

บทที่ 3

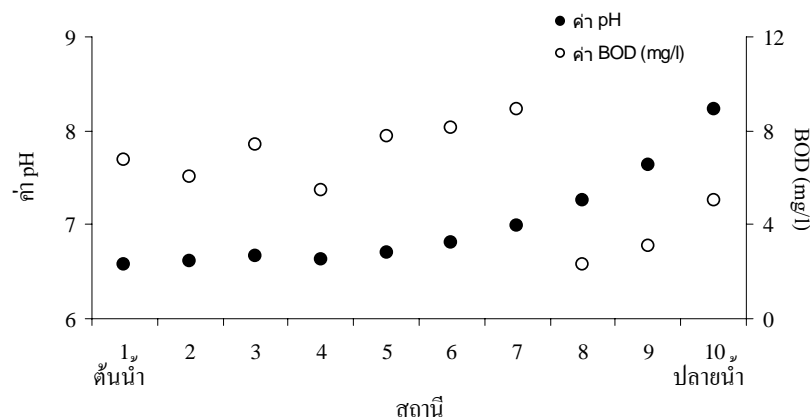
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาเบื้องต้น

ผลการทดลองการสำรวจเบื้องต้น คุณสมบัติบางประการ และสมบัติการดูดกลืนแสง (absorption), fluorescence และการคงอยู่ของ fluorescence spectra ของน้ำตัวอย่าง

3.1.1 น้ำคลองอุ้ะเทาและคลองสาขา

ก) ผลการตรวจวัดค่า pH และ BOD ของน้ำจากคลองอุ้ะเทาและคลองสาขาที่ไหลลงสู่คลองอุ้ะเทาสถานีต่างๆ ตั้งแต่ ต้นน้ำถึงปลายน้ำ 10 สถานี แสดงไว้ในตาราง ฅ-1 ในภาคผนวก ฅ และรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 การเปลี่ยนแปลงค่า pH และค่า BOD ในน้ำคลองอุ้ะเทาและคลองสาขาที่ไหลลงสู่คลองอุ้ะเทา สถานีต่างๆ เรียงจากต้นน้ำไปปลายน้ำ

สถานี 1	คลองปอม บ้านปลักพลอง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 2	คลองปอม บ้านปลักพลอง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 3	คลองปอม บ้านปลักพลอง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 4	คลองหินเหล็กไฟ บ้านคลองปอม อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 5	คลองหินเหล็กไฟ บ้านคลองปอม อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 6	วัดทุ่งลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 7	วัดทุ่งลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 8	บ้านคลองตง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 9	บ้านคลองตง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
สถานี 10	บ้านคลองตง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ข) ผลการตรวจหาการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นต่างๆ ของน้ำจากคลองอุตะเกา และคลองสาขาที่ไหลลงสู่คลองอุตะเกาสถานีต่างๆ แสดงไว้ในตาราง จ-2 ในภาคผนวก จ และรูปที่ 3-2 สำหรับความยาวคลื่นที่ดูดกลืนแสงมากที่สุดอยู่ในช่วง 290 nm ถึง 292 nm แสดงไว้ในตาราง จ-3 ในภาคผนวก จ และรูปที่ 3-3

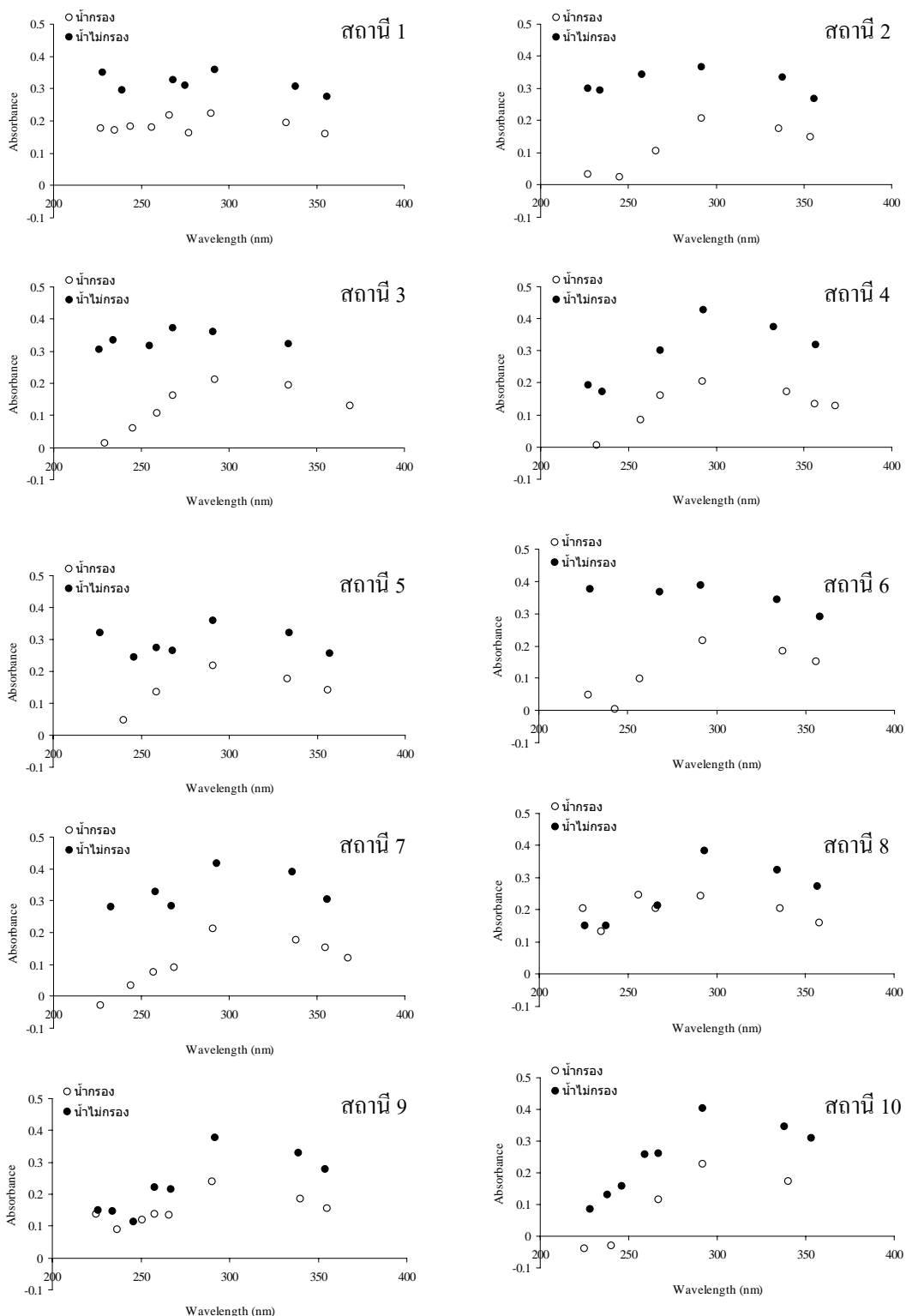
ค่า BOD ในคลองช่วงคลองป้อม คลองหินเหล็กไฟ และทุ่งลุง มีค่าค่อนข้างสูงเกินกว่า 5 mg/l สำหรับค่า pH ซึ่งสูงขึ้นเรื่อยๆ จากสถานีต้นน้ำไปยังสถานีปลายน้ำน่าจะเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์แสงในตอนกลางวัน เพราะเก็บตัวอย่างตามลำดับสถานีตั้งแต่เวลาประมาณ 9.00 น. และเสร็จเวลา 13.00 น. ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายในน้ำลดลงแต่ออกซิเจนในน้ำสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ค่า pH สูงขึ้น

