได้ว่า การควบคุม pH ไม่ช่วยในการสลายตัวของตะกอนแบคทีเรียแต่อย่างใดซึ่งเป็นเครื่องยืนยันข้อสรุปที่ได้จากการทดลองในรูปที่ ๔.๔ การควบคุม pH นอกจากจะไม่ช่วยในการย่อยตะกอนแล้ว ยังกลับทำให้ประสิทธิภาพในการย่อยตะกอนต่ำลง ผลการทดลองนี้ขัดแย้งกับข้อคิดเห็นของ DREIER (1973) ที่ว่า การที่ค่า pH ลดต่ำในการย่อยตะกอนนั้นจะขัดต่อการสลายตัวของตะกอนแบคทีเรีย ดังนั้นในการย่อยตะกอนด้วยวิธีเติมอากาศจึงไม่จำเป็นต้องควบคุมค่า pH ซึ่งต่างจากการย่อยตะกอนในสภาพไร้ออกซิเจน ที่การควบคุมค่า pH มีความสำคัญที่สุดต่อการทำงานของระบบ การย่อยตะกอนด้วยวิธีเติมอากาศจึงควบคุมง่ายกว่ามาก

๔.๒.๒ น้ำใส (Supernatant) รูปที่ ๔.๖ แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า SS และความขุ่นของน้ำใส ที่ได้หลังจากนำตะกอนมาตั้งทิ้งไว้ ๑ ชั่วโมง ของการทดลองทุกครั้ง นอกจากการทดลองครั้งที่ ๖ ที่ตะกอนชั้นจมนไม่มีน้ำใสมากพอที่จะแยกออกมา หากค่า SS และความขุ่นได้

จะเห็นได้ชัดว่า โดยทั่วไป ความขุ่นหรือค่า SS ของน้ำใสจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเติมอากาศ นอกจากในการทดลองครั้งที่ ๓ ซึ่งพบว่าค่า SS จะลดลงจากเดิมประมาณ ๓๖ มก/ล เหลือ ๖ มก/ล ในวันที่ ๓ หลังจากนั้นจึงกลับเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง ๕๐ มก/ล ในวันที่ ๑๖ การที่ค่า SS ลดลงในระยะแรกนั้นอาจเป็นเพราะน้ำใสมีตะกอนลอยปนติดอยู่ จึงทำให้ค่า SS ในวันแรกค่อนข้างสูงหลังจากเมื่อเติมอากาศแล้ว ตะกอนเดิมที่ปนติดอยู่จะสลายตัวละลายไป ทำให้ค่า SS ของน้ำใสลดลง

การเพิ่มของค่า SS หรือความขุ่นในน้ำใสนั้น จะเห็นได้ว่า เกิดขึ้นภายหลังจากที่ย่อยตะกอนไปได้ ๓-๔ วัน โดยที่ในช่วง ๓-๔ วันแรกนี้ ค่า SS เพิ่มขึ้นช้ามากหรือเกือบจะมีค่าคงที่ หลังจากนั้นการเพิ่มของค่า SS จะมีอัตราเร็วขึ้นจน SS มีค่าสูงสุดในประมาณวันที่ ๑๔-๑๕ ในการทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๓, และ ๔ ค่า SS ของน้ำใสเพิ่มขึ้นไปไม่เกิน

VS and VSS, mg / l x 1000

Whole sludge

RUN NO. 5 x No pH Control

o pH Control

6
5
4
3
2
1
0

0

5

10

15

VSS

RUN NO. 4 x No pH Control

o pH Control

8
7
6
5
4
3
2

0

5

10

15

VSS

RUN NO. 2 x No pH Control

o pH Control

5
4
3
2
1
0

0

5

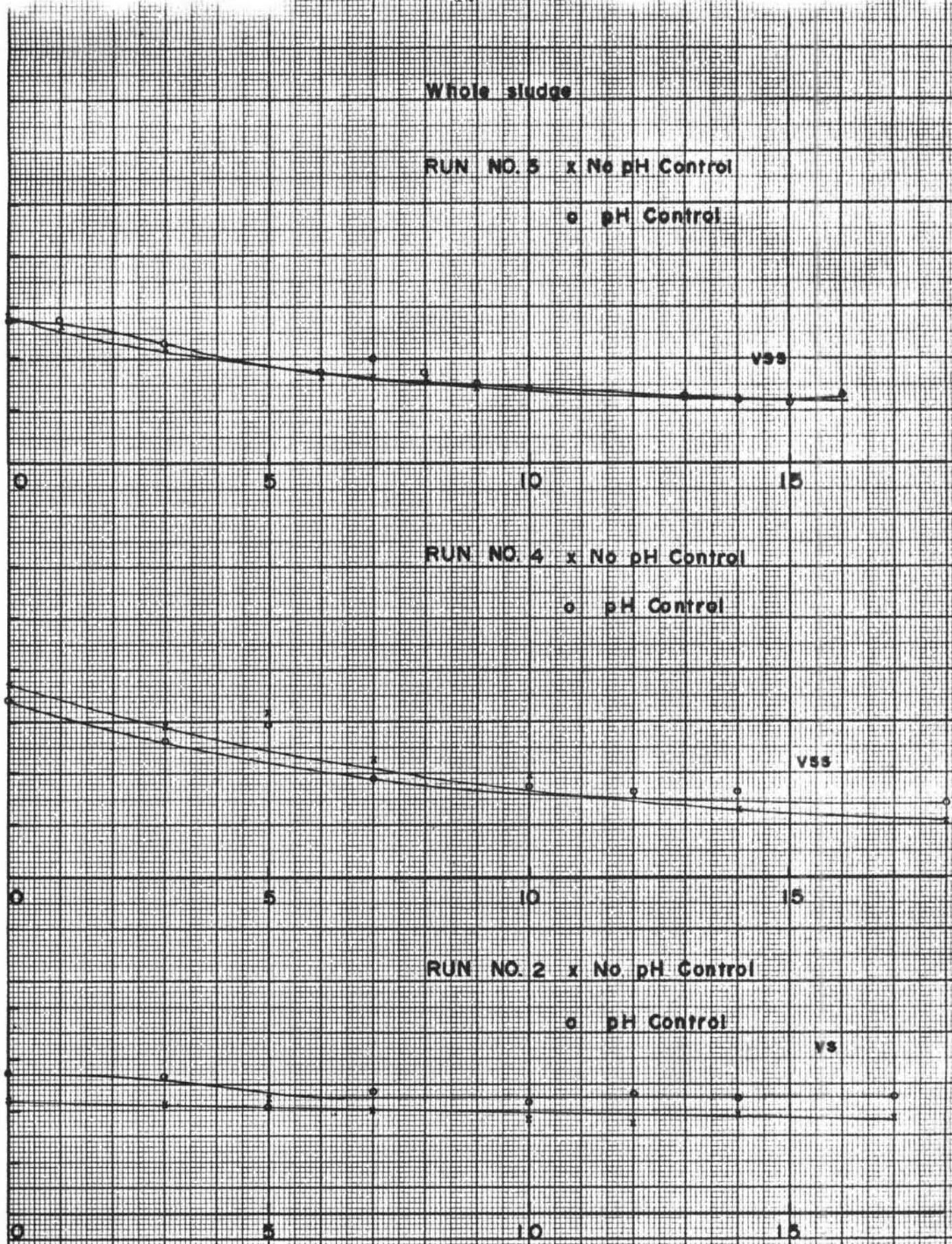
10

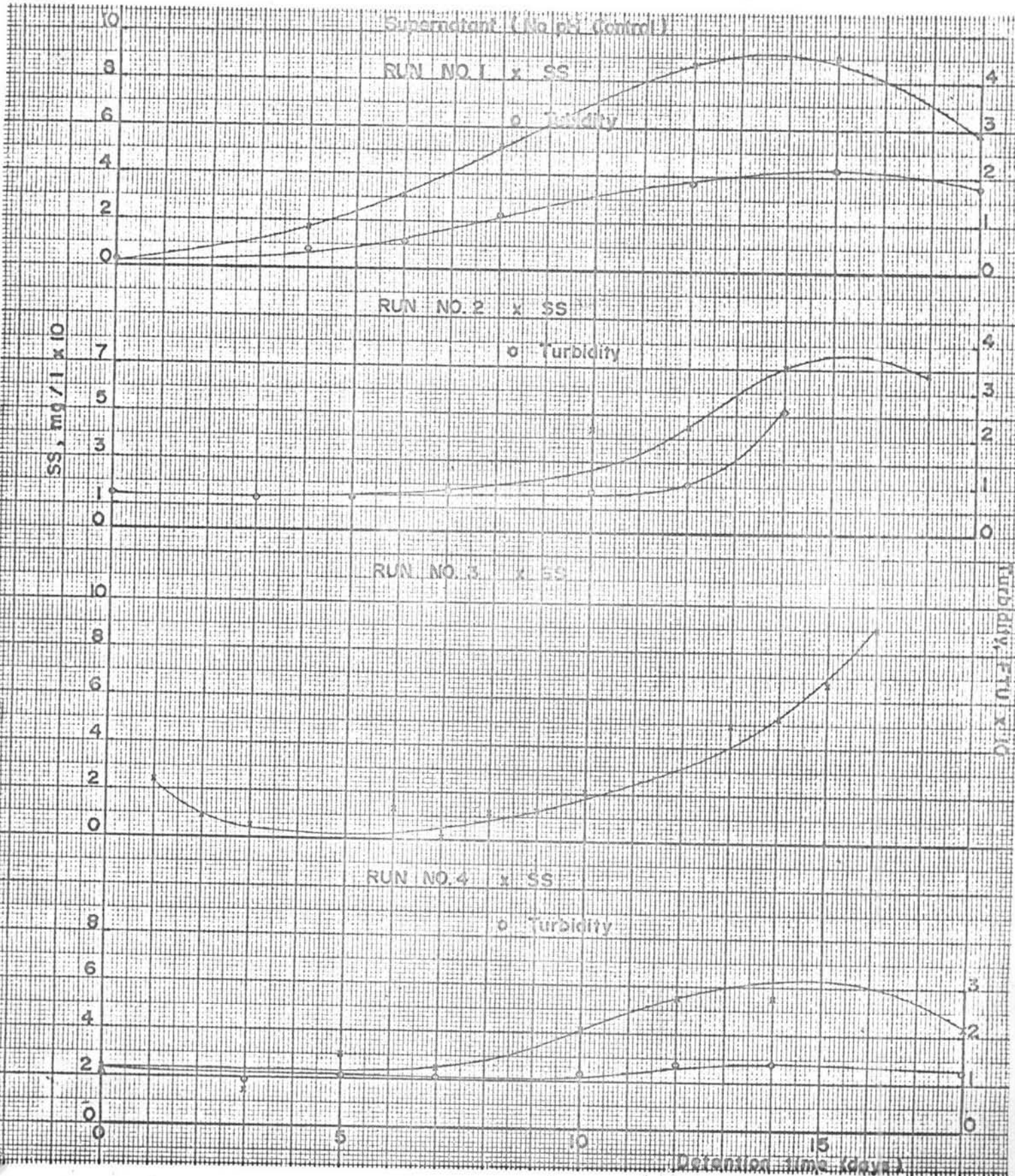
15

VS

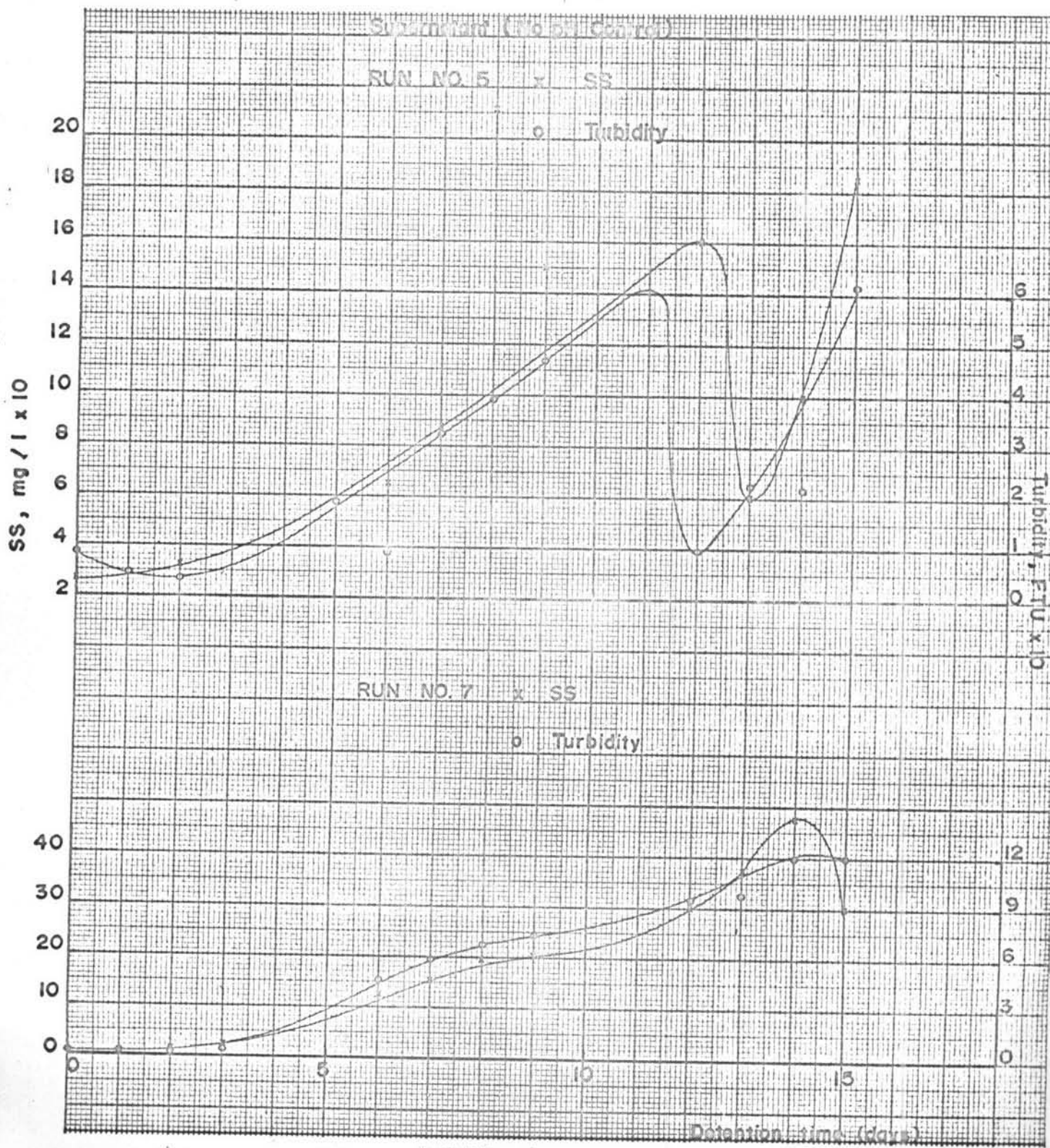
Detention time (days)