จากผลการตรวจหาการดูดกลืนแสงต้องทำการกรองตัวอย่างก่อนการตรวจวัด ซึ่งเสียเวลาในการตรวจวัด ส่วนการตรวจหาสมบัติการฟลูออเรสเซนซ์ไม่ต้องการกรองตัวอย่างก็สามารถตรวจวัดตัวอย่างได้ทันที นอกจากนี้การกรองทำให้สารอินทรีย์แขวนลอยบางชนิดที่ย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ในน้ำสูญเสียไปกับการกรอง ทำให้ค่าจากการตรวจวัดปริมาณสารอินทรีย์ต่ำกว่าความเป็นจริง ดังที่ Ahmad and Reynolds (1995) ได้ทำการตรวจหาสมบัติการฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่างน้ำเสียหลังการกรองตะกอนแขวนลอยออก พบว่า peak ที่ 280 nm ลดลง และ peak ที่ 390 nm หายเกือบหมด ทำให้ค่าที่ได้บิดเบือนจากความเป็นจริง

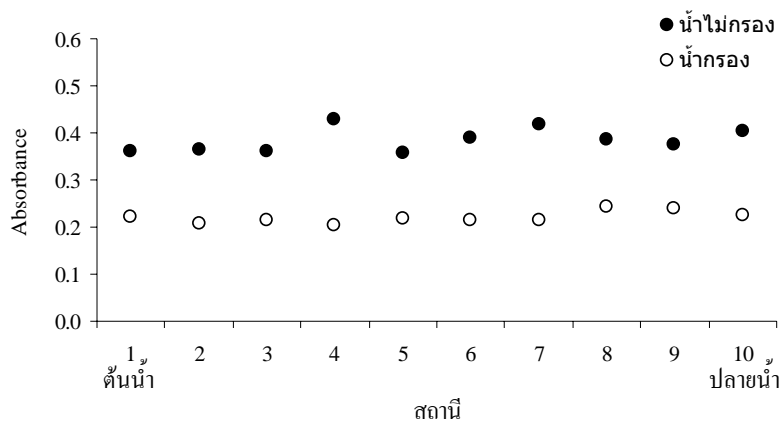
3.1.2 น้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล

ค่า BOD ในตัวอย่างน้ำที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานอาหารทะเล แซ่แข็ง บริษัทห้องเย็นโชติวัฒน์ขนาดใหญ่ จำกัด (มหาชน) ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่ามีค่า BOD อยู่ที่ 1.16 และ 1.21 mg/l ตามลำดับ

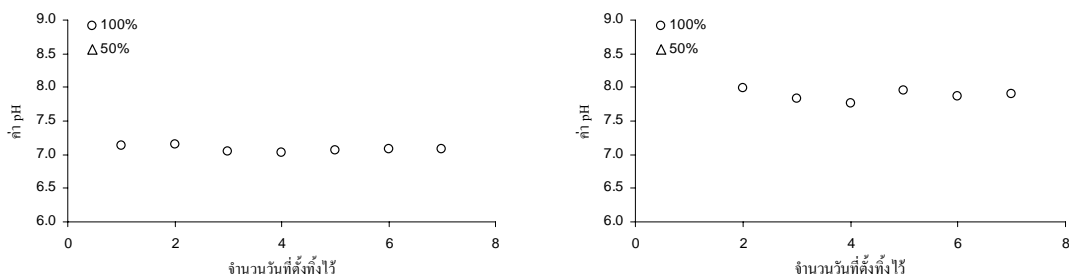
ผลการตรวจวัด pH ของตัวอย่างน้ำเสียที่ไม่เจือจาง และตัวอย่างที่เจือจาง 50% ที่ตั้งทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการ โดยเดิมและไม่เดิมอากาศ พบว่า เมื่อตั้งทิ้งไว้ ค่า pH จะลดลงเล็กน้อย และ pH ของน้ำเสียที่เดิมอากาศจะมีค่าสูงกว่าน้ำเสียที่ไม่เดิมอากาศ ดังรูปที่ 3-4 โดยน้ำเสียที่ไม่เดิมอากาศมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.87 ถึง 7.15 และน้ำเสียที่เดิมอากาศมีค่า pH อยู่ในช่วง 7.47 ถึง 7.98 รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง จ-4 ในภาคผนวก จ และในน้ำเสียที่เจือจางและไม่เจือจางให้ผลการทดลองคล้ายคลึงกัน ทั้งนี้ ออกซิเจนที่ละลายลงในน้ำเพิ่มขึ้น จะไล่คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ (ทั้งที่มีอยู่ก่อนแล้ว และที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์) ออกไป ทำให้ค่า pH สูงขึ้น



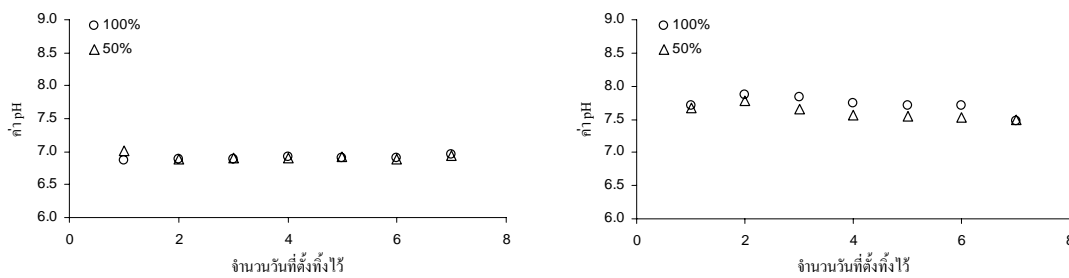
รูปที่ 3-2 การดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นต่างๆ ของน้ำจากคลองอยู่ตะเภาสถานีต่างๆ 9 สถานี



รูปที่ 3-3 การเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสงของน้ำคลองอุตะเถาและคลองสาขาที่ไหลลงสู่คลองอุตะเถา ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ณ ความยาวคลื่นที่ดูดกลืนแสงมากที่สุดอยู่ในช่วง 290 nm ถึง 292 nm



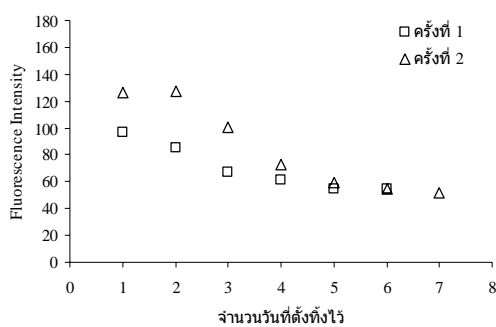
(ก) เก็บตัวอย่างครั้งแรก: (ซ้าย) ไม่เติมอากาศ และ (ขวา) เติมอากาศ



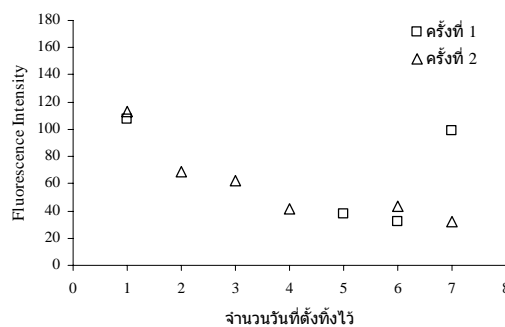
(ข) เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2: (ซ้าย) ไม่เติมอากาศ และ (ขวา) เติมอากาศ

รูปที่ 3-4 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล เมื่อตั้งทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้องโดยไม่เติมอากาศ (รูปด้านซ้าย) และเติมอากาศตลอดเวลาที่ตั้งทิ้งไว้ (รูปด้านขวา)

ค่าความยาวคลื่นที่เกิด excitation และ emission ของน้ำเสียที่ดักทิ้งไว้ โดยเติมอากาศและไม่เติมอากาศ พบว่าไม่เปลี่ยนแปลง โดยความยาวคลื่นที่เกิด excitation ได้คืออยู่ในช่วง 245 nm ถึง 279 nm ส่วนความยาวคลื่นที่เกิด emission จะอยู่ในช่วง 421 nm ถึง 442 nm แต่พบว่าค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ (fluorescence intensity) ที่เกิดขึ้น ลดลงเมื่อดักทิ้งไว้ ดังรูปที่ 3-5 (รายละเอียดในตาราง ฅ-5 ในภาคผนวก ฅ) ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการลดลงของสารอินทรีย์เมื่อเกิดออกซิเดชัน (oxidation) ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของ Synchronous spectra ในรูป ฅ-1 และ ฅ-2 ใน ภาคผนวก ฅ



(ก) ไม่เติมอากาศ



(ข) เติมอากาศ

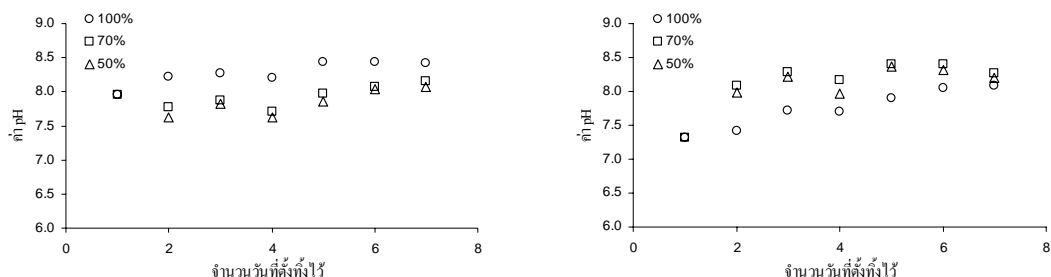
รูปที่ 3-5 การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ ที่เกิดขึ้นในช่วง 421 nm ถึง 442 nm ของน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล เมื่อดักทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้องโดยไม่เติมอากาศ (รูป ก) และเติมอากาศตลอดเวลาที่ดักทิ้งไว้ (รูป ข)

3.1.3 น้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้น

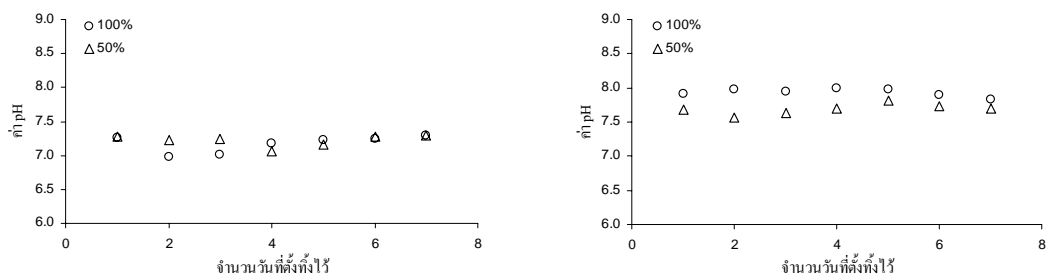
ค่า BOD ในตัวอย่างน้ำที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้น บริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่ามีค่า BOD อยู่ที่ 3.91 และ 2.37 mg/l ตามลำดับ และบริษัท ไทยรับเบอร์ลาเท็กซ์กรุ๊ป จำกัด มีค่า BOD 17.9 mg/l

ผลการตรวจวัด pH ของตัวอย่างน้ำเสียที่ไม่เจือจาง และตัวอย่างที่เจือจาง 50% และ 70% พบว่าค่า pH ของน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นทั้งสองโรงงาน มีค่าสูงกว่าน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเล โดยมีค่า pH ประมาณ 8 และเมื่อดักทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการ โดยเติมอากาศและไม่เติมอากาศ พบว่า ค่า pH ของน้ำเสียจากโรงงานแรกไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก ไม่ว่าจะเติมอากาศหรือไม่เติมอากาศ แต่น้ำเสียจากโรงงานที่ 2 หลังจากดักทิ้งไว้ ค่า pH จะลดลงค่อนข้างมาก

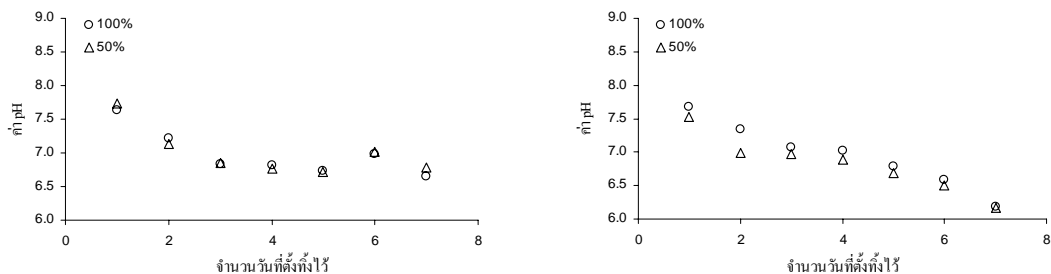
ลงมาที่ระดับประมาณ 6 โดยชุดที่เติมอากาศ pH ลดลงมากกว่าชุดที่ไม่เติมอากาศ ดังรูปที่ 3-6 รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง จ-6 ในภาคผนวก จ



(ก) บริษัททรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งแรก: (ซ้าย) ไม่เติมอากาศ และ (ขวา) เติมอากาศ



(ข) บริษัททรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2: (ซ้าย) ไม่เติมอากาศ และ (ขวา) เติมอากาศ

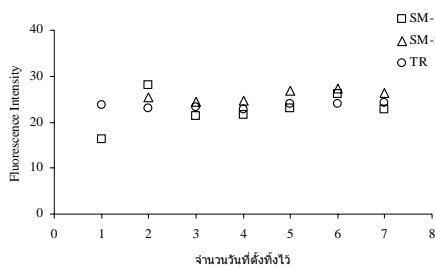


(ค) บริษัท ไทยรับเบอร์ลาเท็กซ์กรุ๊ป จำกัด (ซ้าย) ไม่เติมอากาศ และ (ขวา) เติมอากาศ

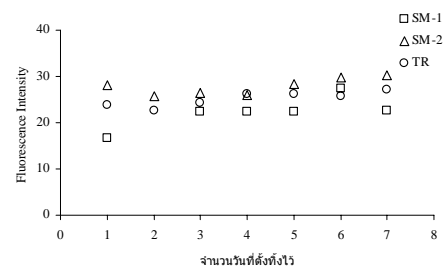
รูปที่ 3-6 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานน้ำยางข้น เมื่อตั้งทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้องโดยไม่เติมอากาศ (รูปด้านซ้าย) และเติมอากาศตลอดเวลาที่ตั้งทิ้งไว้ (รูปด้านขวา)