EDWARDS & KELCEY, INC. 5-4-61

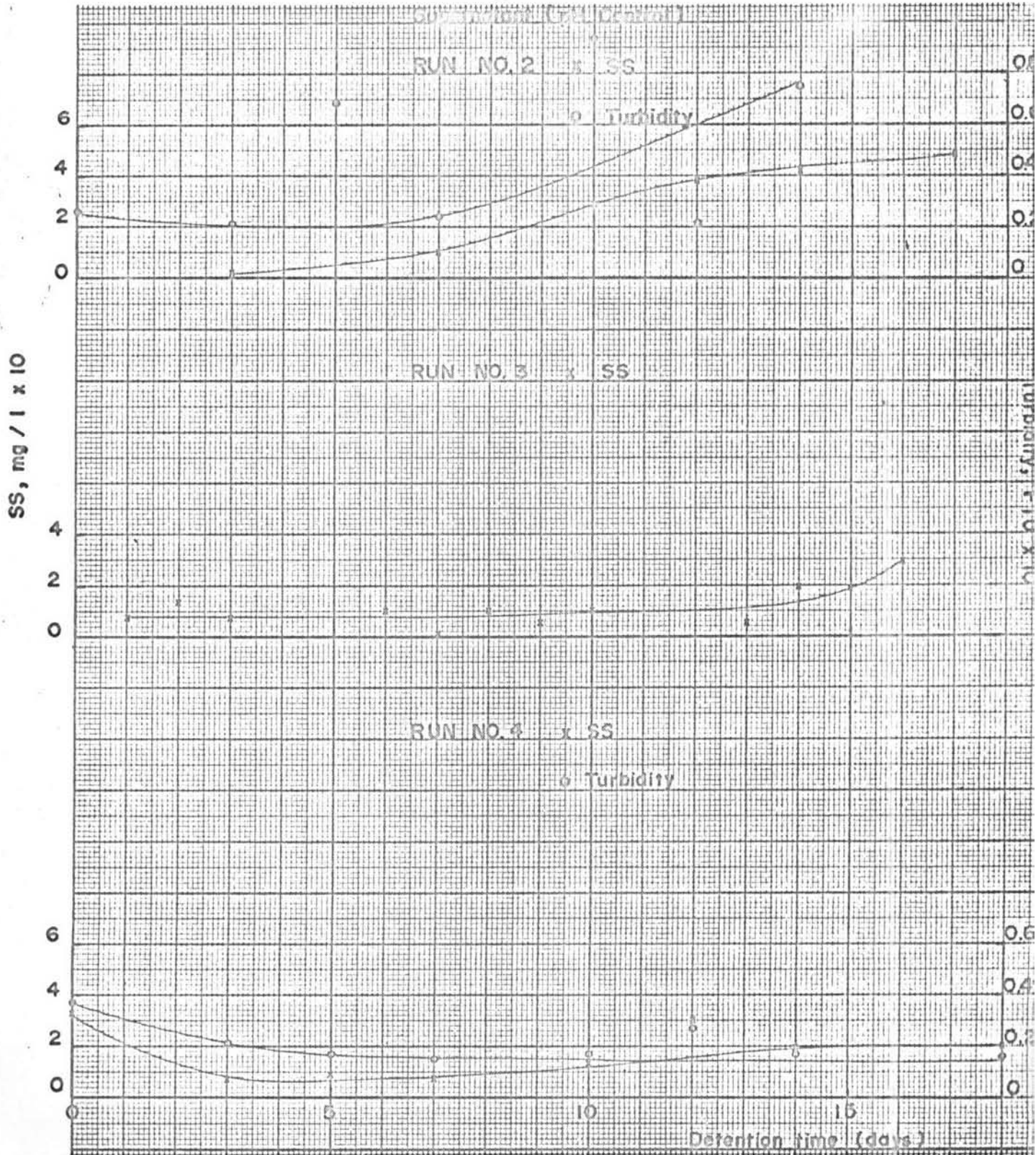




รูปที่ ๔.๖ การเปลี่ยนแปลงของค่า SS และ Turbidity ของน้ำใส



รูปที่ ๔.๖ การเปลี่ยนแปลงของค่า SS และ Turbidity ของน้ำใส



รูปที่ ๔.๖ การเปลี่ยนแปลงของ SS และ Turbidity ของน้ำใส

๔๐ มก/ล จากค่า SS เดิมต่ำกว่า ๓๐ มก/ล ส่วนในการทดลองครั้งที่ ๕ และ ๗ นั้น ค่า SS ของน้ำใสเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในกรณีของการทดลองครั้งที่ ๕ เพิ่มจากเดิม ๓๔ มก/ล ขึ้นไปถึง ๒๐๐ มก/ล และในกรณีของการทดลองครั้งที่ ๗ เพิ่มจากเดิม ๑๐ มก/ล ขึ้นไปถึง ๔๐๐ มก/ล เมื่อพิจารณาการสลายตัวของ TS ในการทดลองครั้งที่ ๕ และ ๗ แล้วจะเห็นได้ว่า TS ที่ถูกทำลายไปมีปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับในการทดลองอื่น ๆ จึงทำให้ค่า SS และความขุ่นของน้ำใสสูงกว่าที่พบในการทดลองอื่น ๆ

การที่ค่า SS ของน้ำใสเพิ่มขึ้นนั้นเป็นเพราะเมื่อตะกอนแบคทีเรียขาดแคลนอาหาร และตายสลายตัวไป ส่วนหนึ่งของตะกอนที่สลายตัวจะกลายเป็นอนุภาคคอลลอยด์ หรือตะกอนที่ไม่จมตัวลอยปนอยู่ในน้ำใส จึงทำให้ค่า SS ของน้ำใสเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๓, และ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๕ และ ๖ แล้ว จะสรุปประเด็นที่สำคัญได้ว่า ค่า SS ของน้ำใสนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเติมอากาศแล้ว ยังขึ้นอยู่กับอัตราการสลายตัวของตะกอนด้วย ในกรณีที่ตะกอนมีอายุค่อนข้างน้อยซึ่งจะสลายตัวได้มาก น้ำใสจะมีค่า SS สูงและขุ่นมาก

รูปที่ ๔.๗ แสดงค่า SS ของน้ำใสเมื่อมีการควบคุม pH เปรียบเทียบกับเมื่อไม่มีการควบคุม pH สำหรับการทดลองครั้งที่ ๒, ๓, และ ๔ จะเห็นได้ว่า ผลการทดลองที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนัก จึงสรุปได้ว่า การควบคุม pH ไม่มีผลแต่อย่างใดต่อความขุ่นของน้ำใส

๔.๓ สัมประสิทธิ์การสลายตัวของตะกอน

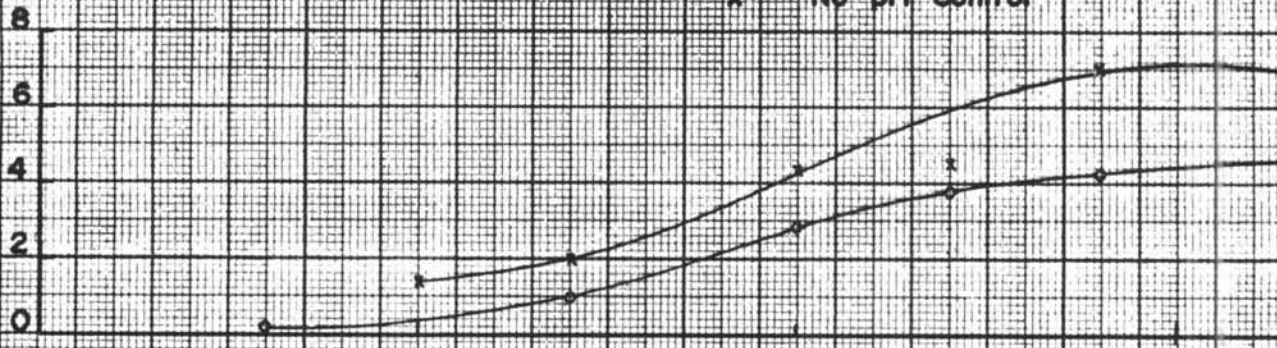
ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของค่า VSS ที่ได้จากการทดลองครั้งที่ ๓, ๔, ๕, ๖ และ ๗ ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่า k หรือสัมประสิทธิ์การสลายตัวของตะกอน ตามวิธีการในหัวข้อ (๒.๑)

การหาค่า k ได้แบ่งออกเป็น ๒ กรณีคือ หาค่า k จากค่า VSS ทั้งหมด และหาค่า k จาก VSS ส่วนที่เป็น BVS รูปที่ ๔.๘ ถึง ๔.๑๔ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\log(VSS)$ กับระยะเวลาในการเติมอากาศซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีค่าความชัน (Slope) เท่ากับค่า k สมการของเส้นตรงหาได้โดยใช้วิธี Least Square และการหาค่า Correlation Coefficient เพื่อทดสอบว่า สมการเส้นตรงที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติเพียงใด ดังรายละเอียดปรากฏในหนังสือของ RICHARDS- (1967) สมการเส้นตรงที่ได้จะมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อค่า Correlation Coefficient มีค่ามากกว่า ± 0.6 ถ้าจุดที่พลอตทุกจุดอยู่บนเส้นตรง ค่า Correlation Coefficient จะเท่ากับ ± 1 ตัวอย่างการคำนวณสมการเส้นตรงและ Correlation Coefficient ได้แสดงไว้ในภาคผนวกที่ ๓

Supernatant

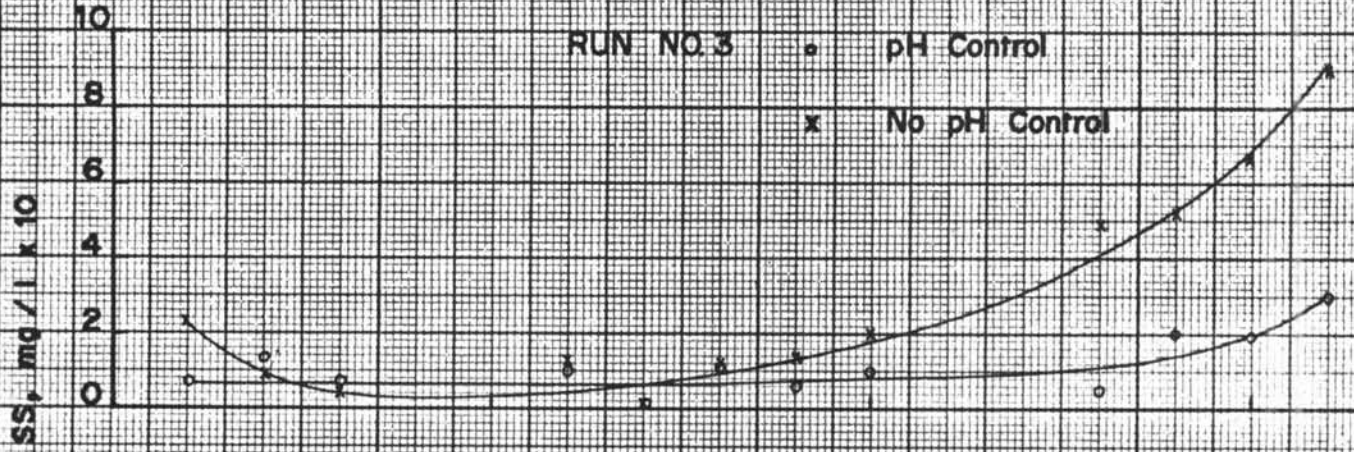
RUN NO.2

- o pH Control
- x No pH Control



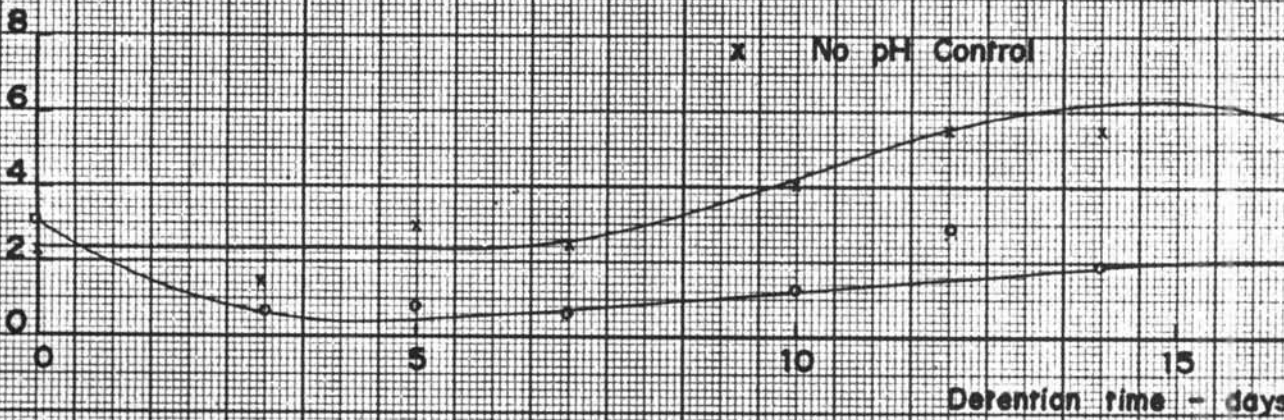
RUN NO.3

- o pH Control
- x No pH Control



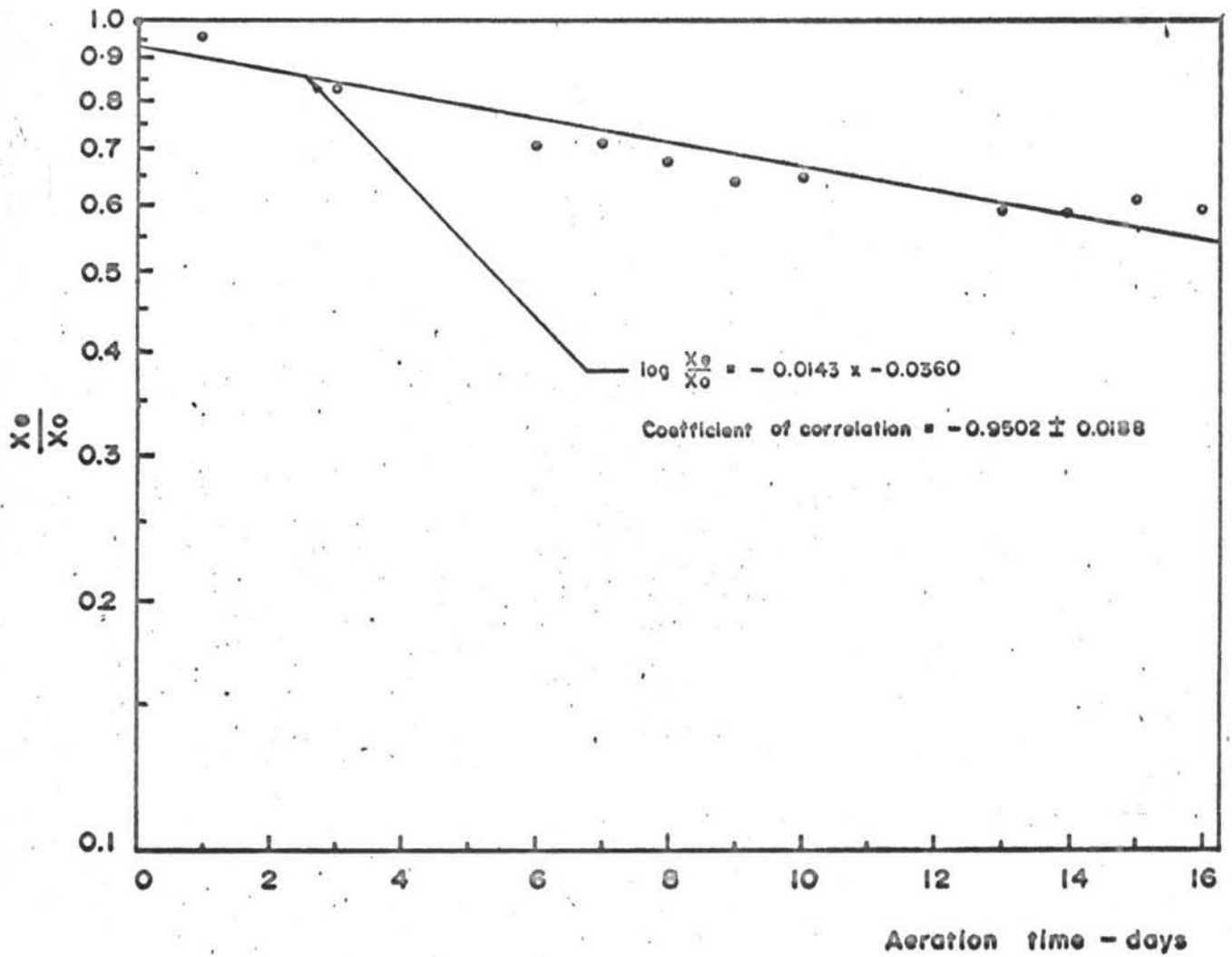
RUN NO.4

- o pH Control
- x No pH Control



รูป 4.7 เปรียบเทียบค่า SS ของน้ำใสที่เกิดจากและในควบคุม pH

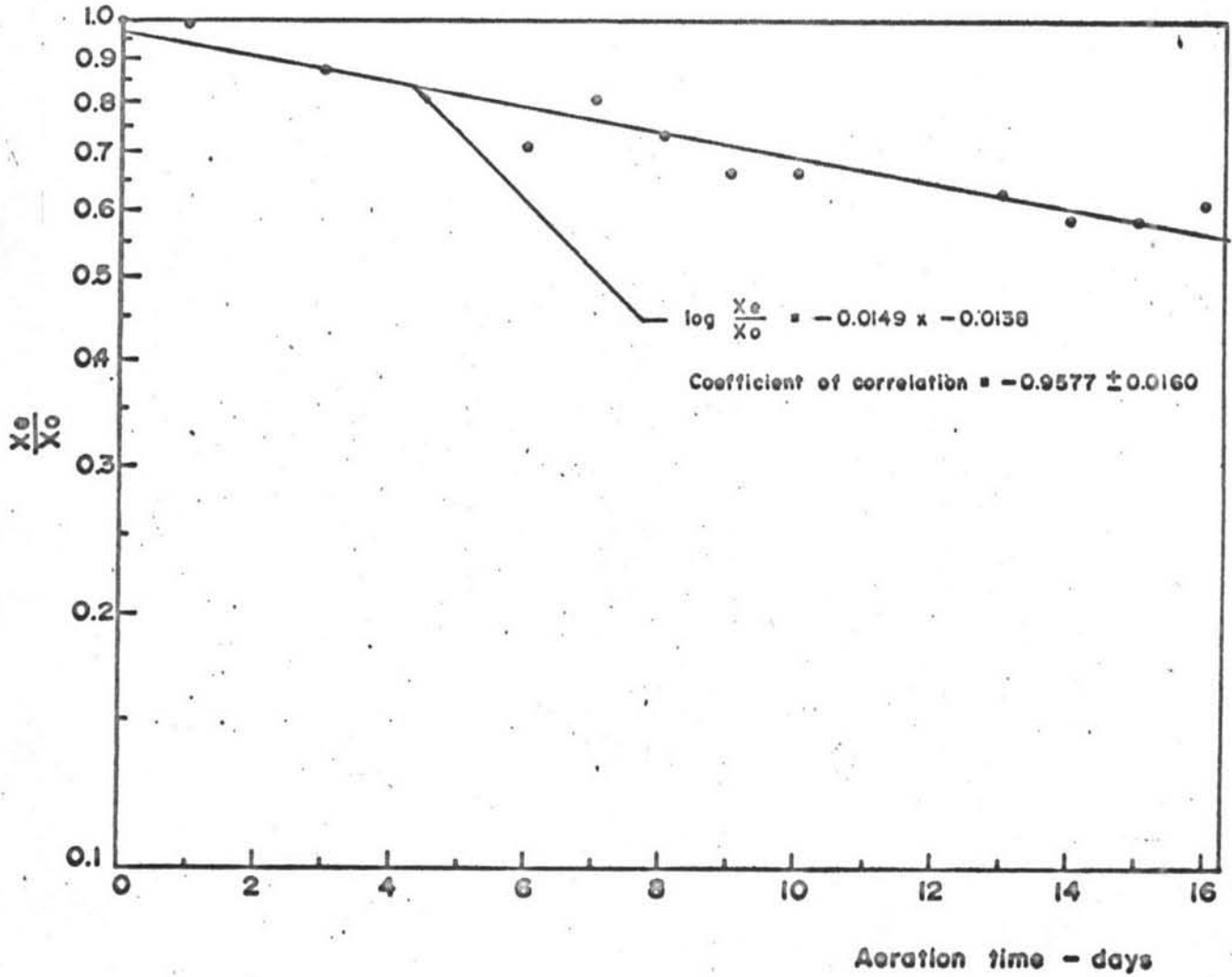
RUN NO. 3 (No pH Control)



run 4.8

cc

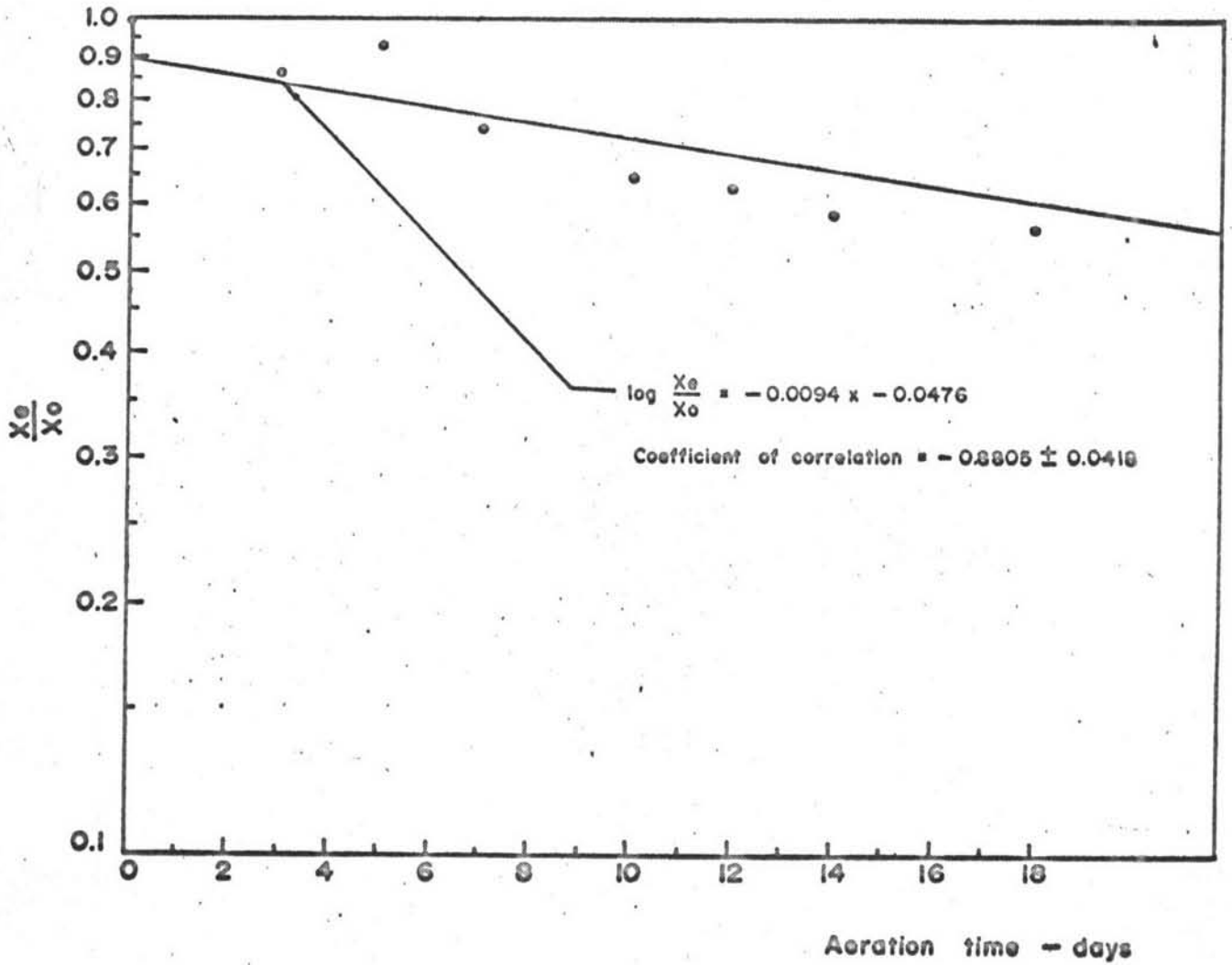
RUN NO. 3 (pH Control)



run 4.9

26

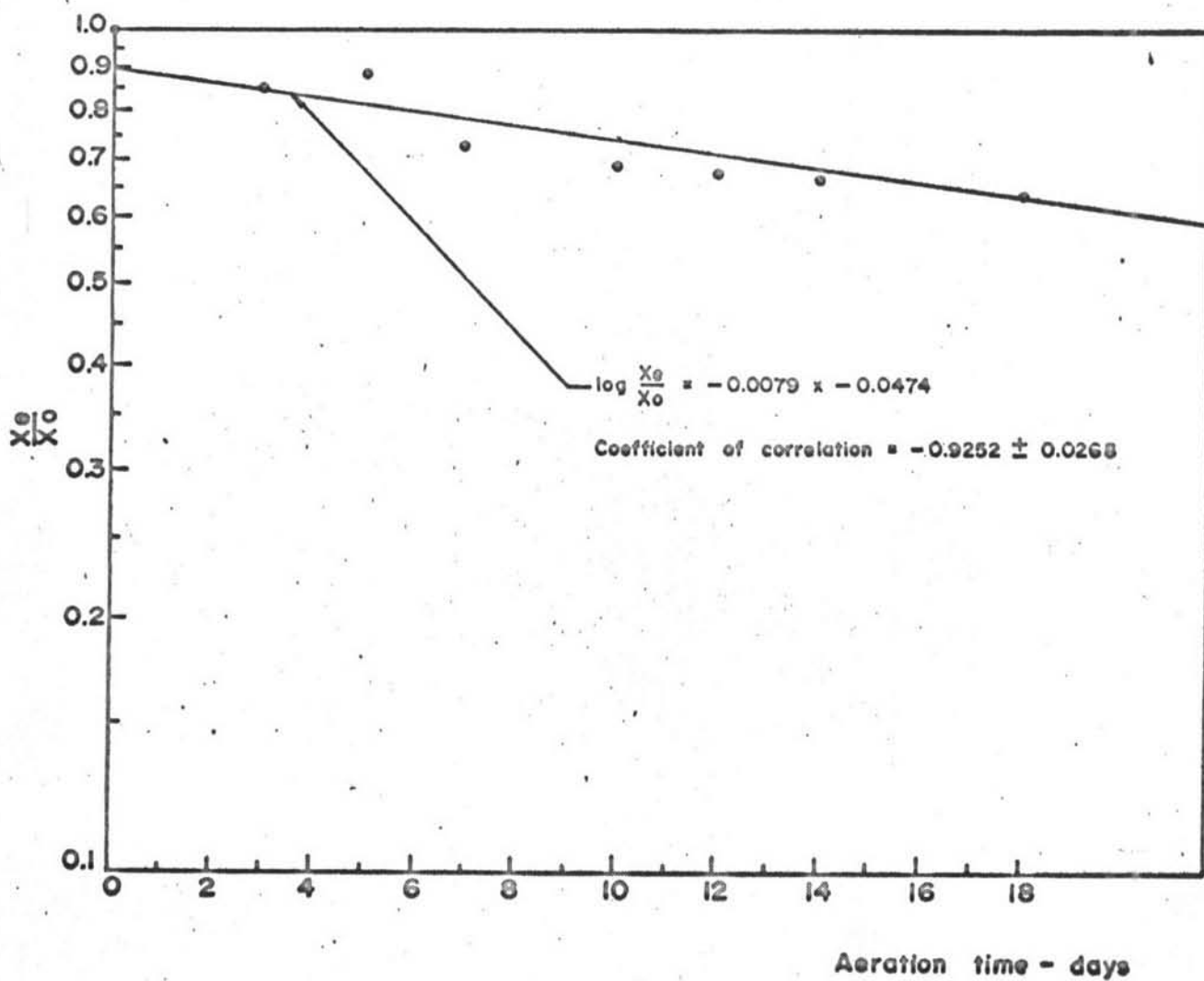
RUN NO. 4 (No pH Control)



July 4.10

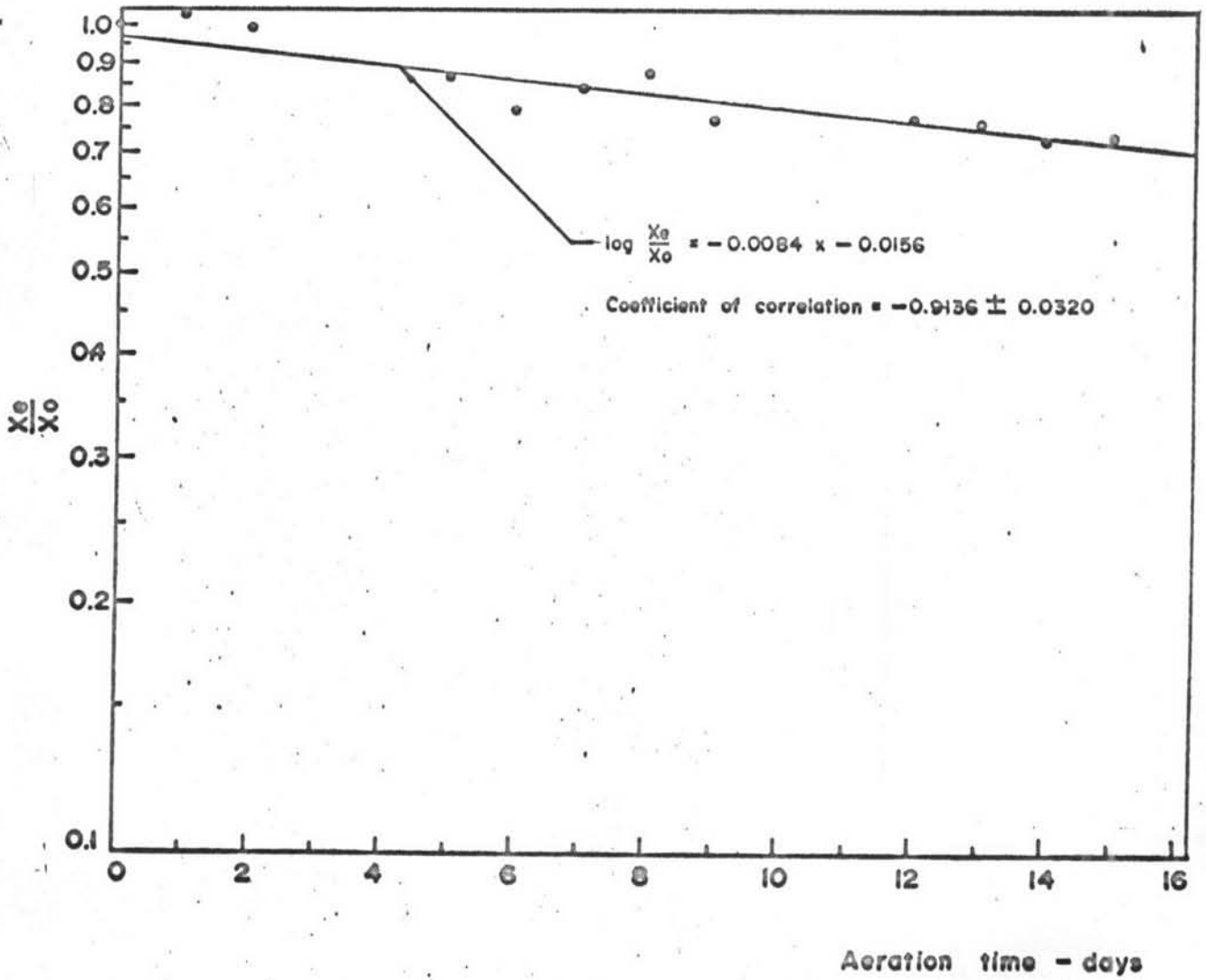
21

RUN NO.4 (pH Control)



July 4.11

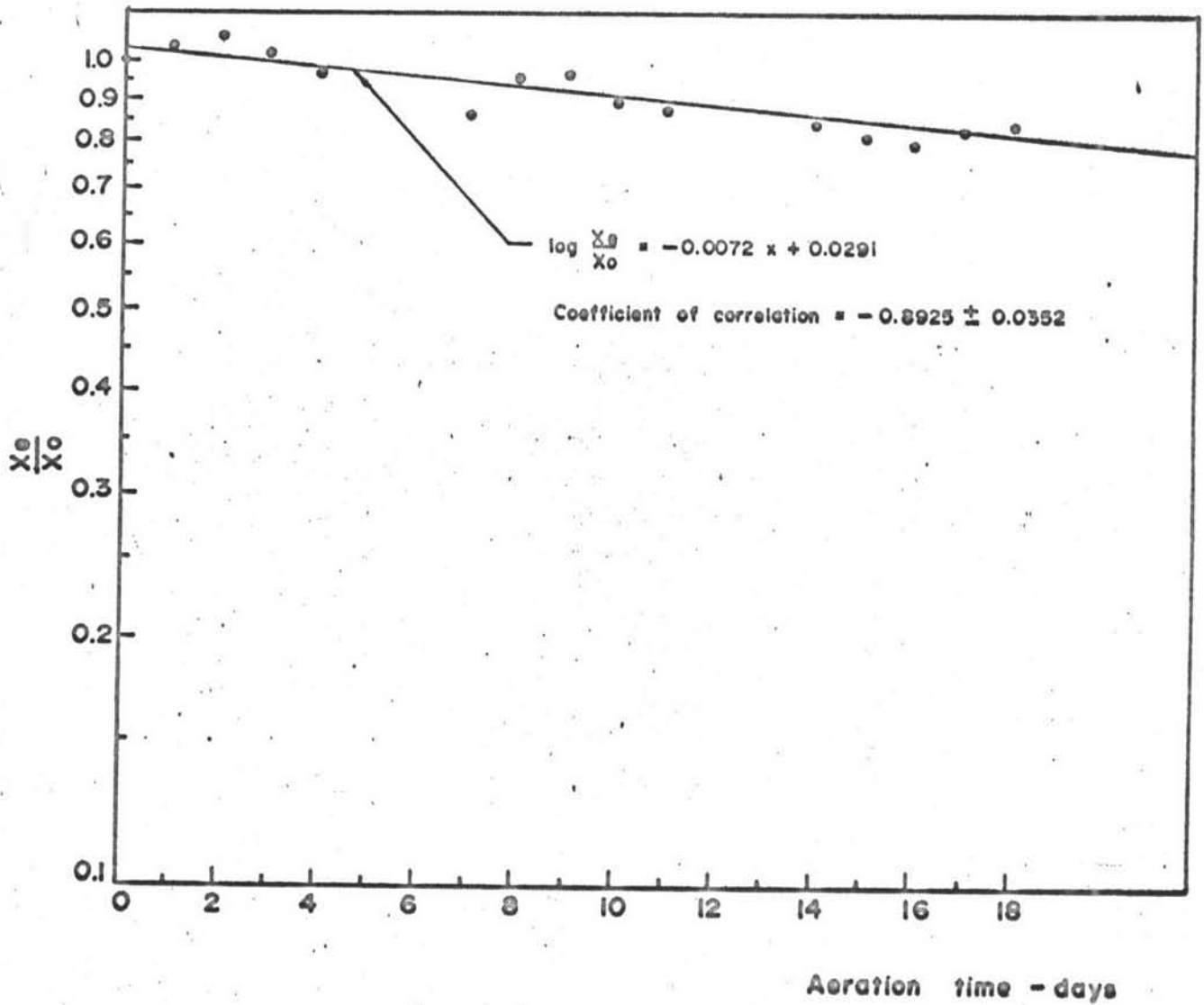
RUN NO. 5 (No pH Control)



JUL 4.12

22

RUN NO. 6 (NO pH Control)



run 4.13

RUN NO. 7 (No pH Control)