ค่าความยาวคลื่นที่เกิด excitation และ emission ของน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นที่ตั้งทิ้งไว้ ทั้งที่ไม่เจือจางและเจือจางสัดส่วน 50% และ 70% โดยเติมอากาศและไม่เติมอากาศพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยความยาวคลื่นที่เกิด excitation ได้คืออยู่ในช่วง 221 nm ถึง 278 nm ส่วนความยาวคลื่นที่เกิด emission จะอยู่ในช่วง 413 nm ถึง 470 nm

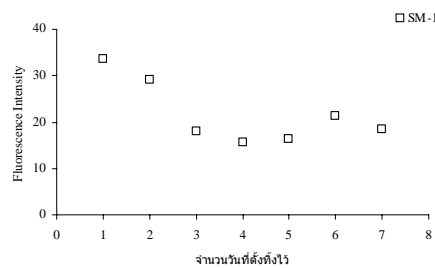
สำหรับค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำเสียจากโรงงาน ทรัพย์มีลาเท็กซ์ ในทุกกรณี (เต็ม/ไม่เต็มอากาศ และ ไม่เจือจาง/เจือจาง 50%) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง มากนักเมื่อตั้งทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการ แต่ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำเสีย จากโรงงานไทยรับเบอร์ลาเท็กซ์กรุ๊ป พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเจือจางน้ำเสียเป็น 70% และ 50% ซึ่งค่า ความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำเสียทั้งสองความเข้มข้นไม่แตกต่างกันเมื่อตั้งทิ้ง ไว้ ดังรูปที่ 3-7 รายละเอียดแสดงในตาราง ฉ-7 รูป ฉ-3 ถึง ฉ-5 ในภาคผนวก ฉ



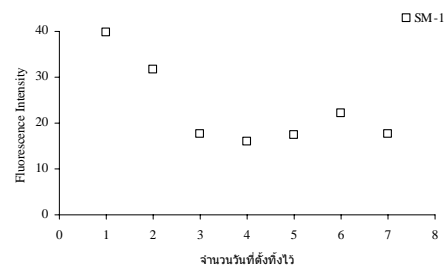
(ก) ไม่เต็มอากาศ 100%



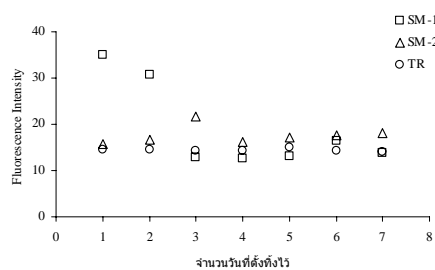
(ข) เต็มอากาศ 100%



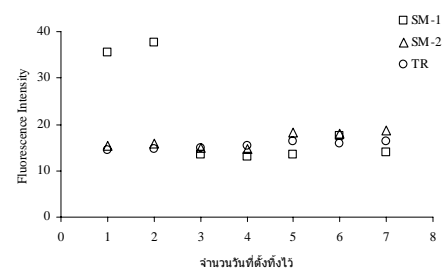
(ค) ไม่เต็มอากาศ 70%



(ข) เต็มอากาศ 70%



(ค) ไม่เต็มอากาศ 50%



(ข) เต็มอากาศ 50%

รูปที่ 3-7 การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ ที่เกิดขึ้นในช่วง 406 nm ถึง 470 nm ของน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานน้ำอย่างขุ่น เมื่อตั้งทิ้ง ไว้ใน อุณหภูมิห้องโดยไม่เต็มอากาศ (รูป ก) และเต็มอากาศตลอดเวลาที่ตั้งทิ้งไว้ (รูป ข) [SM หมายถึง โรงงานทรัพย์มีลาเท็กซ์ และ TR หมายถึง โรงงานไทยรับเบอร์ ลาเท็กซ์กรุ๊ป]

จากการทดลองเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของค่า pH และค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานแปรรูปอาหารทะเลและโรงงานน้ำยางข้น เมื่อตั้งทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการ ณ อุณหภูมิห้อง โดยเติมอากาศและไม่เติมอากาศ ตลอดเวลาที่ตั้งทิ้งไว้ เป็นเวลา 7 วัน เพื่อดูว่าค่าเหล่านั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพราะในสถานการณ์ธรรมชาติเวลาที่มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติย่อมจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่าน้ำเสียในทุกกรณีไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก จึงมีความเป็นไปได้ว่าน้ำเสียเหล่านั้นมีการคงอยู่ของค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไปจากเดิมมากนัก

3.2 ผลการทดลองเพื่อตรวจสอบสมบัติเฉพาะทางฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่างน้ำประเภทต่างๆ

จากการศึกษาเบื้องต้น ทำให้ทราบว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคทาง Synchronous Fluorescence Spectroscopy ในการตรวจวัดการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเลและโรงงานน้ำยางข้น

ผลการทดลองเพื่อหาสมบัติเฉพาะทางฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่างน้ำประเภทต่างๆ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล และโรงงานน้ำยางข้น และตัวอย่างน้ำคลองจากคลองอุตะเถา ดังนี้

1. โรงงานแปรรูปอาหารทะเล 2 โรงงาน
2. โรงงานน้ำยางข้น 4 โรงงาน
3. ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่
4. น้ำคลองจากคลองอุตะเถา 9 สถานี

3.2.1 โรงงานแปรรูปอาหารทะเล

ค่า BOD ในตัวอย่างน้ำเสียของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล บริษัท ห้องเย็น โชติวัฒน์หาดใหญ่ จำกัด (มหาชน) พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด อยู่ในช่วง 839.45 ถึง 1836.00 mg/l บ่อปรับสภาพ อยู่ในช่วง 544.83 ถึง 1,275.00 mg/l บ่อตกตะกอน อยู่ในช่วง 6.80 ถึง 7.02 mg/l และบึงประดิษฐ์ อยู่ในช่วง 0.48 ถึง 2.34 mg/l รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง ซ-1 ในภาคผนวก ซ

ส่วนบริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียบ่อ แอนแอโรบิก 1 อยู่ในช่วง 490.00 ถึง 578.75 mg/l บ่อแอนแอโรบิก 2 อยู่ในช่วง 222.08 ถึง 447.50

mg/l บ่อเติมอากาศ อยู่ในช่วง 90.50 ถึง 185.00 mg/l บ่อหมัก อยู่ในช่วง 38.63 ถึง 44.25 mg/l บ่อพัก อยู่ในช่วง 16.00 ถึง 17.25 mg/l และบึงประดิษฐ์ อยู่ในช่วง 13.63 ถึง 28.75 mg/l รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง ซ-2 ในภาคผนวก ซ