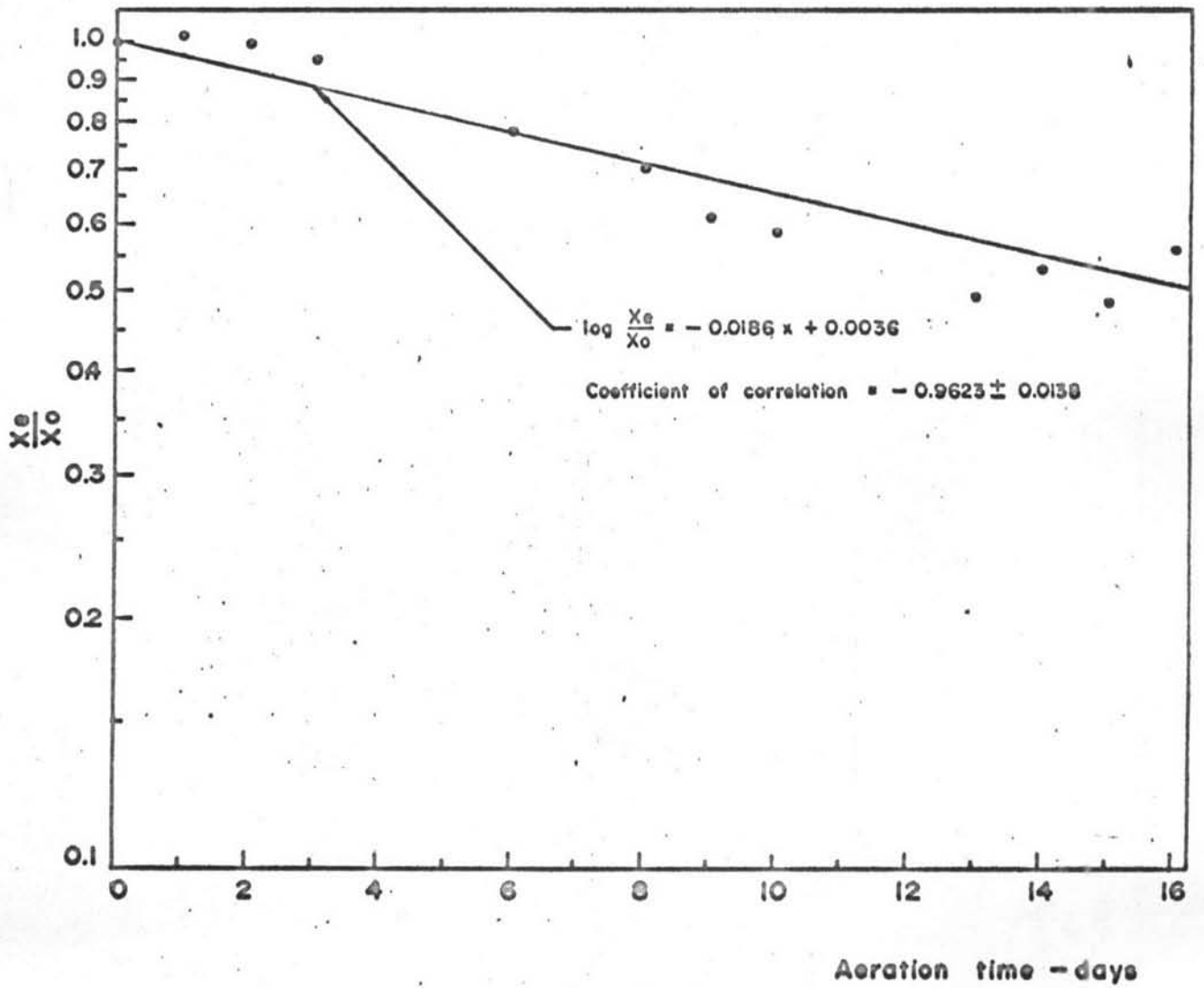


Fig 4.14

ตารางที่ ๔.๑ สรุปผลการคำนวณค่า k จากค่า VSS ทั้งหมด จะเห็นได้ว่า ค่า Correlation Coefficient ของทุกกรณีมีค่าใกล้กับ ± ๑ มาก ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $\log(VSS)$ กับระยะเวลาในการเติมอากาศจึงถือได้ว่า เป็นเส้นตรง

ตารางที่ ๔.๑ สรุปผลการคำนวณค่า k จากค่า VSS

การทดลองครั้งที่	ค่า pH	ค่า k, base 10, day ⁻¹	ค่า Correlation Coefficient
3	ไม่ควบคุม	0.0144	-0.9489 [±] 0.0193
3	ควบคุม	0.0149	-0.9577 [±] 0.0160
4	ไม่ควบคุม	0.0094	-0.8805 [±] 0.0418
4	ควบคุม	0.0079	-0.9252 [±] 0.0268
7	ไม่ควบคุม	0.0186	-0.9623 [±] 0.0138
5	ไม่ควบคุม	0.0084	-0.9136 [±] 0.0320
6	ไม่ควบคุม	0.0072	-0.8925 [±] 0.0352

จะเห็นได้ว่า สำหรับตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำโสโครก (การทดลองครั้งที่ ๓, ๔ และ ๗) เมื่อไม่ควบคุม pH k มีค่าสูงสุด ๐.๐๑๔๖ และค่าต่ำสุด ๐.๐๐๔๔ การควบคุมค่า pH ทำให้ค่า k เปลี่ยนไปเล็กน้อย สำหรับตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานน้ำอัดลม (การทดลองครั้งที่ ๕ และ ๖) นั้น ค่า k ที่ได้ใกล้เคียงกันคือ ๐.๐๐๘๔ และ ๐.๐๐๗๒ อย่างไรก็ตามผลการทดลองเพียง ๒ ครั้งนี้ไม่อาจจะสรุปได้ว่า ค่า k ของตะกอนนั้นได้จากการกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานน้ำอัดลมจะมีค่าคงที่ การที่ค่า k ที่ได้จากการทดลองครั้งที่ ๓, ๔ และ ๗ ต่างกันมาก ทำให้สันนิษฐานว่าค่า k จะไม่ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำทิ้งเท่านั้น แต่น่าจะขึ้นอยู่กับอายุของตะกอนด้วย เช่นเดียวกับอัตราการสลายตัวของ VSS ซึ่งเป็นปฏิภาคตรงกับค่า k

ในทางปฏิบัติค่า k จะมีประโยชน์ในการคำนวณหาระยะเวลาการย่อยตะกอนที่ต้องการสำหรับอัตราการสลายตัวของ VSS ค่าหนึ่ง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทราบค่า k ล่วงหน้า หากค่า k มีความสัมพันธ์ที่แน่นอนกับอายุของตะกอนซึ่งเป็นค่ากำหนด (Parameter) ที่ใช้ในการควบคุมระบบกำจัด ก็จะสามารถหาค่า k ได้ เป็นที่น่าเสียดายว่า ในการศึกษาทดลองนี้ ไม่สามารถหาข้อมูลของอายุตะกอนที่แน่นอนได้จึงไม่สามารถจะทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างค่า k กับอายุของตะกอนได้

รูปที่ ๔.๑๔-๔.๒๑ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\log(BVS)$ หรือ $\log \frac{(X_e - X_n)}{(X_0 - X_n)}$ กับระยะเวลาในการ เติบโตอากาศ โดยที่ X_e เป็นค่า VSS ที่เวลาใดเวลาหนึ่ง X_0 เป็นค่า VSS ก่อนการเติบโตอากาศ X_n เป็นค่า NBVS ซึ่งใช้ค่า VSS ของวันสุดท้ายในการทดลอง ตารางที่ ๔.๒ สรุปผลการคำนวณค่า k จะเห็นได้ว่า ค่า Correlation Coefficient ของทุกกรณีมีค่าใกล้ ± 1 ดังนั้นจึงถือได้ว่า ความสัมพันธ์ ระหว่าง $\log \frac{(X_e - X_n)}{(X_0 - X_n)}$ กับระยะเวลาในการเติบโตอากาศ เป็นสมการเส้นตรง

ตารางที่ ๔.๒ สรุปผลการคำนวณค่า k จากค่า BVS

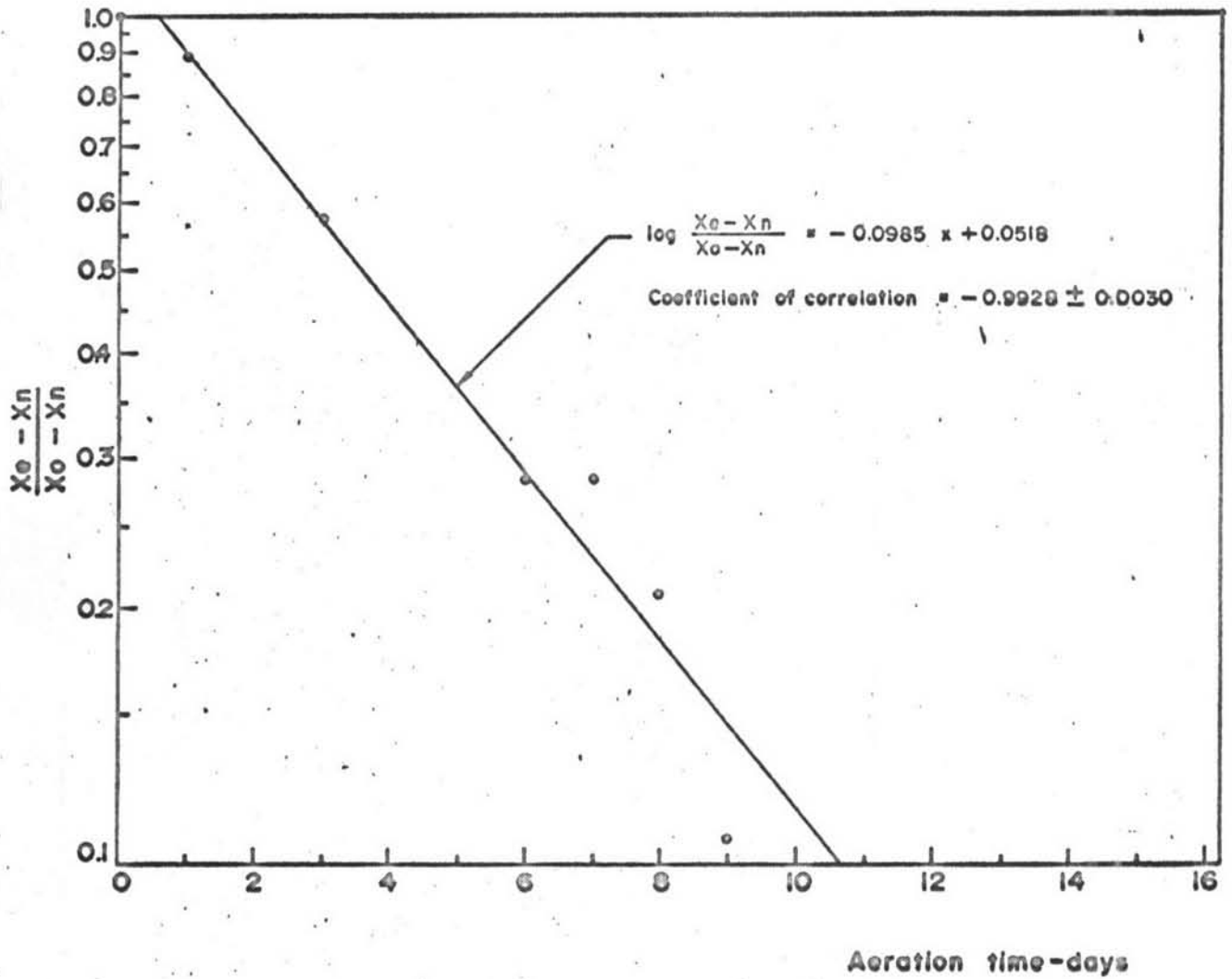
การทดลองครั้งที่	ค่า pH	ค่า k , base 10, day ⁻¹	ค่า Correlation Coefficient
3	ไม่ควบคุม pH	0.0985	- 0.9928 \pm 0.0030
3	ควบคุม pH	0.1001	- 0.9445 \pm 0.0241
4	ไม่ควบคุม pH	0.0390	- 0.8910 \pm 0.0399
4	ควบคุม pH	0.0326	- 0.8842 \pm 0.0422
7	ไม่ควบคุม pH	0.1130	- 0.8303 \pm 0.0694
5	ไม่ควบคุม pH	0.0802	- 0.9132 \pm 0.0352
6	ไม่ควบคุม pH	0.0873	- 0.7709 \pm 0.0820

เมื่อพิจารณาค่า k ที่หาจากค่า BVS จะเห็นได้ว่า k มีค่าไม่คงที่และแปรอยู่ในช่วงที่กว้างมากจาก ๐.๐๓๔๐ ในการทดลองครั้งที่ ๔ ถึง ๐.๑๑๓๐ ในการทดลองครั้งที่ ๗ เมื่อเปรียบเทียบค่า k ในตารางที่ ๔.๑ กับค่า k ในตารางที่ ๔.๒ จะเห็นได้ว่า ค่า k ที่คำนวณจากค่า BVS จะสูงกว่าค่า k ที่คำนวณจากค่า VSS มาก เช่น ในการทดลองครั้งที่ ๓ k คำนวณจากค่า VSS มีค่าเป็น ๐.๐๑๔๔ ส่วน k ที่คำนวณจากค่า BVS มีค่าเป็น ๐.๐๙๔๔ ซึ่งสูงกว่าประมาณ ๖.๖ เท่า หากไม่คิดค่า k ของการทดลองครั้งที่ ๔ แล้ว ค่า k เฉลี่ยของตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำโสโครกจะมีค่าประมาณ ๐.๑๐ หรือ ๐.๒๓ base e ซึ่งใกล้เคียงกับค่า k ในช่วงระหว่าง ๐.๒๓-๐.๒๗๔ สำหรับตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำโสโครกจากชุมชน ดังปรากฏในบทความของ BARNHART (1960) และแสดงไว้ในตารางที่ ๒.๑

ถึงแม้ว่า การคิดค่า k จากค่า BVS จะถูกต้องในหลักการมากกว่าการคิดจากค่า VSS เพราะไม่คิดตะกอนส่วนที่ย่อยสลายไม่ได้ แต่จะมีข้อยุ่งยากในการกำหนดค่า NBVS ในทางปฏิบัติ จึงควรใช้ค่า k ที่คำนวณจากค่า VSS

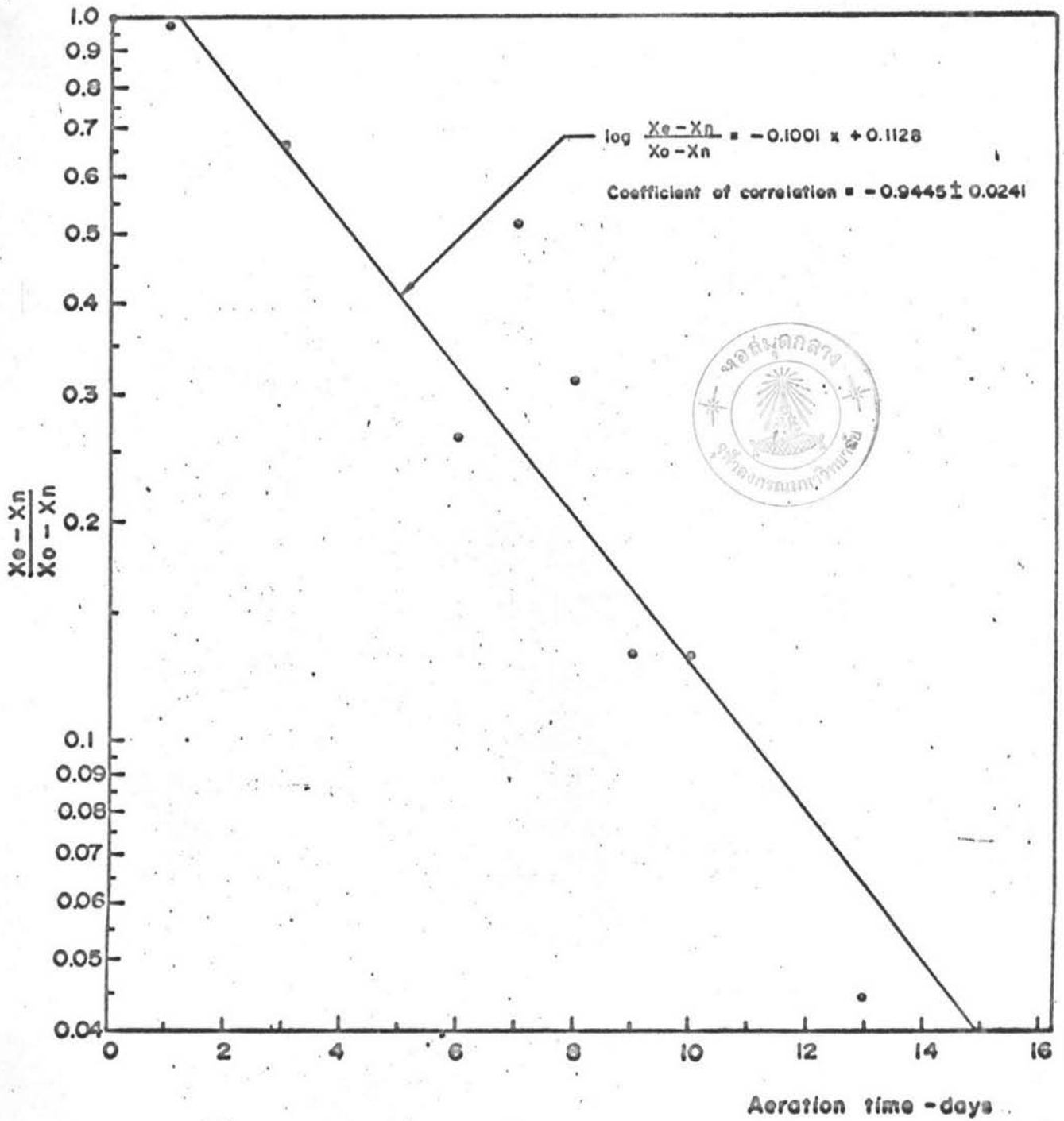
bn

RUN NO. 3 (No pH Control)



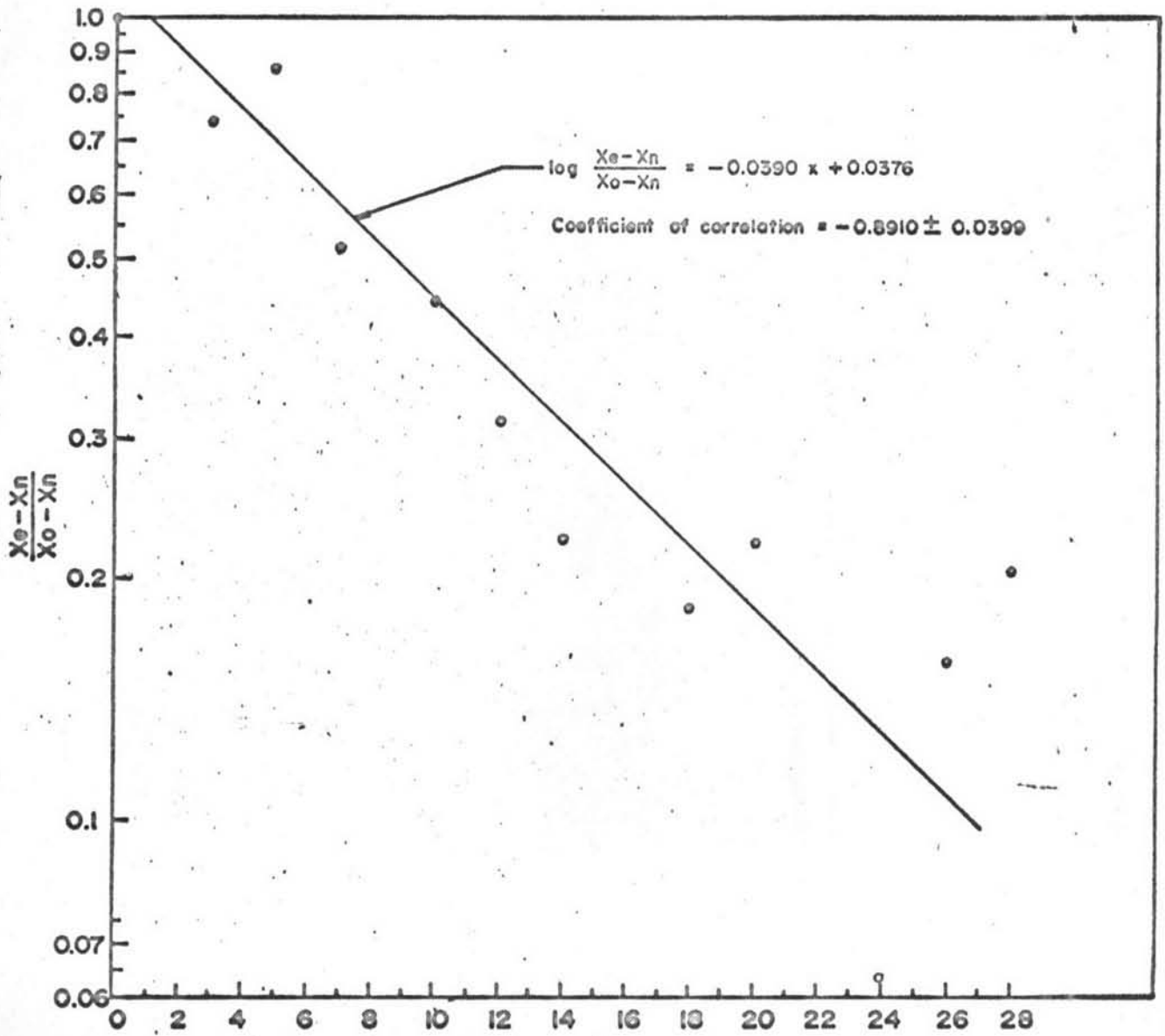
Jul 4.15

RUN NO. 3 (pH Control)



bc

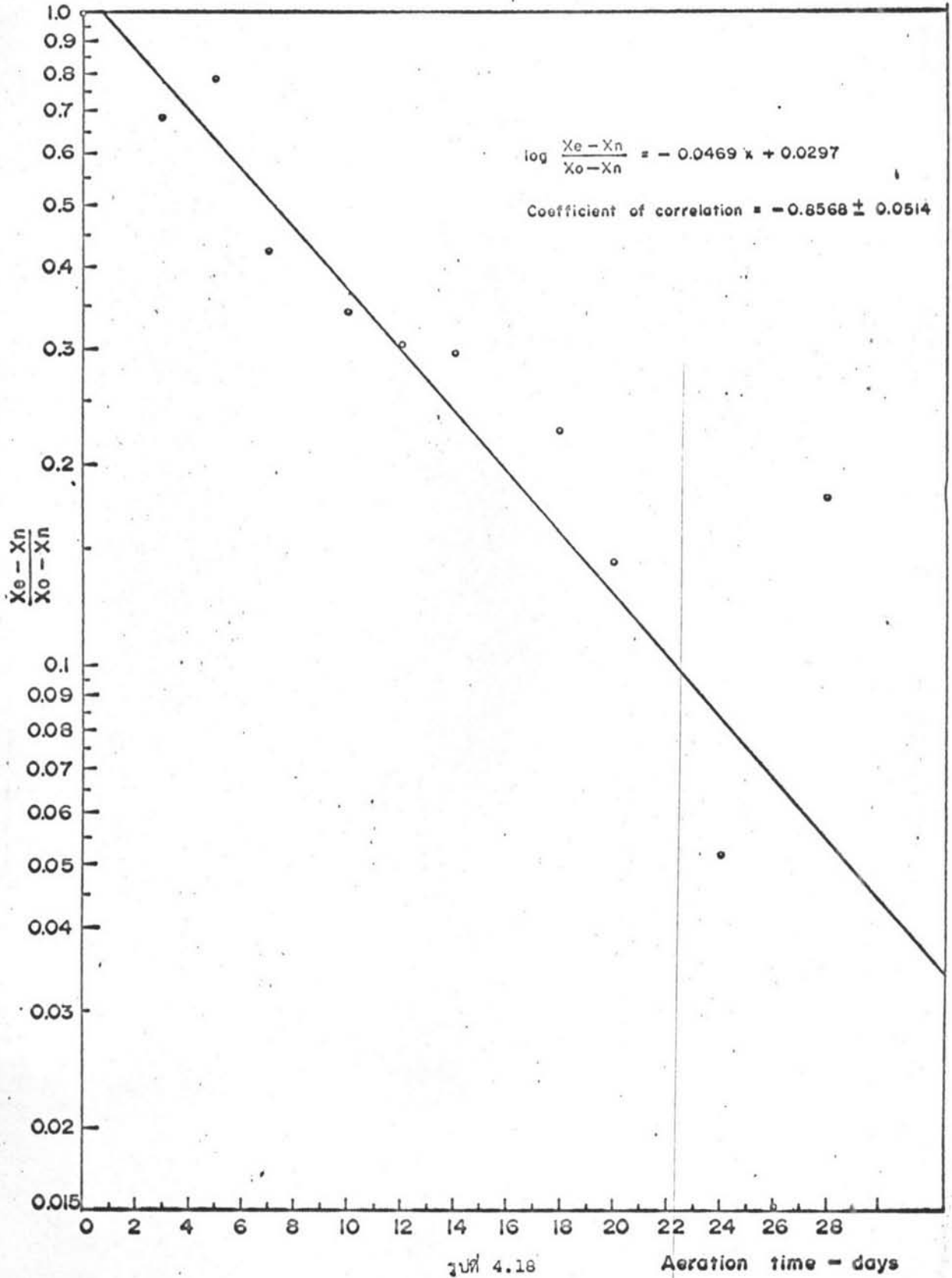
RUN NO. 4 (No pH Control)



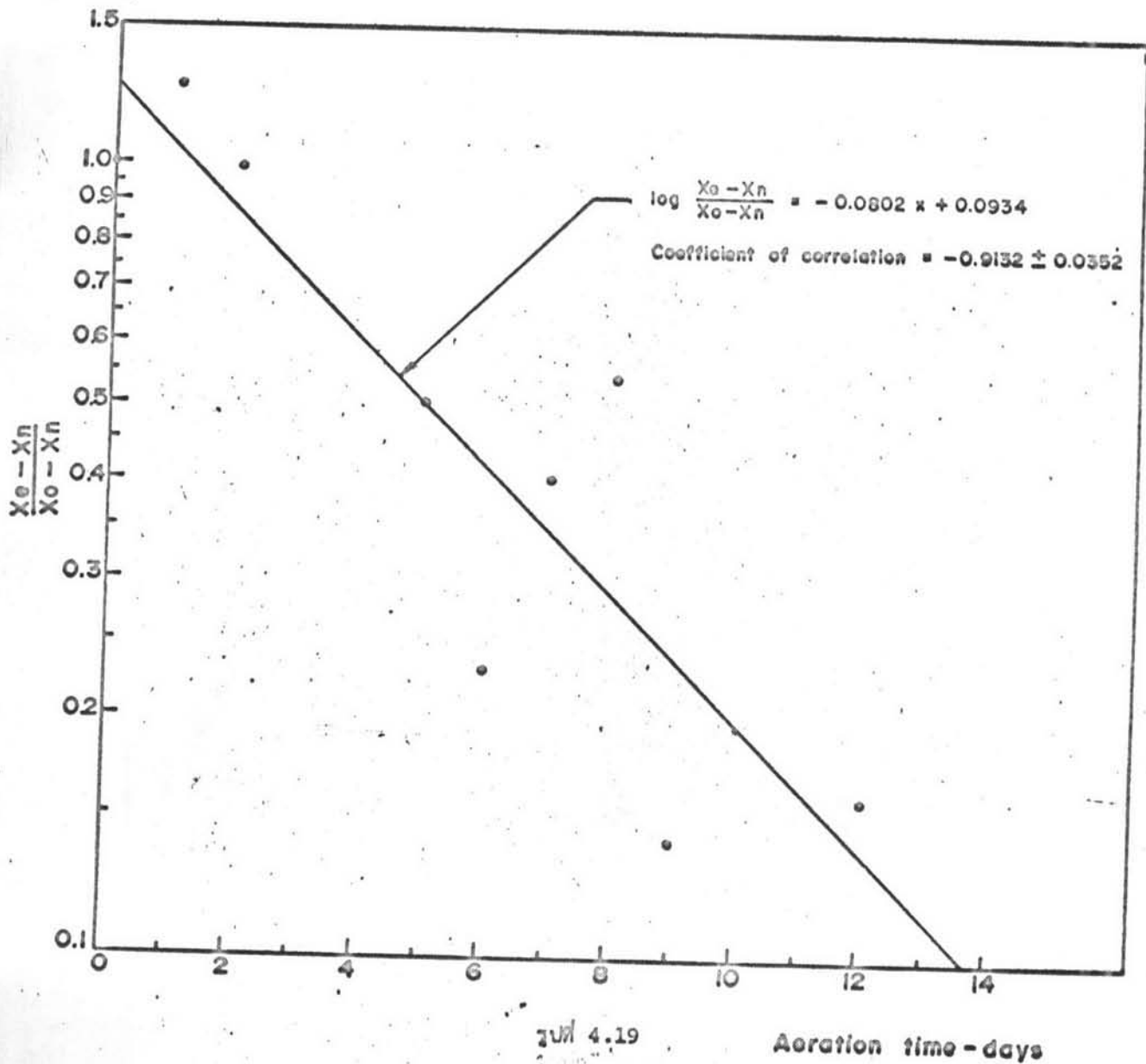
Aeration time - days

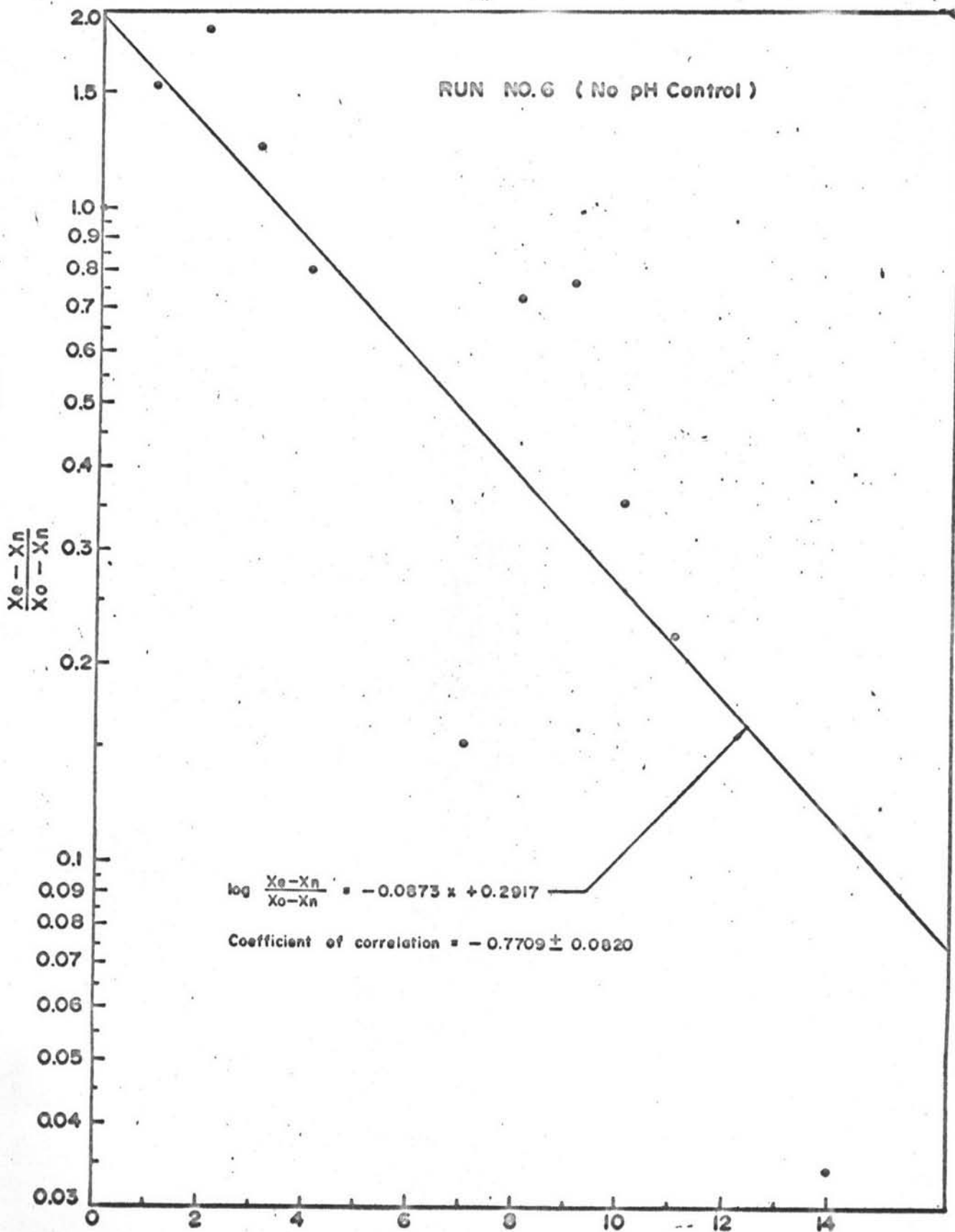
jun 4.17

RUN NO. 4 (pH Control)