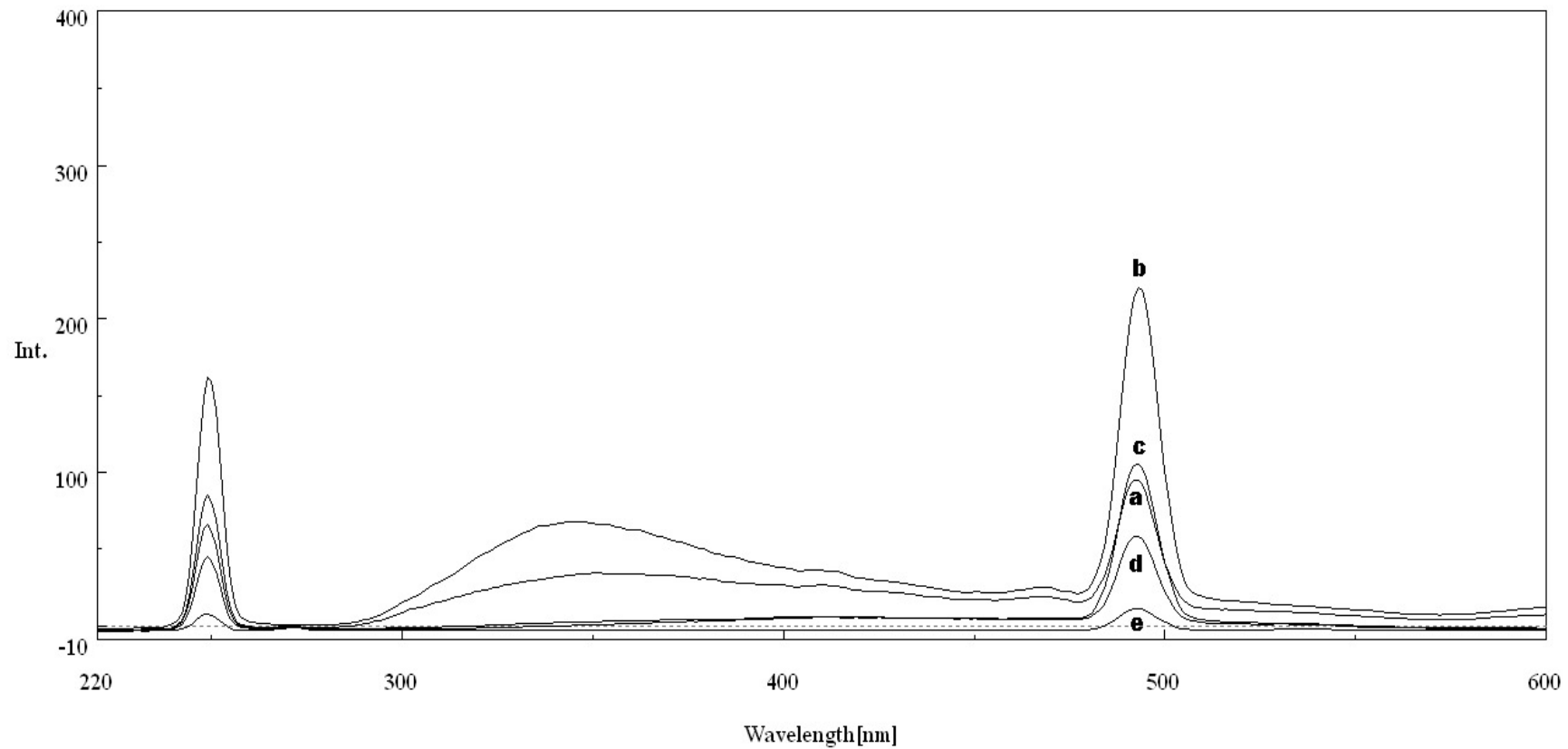
ผลการตรวจวัด pH ของตัวอย่างน้ำเสีย พบว่าค่า pH ของน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานแรกอยู่ในช่วง 6.62 ถึง 6.97 ส่วนน้ำเสียโรงงานที่สอง มีค่า pH อยู่ในช่วง 6.79 ถึง 7.94 รายละเอียดแสดงในตาราง ซ-1 และตาราง ซ-2 ในภาคผนวก ซ

ผลการตรวจหาสมบัติทางฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่างน้ำเสีย จะเห็นได้ว่ารูปแบบของ conventional fluorescence spectra โดยใช้ excitation wavelength เท่ากับ 248 nm พบว่าโรงงานแรกและโรงงานที่ 2 ให้ค่า peak สูงสุดที่ใกล้เคียงกันคือ 493 nm ดังรูป 3-8 และ 3-9 เป็นตัวอย่าง Conventional fluorescence spectra ที่ได้จากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง บริษัท ห้างเซ็นโซติวัฒน์ หาดใหญ่ จำกัด ครั้งที่ 2 และโรงงาน บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด ครั้งที่ 3 ตามลำดับ สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ซ และรูปแบบของ synchronous fluorescence spectra พบว่าโรงงานแรกและโรงงานที่ 2 ให้ peak สูงสุดที่ใกล้เคียงกัน โดยที่ $\Delta\lambda = 10$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 384 ถึง 411 nm สำหรับที่ $\Delta\lambda = 20$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 302 ถึง 312 nm และที่ $\Delta\lambda = 40$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 318 ถึง 329 nm แต่จะให้ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่าโรงงานแรกจะให้ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ สูงกว่าโรงงานที่ 2 ดังรูป 3-10 ถึง 3-15 เป็นตัวอย่าง Synchronous fluorescence spectra ที่ได้จากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง บริษัท ห้างเซ็นโซติวัฒน์ หาดใหญ่ จำกัด ครั้งที่ 2 และโรงงาน บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด ครั้งที่ 3 ตามลำดับ สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ซ