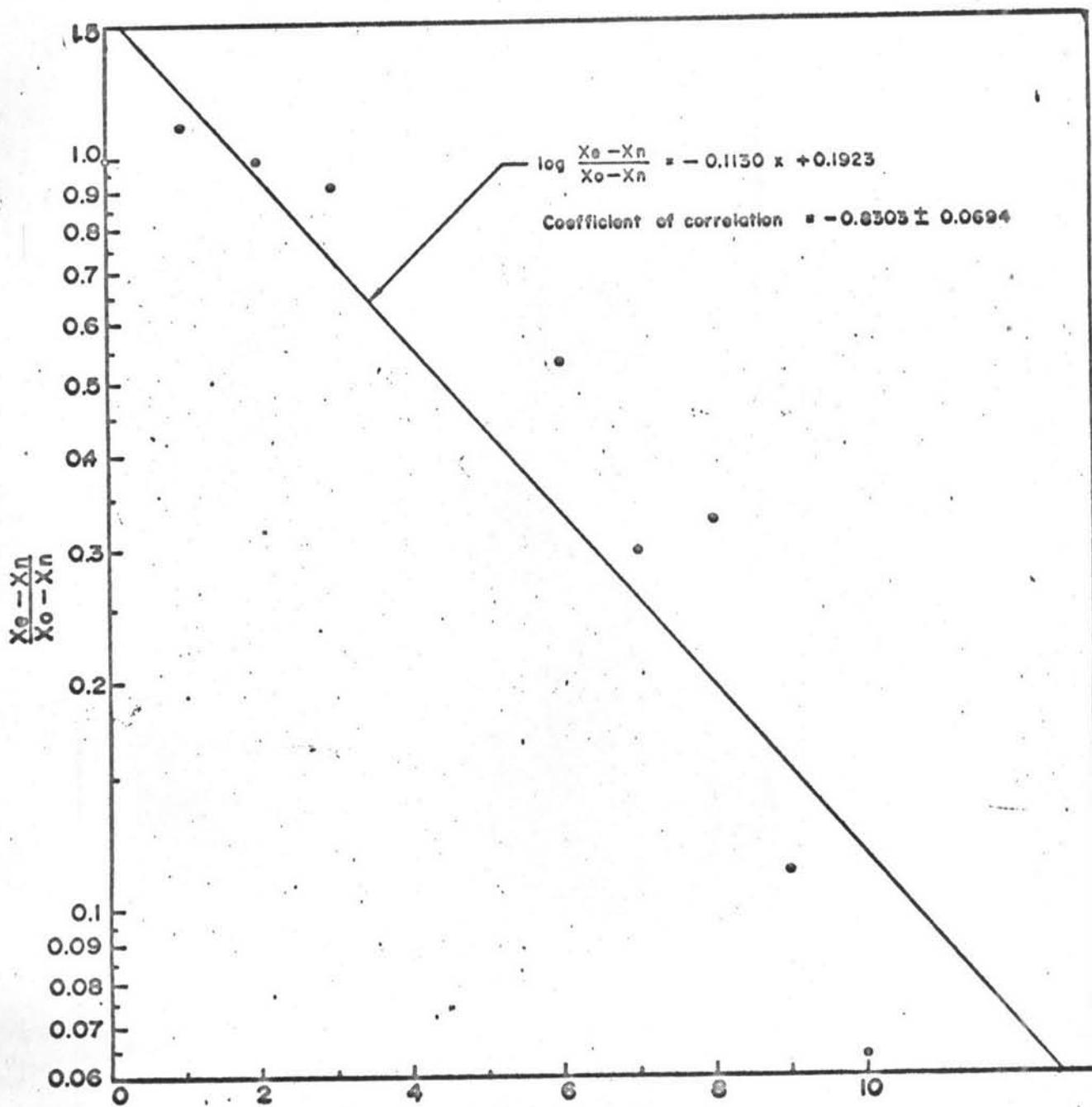
RUN NO. 5 (No pH Control)





be

RUN NO.7 (No pH Control)



Jul 4.21

Aeration time - days

๔.๔ การเปลี่ยนแปลงของค่า Specific Resistance

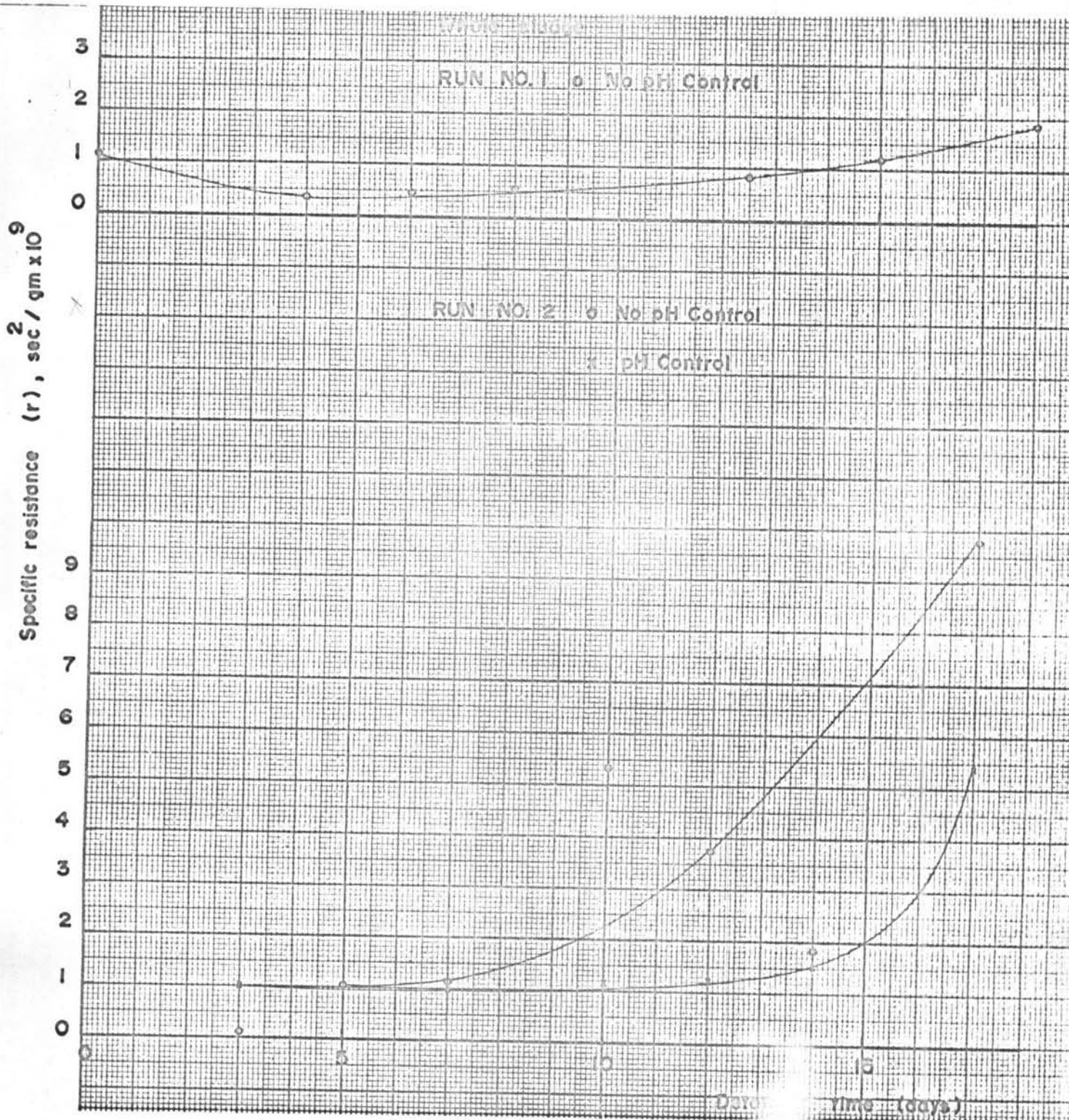
รูปที่ ๔.๒๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Specific Resistance (r) ในการทดลองครั้งที่ ๑, ๒, ๔, ๖, และ ๗ ส่วนการทดลองครั้งที่ ๓, และ ๕ นั้นมิได้หาค่า r ไว้เนื่องจากมีข้อขัดข้องทางด้านเครื่องมือ

เมื่อพิจารณาผลการทดลองครั้งที่ ๑, ๒ และ ๗ ซึ่งใช้ตะกอนที่ได้จากระบบกำจัดน้ำโสโครกที่ห้วยขวาง จะเห็นได้ว่า ค่า r จะลดลงเล็กน้อยในระยะ ๗ วันแรก จากนั้นจะกลับเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเมื่อสิ้นสุดการทดลองค่า r เพิ่มมากกว่าเดิมหลายเท่า เช่น ในการทดลองครั้งที่ ๒ ค่า r เพิ่มจาก $๑๐ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ เป็น $๑๐๐ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันที่ ๑๗ ในการทดลองครั้งที่ ๗ พบว่า ค่า r เพิ่มขึ้นจาก $๑๐ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ เป็น $๑๖๐ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันที่ ๑๖ แสดงว่าการย่อยตะกอนโดยใช้เวลานานเกินไป กลับจะทำให้กรองตะกอนได้ยากยิ่งขึ้น

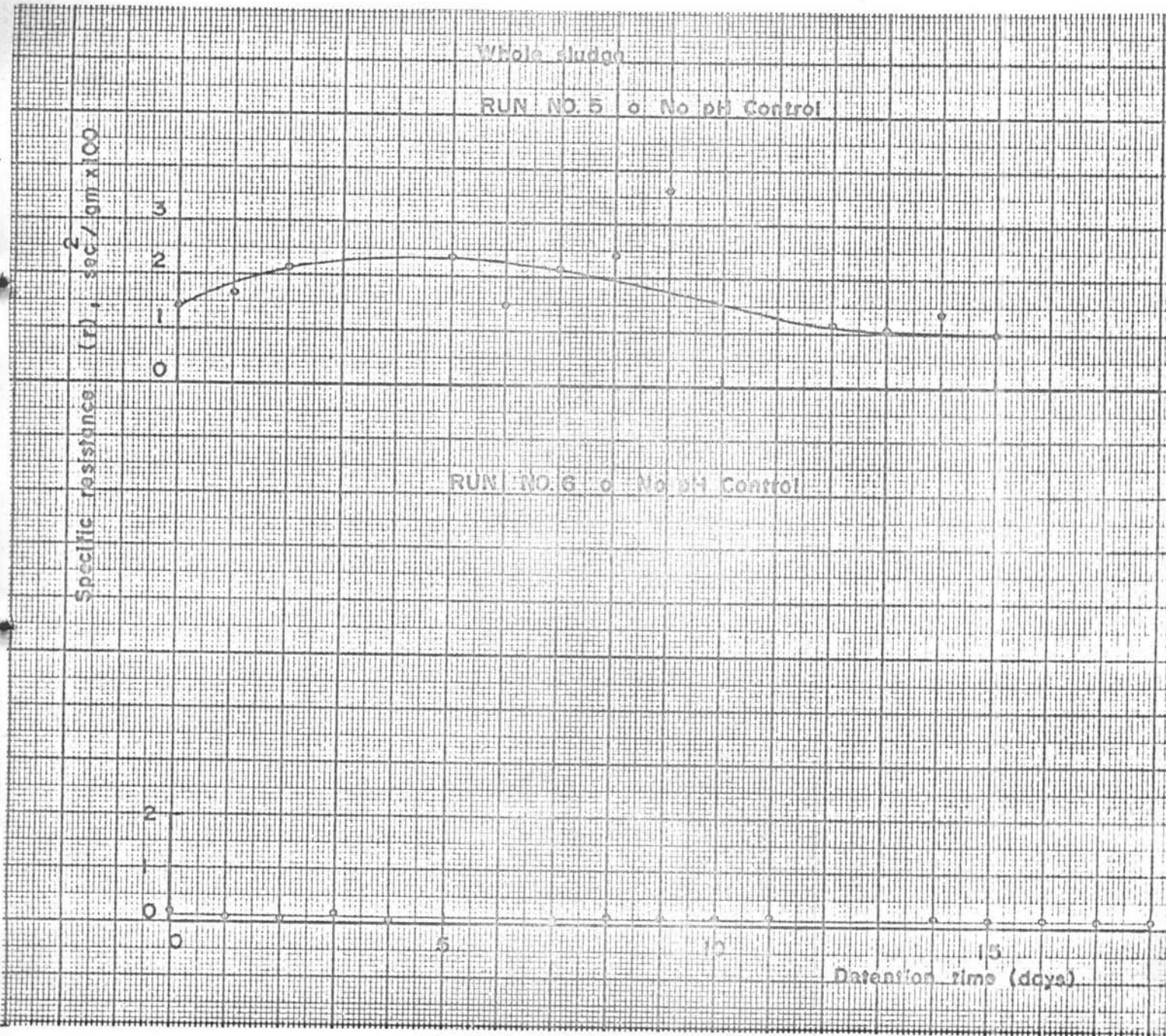
ข้อที่น่าสังเกตในการทดลองครั้งที่ ๒ คือ การควบคุมค่า pH ทำให้ค่า r เพิ่มขึ้นน้อยกว่าเมื่อไม่ควบคุม pH กล่าวคือ ค่า r เพิ่มขึ้นเป็น $๕๒ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันที่ ๑๖ เมื่อเทียบกับ $๑๐๐ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ หากไม่ควบคุมค่า pH

สำหรับการทดลองครั้งที่ ๔ และ ๖ ซึ่งใช้ตะกอนที่ได้จากระบบกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานโคล่าและโรงงานเบียร์ นั้น ปรากฏว่า ค่า r ไม่เพิ่มขึ้นจนเห็นได้ชัด เช่นที่พบในการทดลองครั้งที่ ๑, ๒ และ ๗ ตะกอนจากโรงงานโคล่าโคล่า เมื่อนำมาย่อย ปรากฏว่า ค่า r เปลี่ยนแปลงขึ้นลงในช่วงแคบ ๆ เช่นเพิ่มจาก $๑๔ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันแรกเป็น $๒๒ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันที่ ๒ และเป็น $๒๓ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันที่ ๔ จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงจนถึง $๑๐ \times ๑๐^{-๕} \text{ sec}^2/\text{gm}$ ในวันที่ ๑๕ ส่วนตะกอนจากโรงงานเบียร์โคล่า นั้น ปรากฏว่า ค่า r ค่อนข้างจะคงที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง

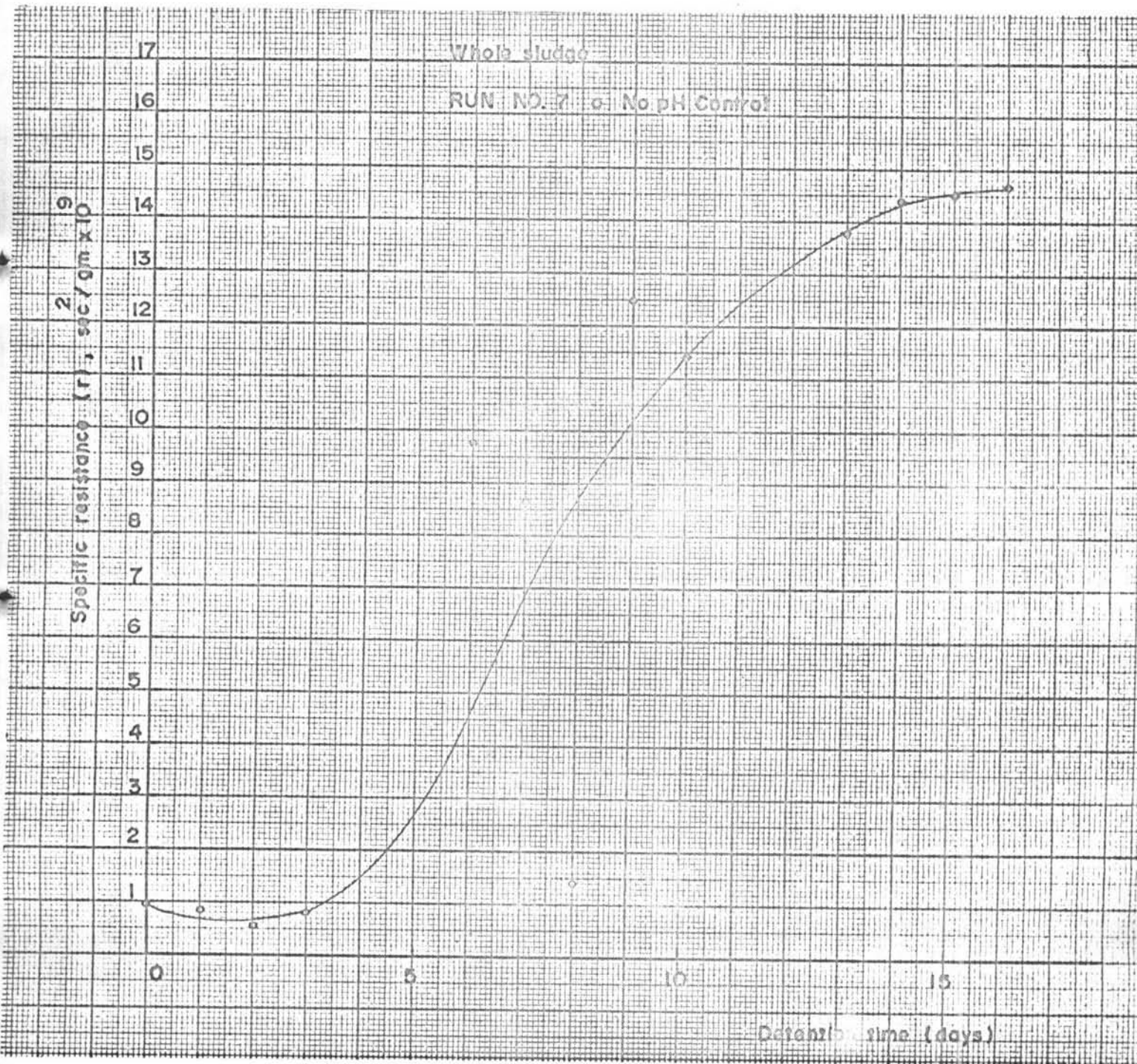
ผลการทดลองทั้งหมดนี้ สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของค่า r กับระยะเวลาในการเดิมอากาศมีลักษณะไม่แน่นอน ตรงกับที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ ๒.๓.๓ ถ้าเป็นตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำโสโครก (Domestic Sewage) ค่า r จะลดลงในระยะ ๕-๗ วันแรก แล้วจะกลับเพิ่มสูงขึ้นอีกมากกว่าค่าเดิมหลายเท่า ส่วนตะกอนที่ได้จากการกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานน้ำอัดลม ค่า r เพิ่มขึ้นในระยะแรกแล้วกลับลดลงในระยะหลัง การที่การเปลี่ยนแปลงของค่า r ขึ้นกับชนิดของน้ำทิ้งนี้ ไม่อาจหาเหตุผลอธิบายได้ แต่การที่ค่า r กลับเพิ่มขึ้นเมื่อย่อยตะกอนนานเกินไปนั้น คงเป็นเพราะการสลายตัวของตะกอนเป็นอนุภาคเล็ก ๆ มากขึ้น ซึ่งกรองออกได้ยาก จึงทำให้ค่า r สูงขึ้นดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ ๒.๓.๓