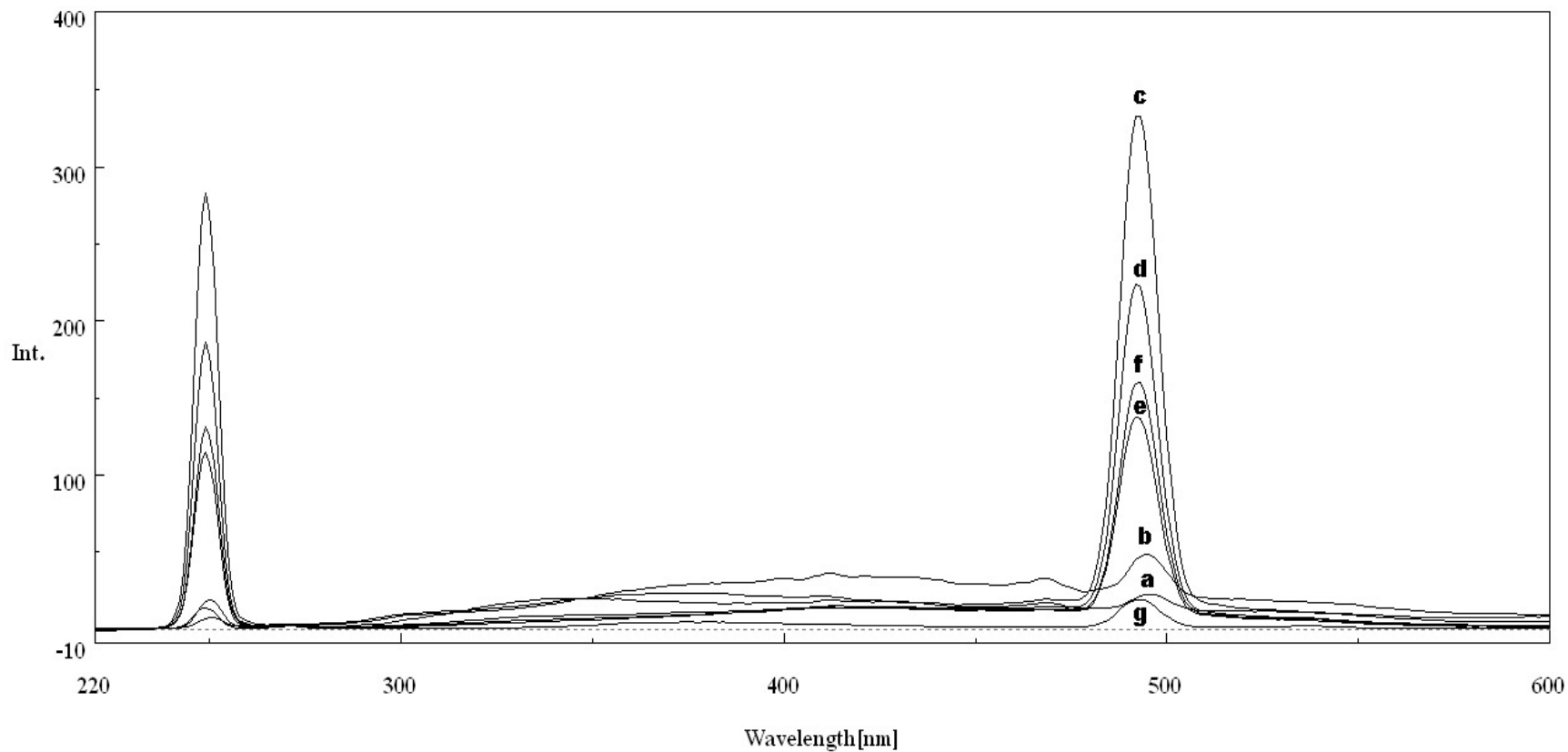
3.2.2 โรงงานน้ำยางข้น

ค่า BOD ในตัวอย่างน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้น บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางข้น จำกัด พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียรวม อยู่ในช่วง 5012.79 ถึง 5626.60 mg/l ออกจากถัง SRR อยู่ในช่วง 255.75 ถึง 332.41 mg/l และออกจากระบบบำบัด อยู่ในช่วง 36.50 ถึง 51.00 mg/l รายละเอียดแสดงในตาราง ซ-3 ในภาคผนวก ซ

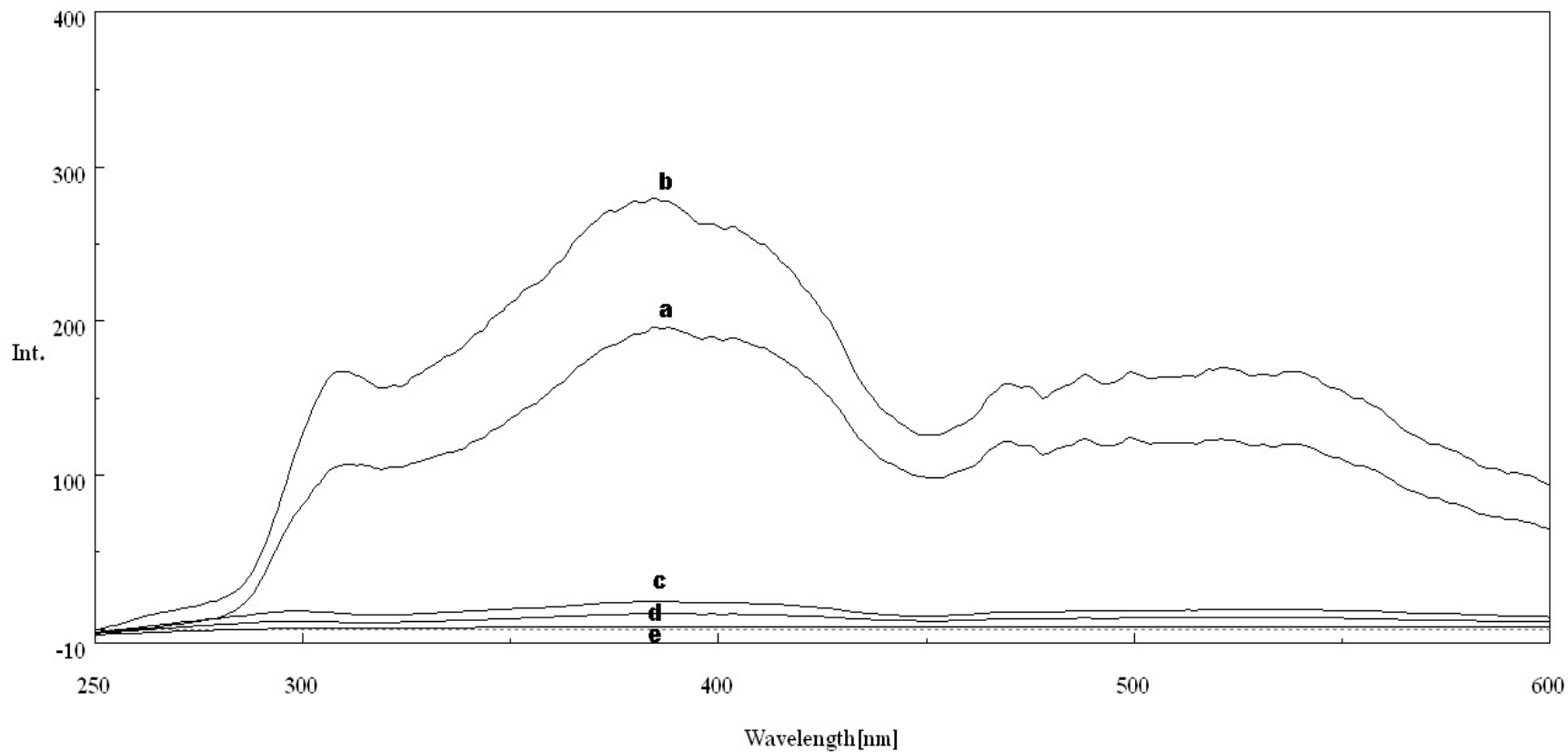
บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียรวม อยู่ที่ 11,224 mg/l บ่อเติมอากาศ อยู่ที่ 1179.90 mg/l ออกจากถังตกตะกอน อยู่ในช่วง 469.20 ถึง 487.60 mg/l และออกจากระบบบำบัด อยู่ที่ 113.85 mg/l รายละเอียดแสดงในตาราง ซ-4 ในภาคผนวก ซ