รูปที่ ๔.๒๒ การเปลี่ยนแปลงของค่า Specific Resistance



รูปที่ ๔.๒๒ การเปลี่ยนแปลงของค่า Specific Resistance



รูปที่ ๔.๒๒ การเปลี่ยนแปลงของค่า Specific Resistance

๔.๕ การเปลี่ยนแปลงของ COD ของน้ำใส

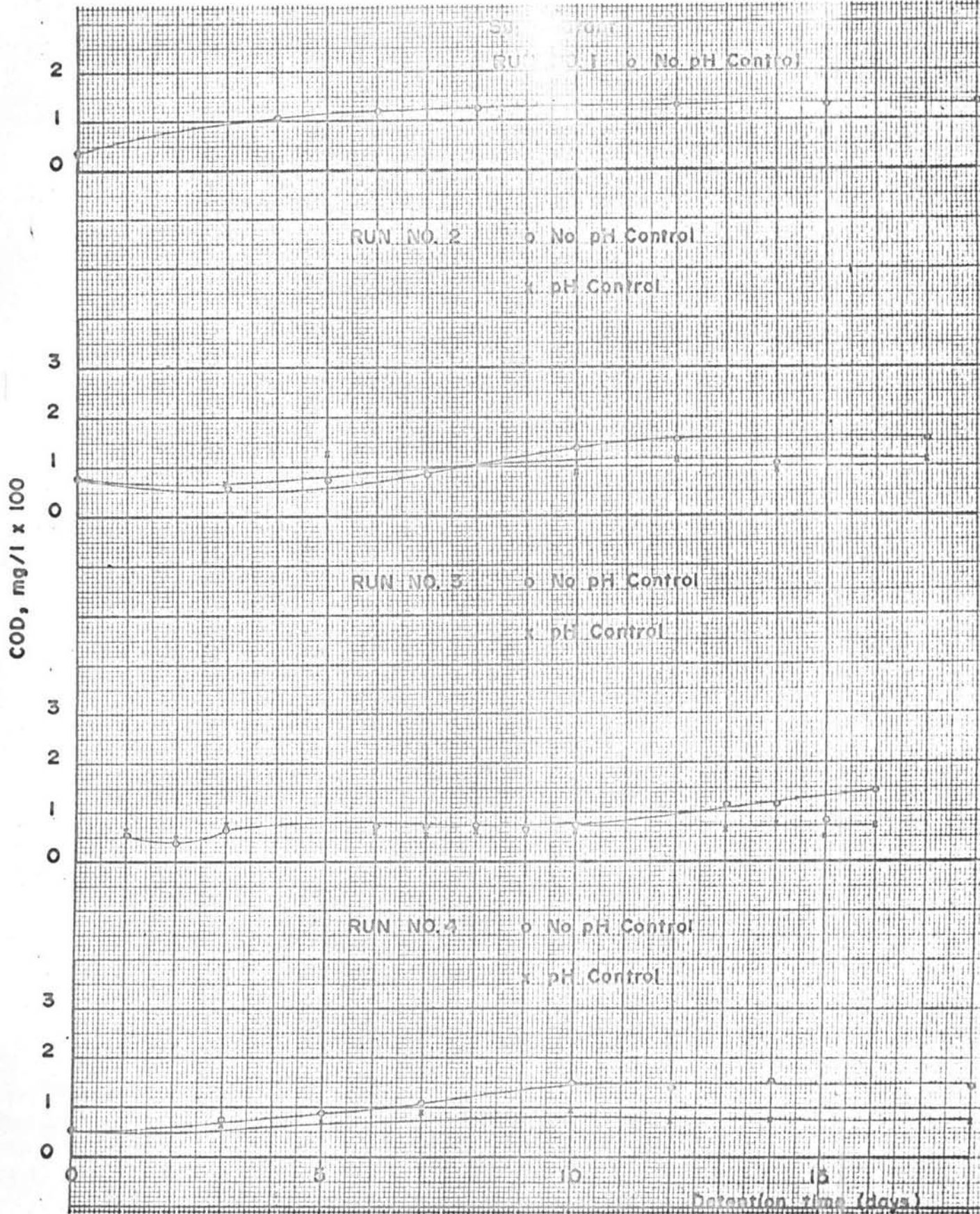
รูปที่ ๔.๒๓ แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า COD ของน้ำใส จะเห็นได้ว่าค่า COD ของน้ำใสถึงแม้จะมีค่าเปลี่ยนแปลงขึ้นลงกับระยะเวลา แต่โดยเฉลี่ยแล้ว ค่า COD จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการย่อยตะกอน เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของค่า SS และความขุ่นของน้ำใส ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ ๔.๒.๒ ค่า COD ที่เพิ่มขึ้นนี้ เนื่องจากการสลายตัวของตะกอนนั่นเอง แต่การเพิ่มของค่า COD เป็นไปในระยะ ๑๐ วันแรกเท่านั้น หลังจากนั้น ค่า COD จะค่อนข้างคงที่ แสดงว่าสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำใสที่วัดออกมาเป็นค่า COD นี้ เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยาก

รูปที่ ๔.๒๔ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่า COD ของน้ำใสเมื่อควบคุมค่า pH ให้อยู่ในช่วงระหว่าง ๗-๘ จะเห็นได้ว่า ค่า COD เพิ่มขึ้นน้อยกว่าเมื่อไม่ควบคุม pH โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง ๑๐ วันแรก เช่นในกรณีของการทดลองครั้งที่ ๔ เมื่อมีการควบคุมค่า pH ค่า COD เพิ่มขึ้นไปเพียงไม่เกิน ๑๐๕ มก/ล เมื่อไม่ควบคุมค่า pH ค่า COD จะเพิ่มขึ้นไปถึง ๑๕๐ มก/ล เนื่องจากการควบคุม pH ทำให้การสลายตัวของตะกอนน้อยลง ดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ ๔.๒

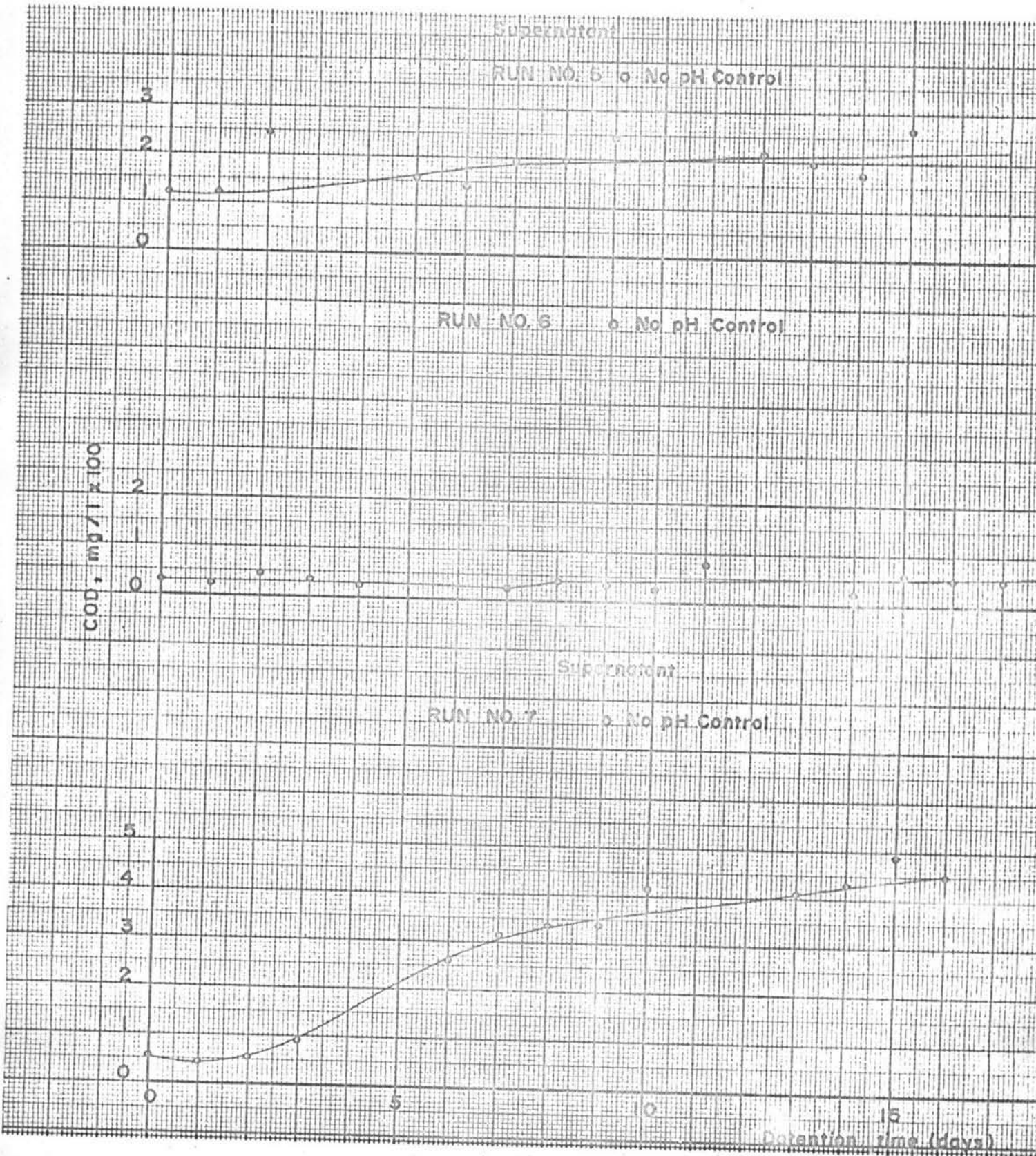
๔.๖ การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอน

รูปที่ ๔.๒๕ แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอนที่จมตัวแยกออกจากส่วนที่เป็นน้ำใส หลังจากที่นำมาตั้งทิ้งไว้ ๑ ชั่วโมง สำหรับตะกอนที่ได้จากระบบกำจัดน้ำใสโครกที่ห้วยขวาง นั้น พบว่าการจมตัวของตะกอนดีขึ้นตามระยะเวลาการย่อยตะกอน เช่นในการทดลองครั้งที่ ๑ ตะกอนจมตัวอย่างรวดเร็ว จากปริมาตรเดิม ๘๕๐ มล/ล เหลือเพียง ๒๗๐ มล/ล ในวันที่ ๖ จากนั้น ปริมาตรตะกอนจะไม่ลดลงอีกจนสิ้นสุดการทดลอง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอนเช่นนี้ พบในการทดลองครั้งที่ ๗ เช่นกัน ส่วนการทดลองครั้งที่ ๒, ๓ และ ๔ นั้น ถึงแม้การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอนไม่เด่นชัดเช่นในการทดลองครั้งที่ ๑ และ ๗ แต่ก็มีลักษณะเดียวกัน คือ ปริมาตรตะกอนลดลงภายใน ๖ วันแรก จากนั้นจะมีค่าค่อนข้างคงที่ จะเห็นได้ว่า การควบคุม pH ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอนในการทดลองครั้งที่ ๒ และมีผลบ้างไม่มากนักในการทดลองครั้งที่ ๓ โดยที่ทำให้ปริมาตรตะกอนเพิ่มขึ้นเพียงไม่เกิน ๗๐ มก และในการทดลองครั้งที่ ๔ การควบคุม pH ทำให้ปริมาตรตะกอนลดลงเล็กน้อยในระยะ ๖ วันแรก และกลับเพิ่มขึ้นในระยะเวลาที่เหลือ โดยสรุปแล้ว อาจถือได้ว่า ค่า pH ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอน

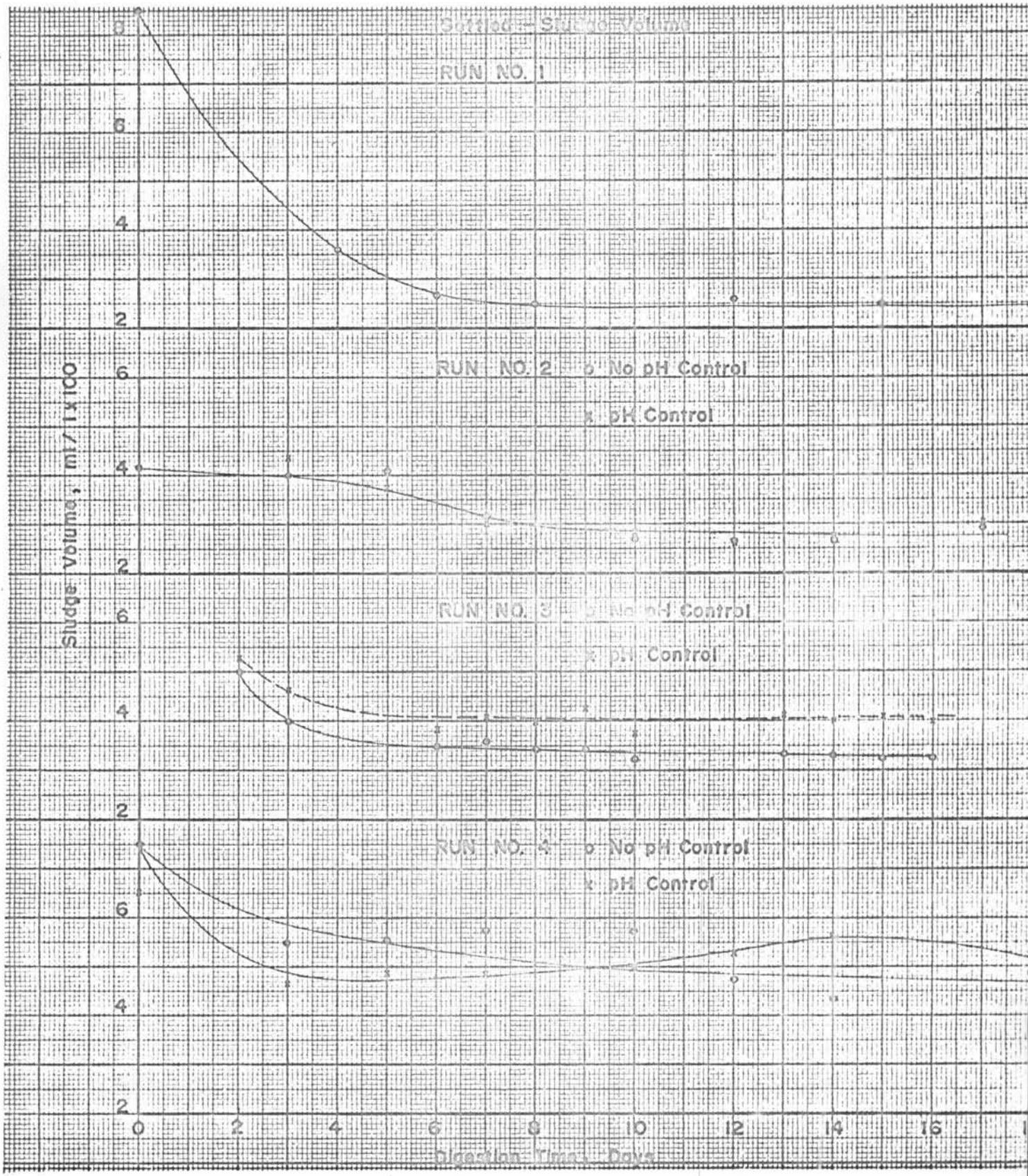
สำหรับตะกอนที่ได้จากระบบกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานเป็ปซีและโรงงานโคคาโคล่านั้น ปรากฏว่าปริมาตรตะกอนไม่เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทดลองครั้งที่ ๖ ซึ่งใช้ตะกอนจากระบบกำจัดน้ำทิ้งของโรงงานเป็ปซีโคล่า มีน้ำใสน้อยมากจนรินแยกออกไม่ได้ เนื่องจากค่า SS