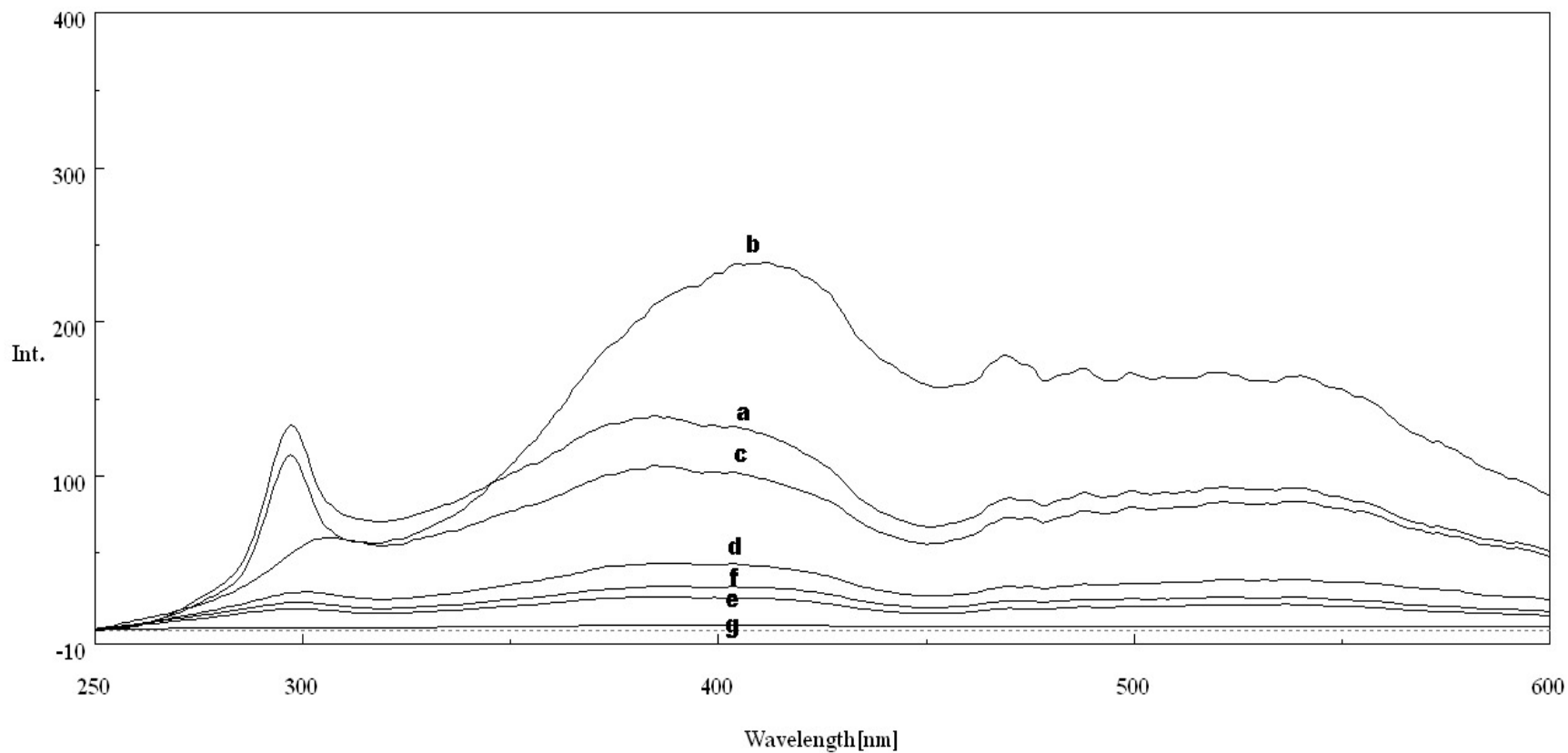
รูป 3- 8 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง บริษัท ห้างเย็น โชติวัฒน์ หาดใหญ่ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (วันที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อปรับสภาพ; (c) บ่อตกตะกอน; (d) บึงประดิษฐ์; (e) น้ำกลั่น



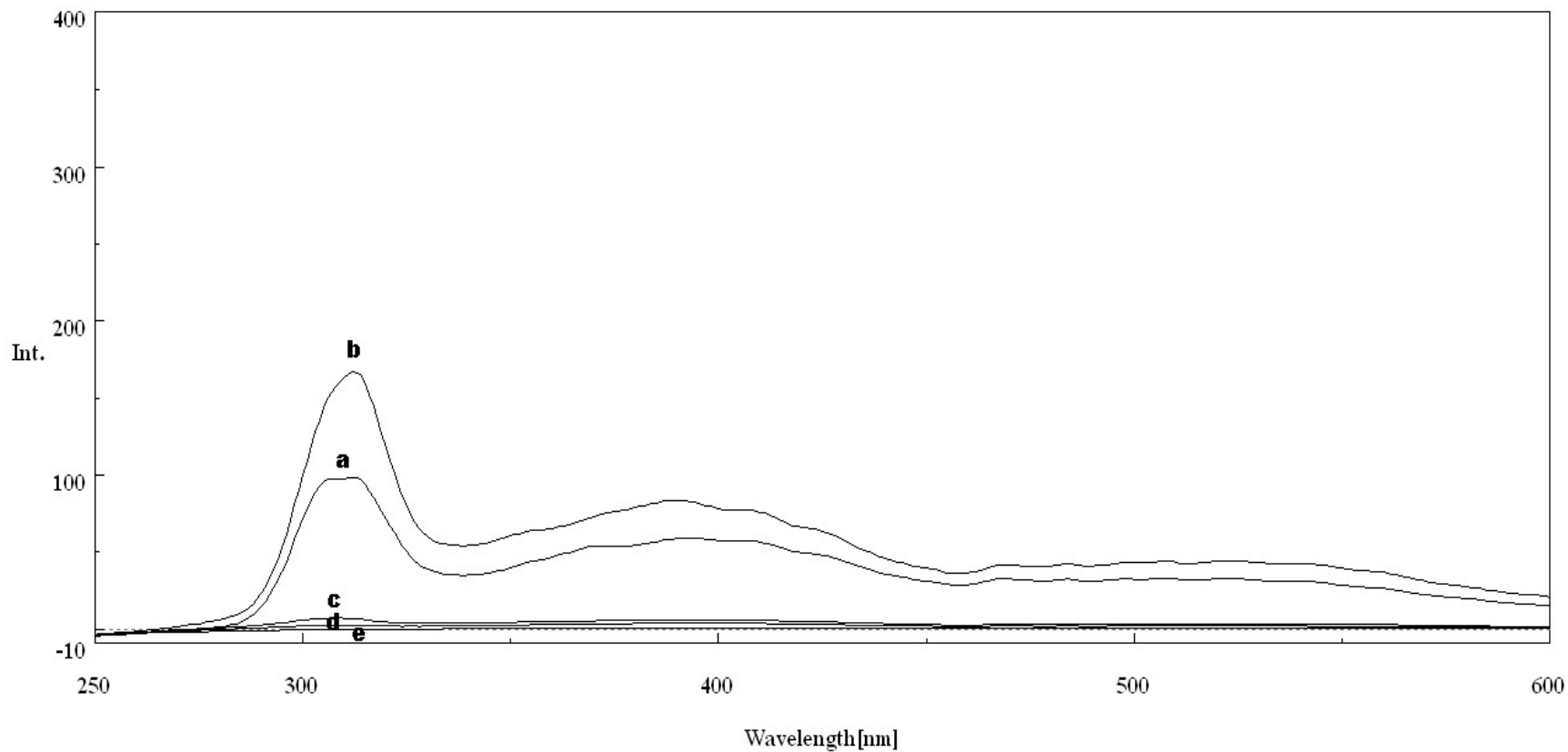
รูป 3-9 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 16 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2549) (a) บ่อแอนแอโรบิก 1; (b) บ่อแอนแอโรบิก 2; (c) บ่อเติมอากาศ; (d) บ่อหมัก; (e) บ่อพัก; (f) บึงประดิษฐ์; (g) น้ำกลั่น