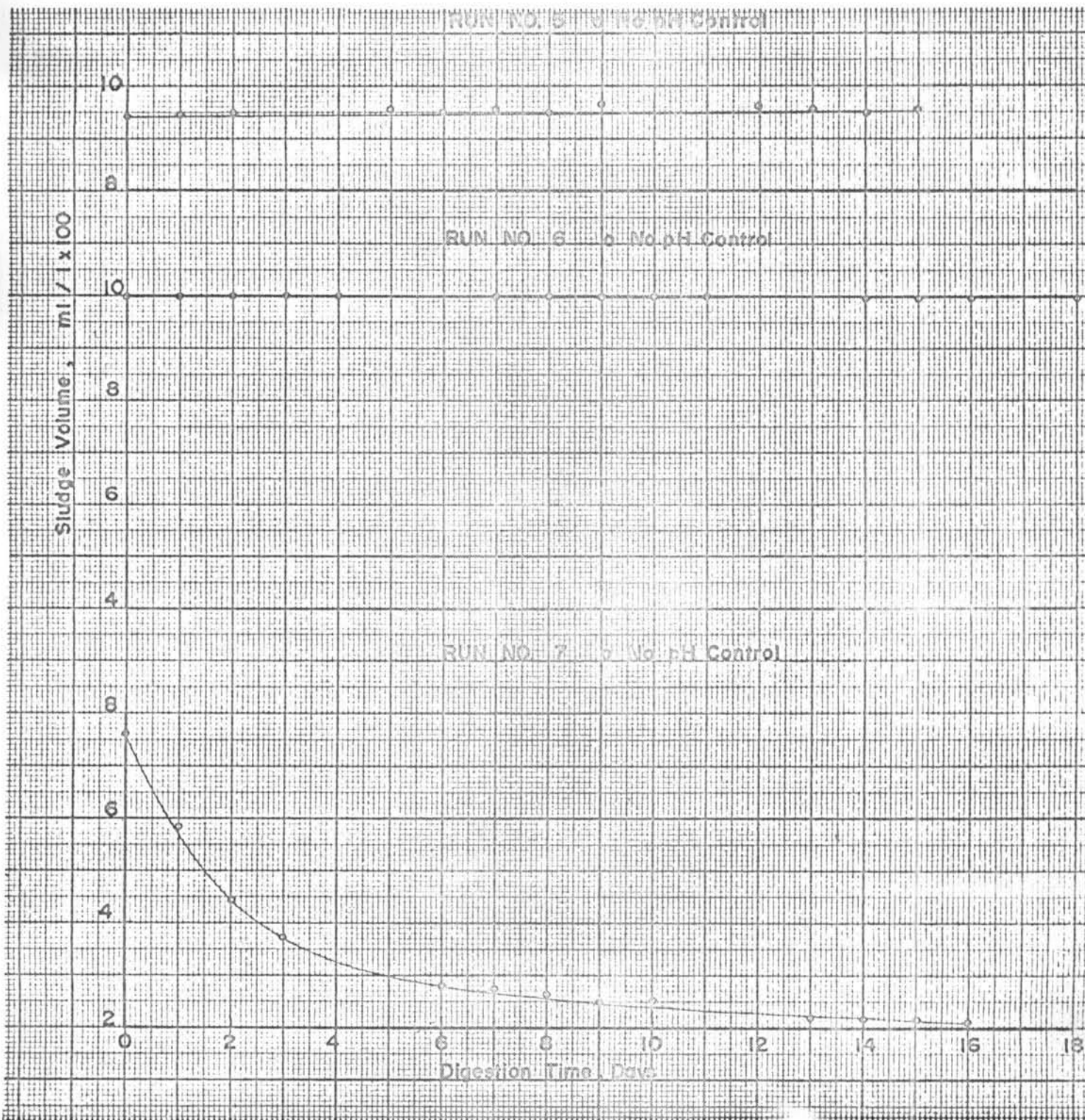
รูปที่ ๔.๒๓ การเปลี่ยนแปลงของค่า COD ของน้ำใส



รูปที่ ๔.๒๓ การเปลี่ยนแปลงของค่า COD ของน้ำใส



รูปที่ ๔.๖๔ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณตะกอน



รูปที่ ๔.๒๔ การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรตะกอน

ของตะกอนสูงถึง ๘๐๐๐ มก/ล ซึ่งหลังจากย่อยได้ ๑๘ วัน ลดเหลือ ๖๕๐๐ มก/ล

การที่ปริมาณตะกอนจะลดลงตามระยะเวลาในการเติมอากาศได้มากน้อยเพียงใด นั้นน่าจะขึ้นอยู่กับแฟคเตอร์ ๓ อย่างคือ

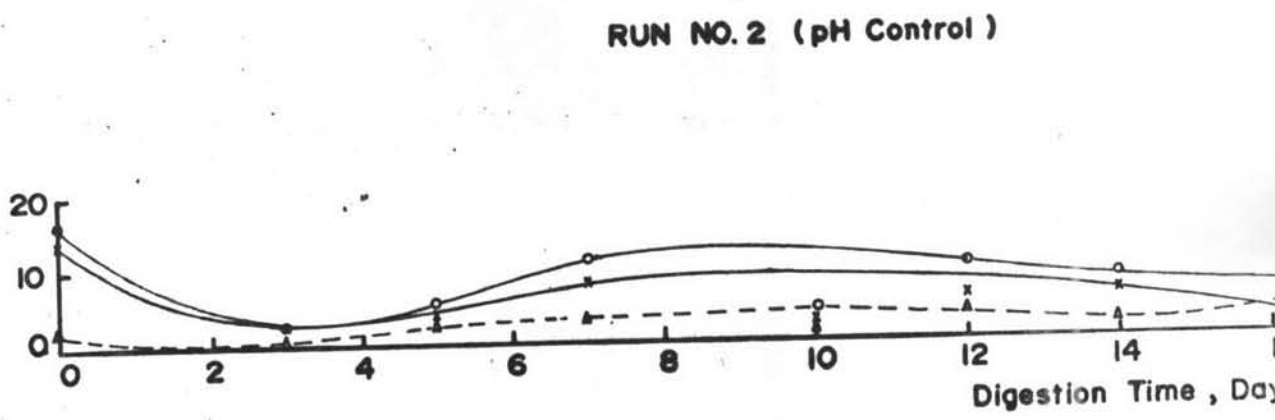
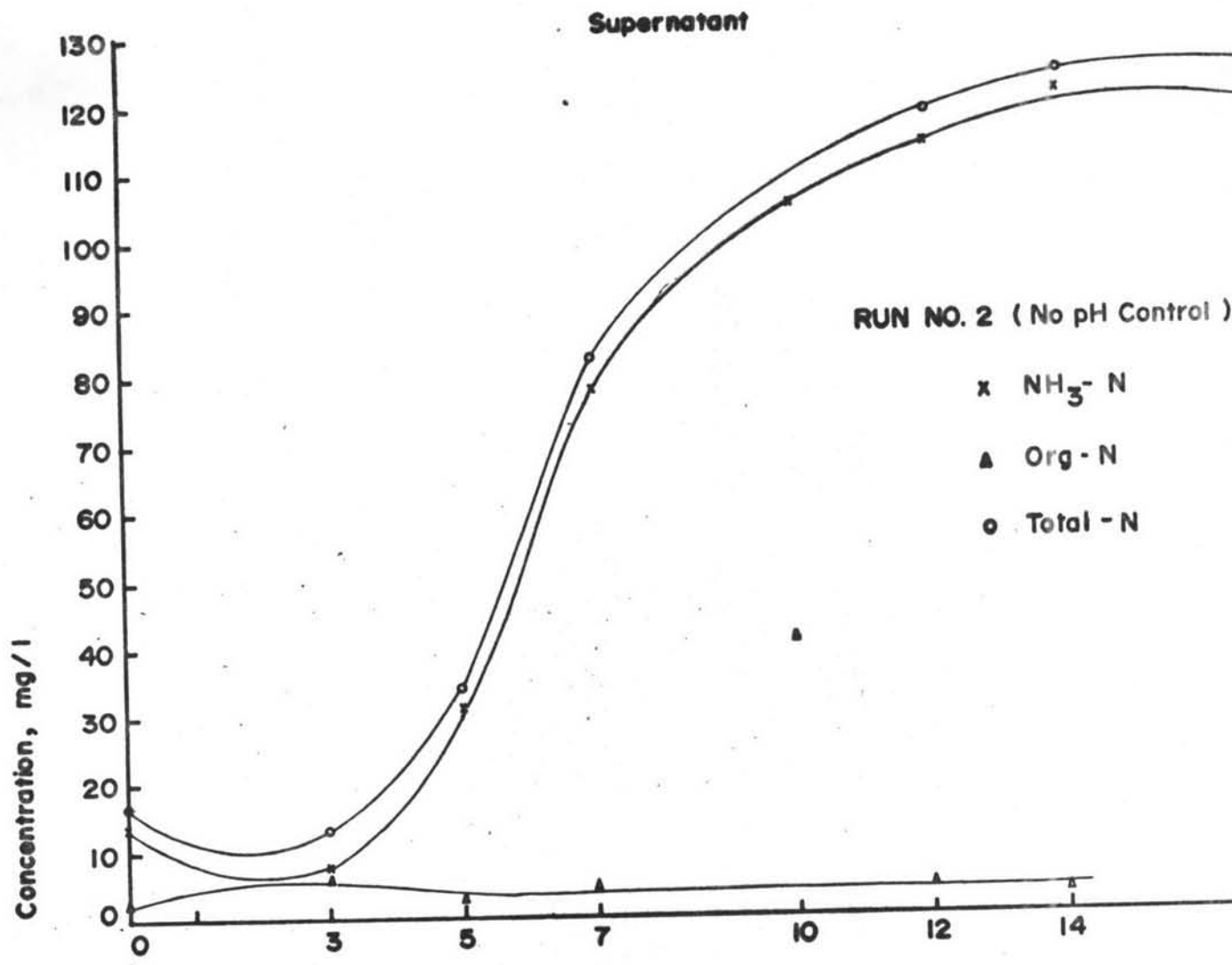
- ก) ปริมาณ SS ส่วนหนึ่งถูกทำลายไป
- ข) คุณลักษณะของตะกอนเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ตะกอนจมตัวได้ดีขึ้น
- ค) คุณลักษณะเดิมของตะกอน จมตัวได้ดีเพียงใด

เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่า SS ในการทดลองครั้งที่ ๑ ซึ่งปริมาณตะกอนเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด และการทดลองครั้งที่ ๒ ซึ่งปริมาณตะกอนเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก พบว่า ในการทดลองครั้งที่ ๑ ค่า SS ลดลงจากเดิม ๔๐๕๒ มก/ล เหลือ ๒๕๕๒ มก/ล หรือลดไป ๑๕๐๐ มก/ล ส่วนในการทดลองครั้งที่ ๒ นั้น ค่า SS ลดจาก ๔๑๖๐ มก/ล เหลือ ๒๕๒๔ มก/ล หรือลดไป ๑๖๓๖ มก/ล ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณตะกอนจึงไม่น่าจะขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของค่า SS ควรจะขึ้นกับคุณลักษณะเดิมของตะกอน และการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะของตะกอนในระหว่างการย่อยตะกอน

ในระหว่างการย่อยตะกอนนั้น แบคทีเรียจะดำรงชีพอยู่ในลักษณะ Endogeneous-Respiration ทำให้แบคทีเรียมีพลังงานในตัวลดน้อยลง จึงทำให้ตะกอนแบคทีเรียอัดตัวกันได้แน่นขึ้น อย่างไรก็ตาม หากตะกอนเดิมอยู่ในลักษณะ Bulking Sludge เช่นในการศึกษาของการทดลองครั้งที่ ๕ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะตะกอนไม่ช่วยทำให้ตะกอนจมตัวดีขึ้นแต่อย่างใด ดังนั้น คุณลักษณะเดิมของตะกอนจึงมีความสำคัญเช่นกัน อาจกล่าวได้ว่า โดยทั่วไปแล้ว การย่อยตะกอนจะทำให้ตะกอนจมตัวได้ดีขึ้น มีปริมาณลดลง ซึ่งถ้าออกแบบระบบย่อยตะกอนให้ทำงานแบบ Batch แล้ว จะสามารถระบายน้ำใสทิ้ง (Decanting) ก่อนที่จะนำตะกอนไปสกัดน้ำออก (Dewatering) ซึ่งจะทำให้ตะกอน เข้มข้นขึ้นและมีปริมาณน้อยลง

๔.๗ การเปลี่ยนแปลงของสารประกอบไนโตรเจนในน้ำใส

รูปที่ ๔.๒๖ แสดงการเปลี่ยนแปลงของ $\text{NH}_3\text{-N}$ และ Org-N ในน้ำใสของการทดลองครั้งที่ ๒ เมื่อควบคุม pH เทียบกับเมื่อไม่ควบคุม pH จะเห็นได้ว่า ความเข้มข้นของ Org-N ในน้ำใสเมื่อควบคุม pH และเมื่อไม่ควบคุม pH มีค่าใกล้เคียงกันจนถือได้ว่าเท่ากัน และมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง ความเข้มข้นของ Org-N ต่ำมากไม่เกิน ๖.๕ มก/ล ทั้งนี้เพราะ Org-N ได้จากเซลล์ของแบคทีเรีย ซึ่งมีอยู่น้อยมากในน้ำใส



รูปที่ ๔.๒๖ การเปลี่ยนแปลงของสารประกอบไนโตรเจนต่าง ๆ ในน้ำใส เมื่อควบคุมและไม่ควบคุม pH

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของ $\text{NH}_3\text{-N}$ จะเห็นได้ว่าการควบคุม pH ให้ความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ ในน้ำใสต่ำมาก และกลับลดลงจากค่าเดิมคือ ๑๔ มก/ล เหลือเพียง ๒ มก/ล ในวันที่ ๑๗ ส่วนความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ ในน้ำใส เมื่อไม่มีการควบคุม pH นั้นเพิ่มสูงขึ้นจากเดิมอย่างรวดเร็ว ในวันที่ ๑๗ ค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ เพิ่มขึ้นถึง ๑๑๔ มก/ล เนื่องจาก $\text{NH}_3\text{-N}$ เกิดจากการสลายตัวของเซลล์แบคทีเรียหรือ Org-N การที่ความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ กลับลดลงเมื่อมีการควบคุม pH อาจเป็นเพราะแบคทีเรียในส่วนที่เป็นตะกอนไม่สลายตัว แต่เหตุผลข้อนี้ไม่น่าจะเป็นไปได้ เพราะได้พบว่าการควบคุม pH ไม่มีผลต่อการสลายตัวของ VSS แต่อย่างใด ดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อ(๔.๒) ดังนั้น การที่ความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ กลับลดลง เมื่อมีการควบคุม pH จึงน่าจะเกิดขึ้นเพราะสาเหตุอื่น

$\text{NH}_3\text{-N}$ ในน้ำใสนั้น โดยปรกติจะอยู่ในรูปที่ของ NH_4^+ ซึ่งสามารถสลายตัวได้ NH_3 และ H^+ ดังสมการ



ปฏิกิริยาการสลายตัวของ NH_4^+ นี้เป็น Reversible Reaction ดังนั้น หากค่า pH ของน้ำใสดำ คือมี H^+ มาก ตาม Le Chatelier's Principle ปฏิกิริยาจะผันจากขวามาซ้าย หากค่า pH ของน้ำใสสูงคือมี OH^- มาก H^+ จะถูกทำลายไปโดย OH^- ปฏิกิริยาจะผันจากซ้ายมาขวา โดยเหตุนี้เมื่อไม่ควบคุมค่า pH น้ำใสจะมีค่า pH ต่ำมาก ทำให้ $\text{NH}_3\text{-N}$ อยู่ในรูป NH_4^+ ความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ จึงสูงเมื่อควบคุม pH $\text{NH}_3\text{-N}$ จะอยู่ในรูป NH_3 ซึ่งจะระเหยหนีไปในบรรยากาศ โดยการเติมอากาศ(Stripping) ให้ความเข้มข้นของ $\text{NH}_3\text{-N}$ ในน้ำใสนี้ต่ำตลอดเวลา ในการทดลองพบว่าในถังย่อยตะกอนที่มีการควบคุมค่า pH นั้นได้กลิ่น NH_3 ชัดมาก

ในทางปฏิบัติ จึงไม่ควรจะควบคุมค่า pH เพราะทำให้น้ำใสนี้มีค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ ต่ำ น้ำใสควรจะมีค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ สูง เมื่อระบายน้ำใสกลับเข้าระบบกำจัดจะช่วยลดปริมาณ N ที่จะต้องใช้ใน ระบบกำจัด

๔.๔ ความอยู่ตัวของตะกอน

ในการทดลองครั้งที่ ๑ หลังจากเลิกการทดลองแล้ว ได้ทิ้งตะกอนไว้ในถังย่อยตะกอนโดยไม่เติมอากาศ เป็นเวลาประมาณ ๒ สัปดาห์ ปรากฏว่าตะกอนไม่เน่า และน้ำใสยังอยู่ในลักษณะเดิม แสดงว่า ตะกอนมีความอยู่ตัว(Stability) สูงมาก เนื่องจากสารอินทรีย์ต่าง ๆ ย่อยสลายไปเกือบหมด