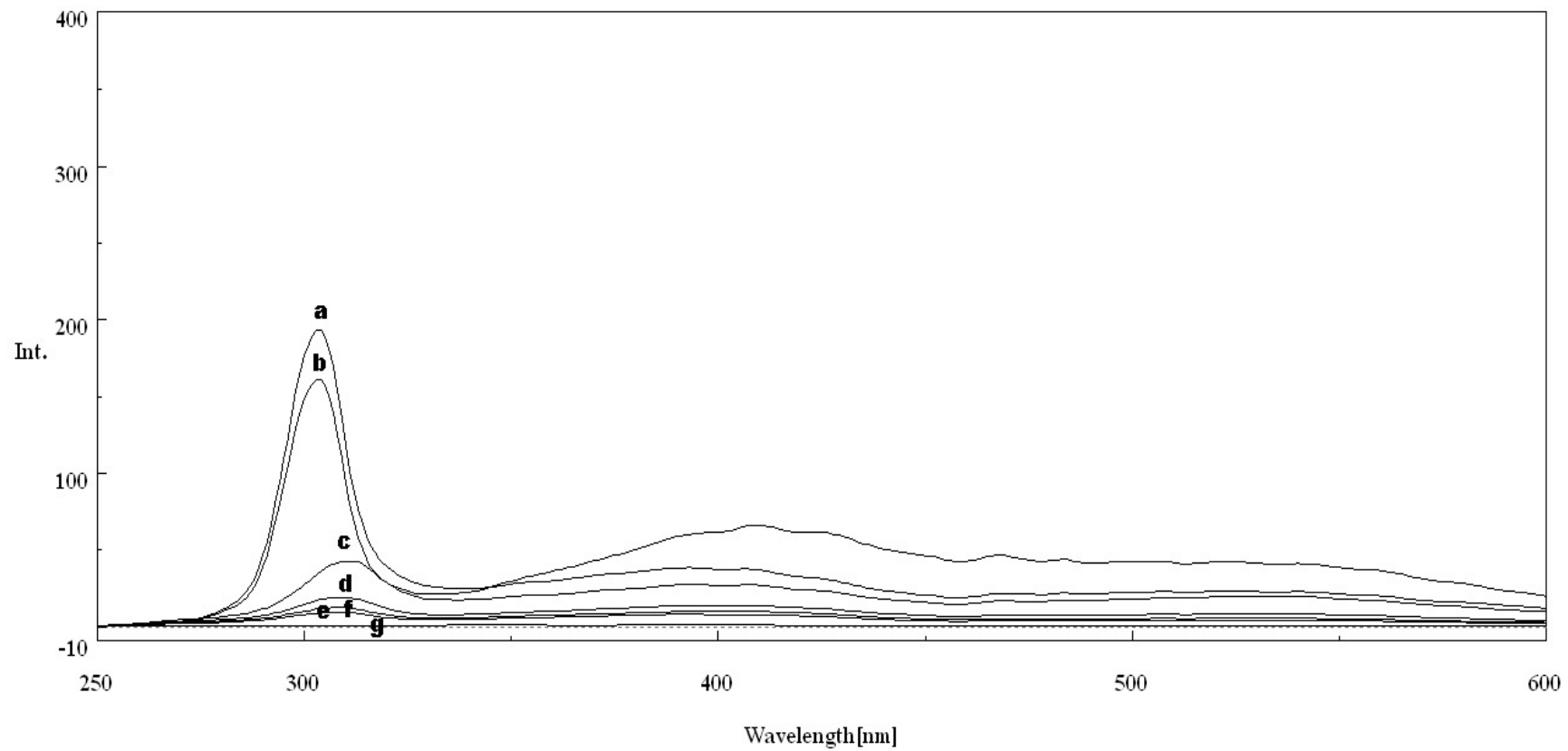
รูป 3- 10 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง บริษัท ห้างเย็นโชติวัฒน์ หาดใหญ่ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (วันที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อปรับสภาพ; (c) บ่อตกตะกอน; (d) บึงประดิษฐ์; (e) น้ำกลั่น



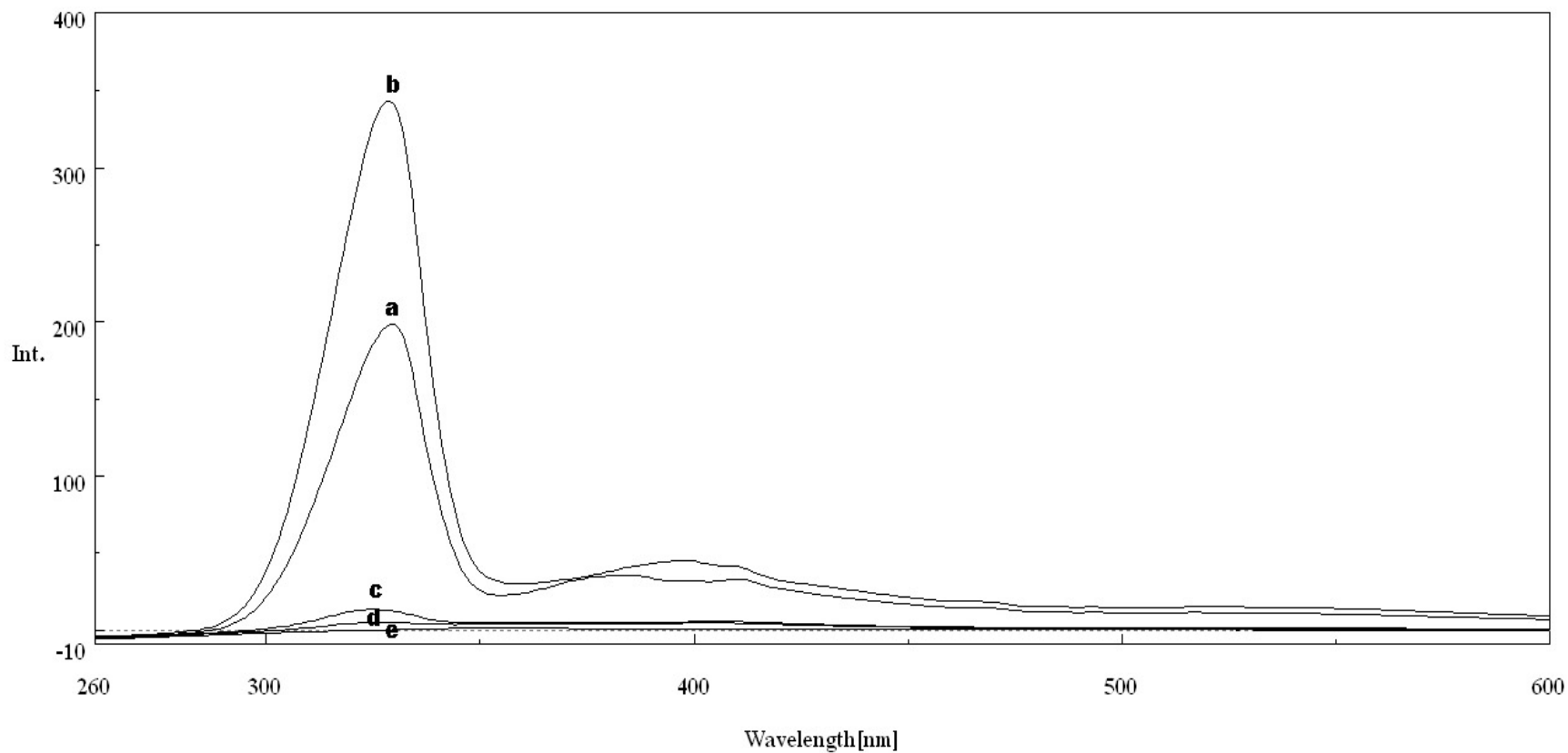
รูป 3-11 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 16 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2549) (a) บ่อแอนแอโรบิก 1; (b) บ่อแอนแอโรบิก 2; (c) บ่อเติมอากาศ; (d) บ่อหมัก; (e) บ่อพัก; (f) บึงประดิษฐ์; (g) น้ำกลั่น



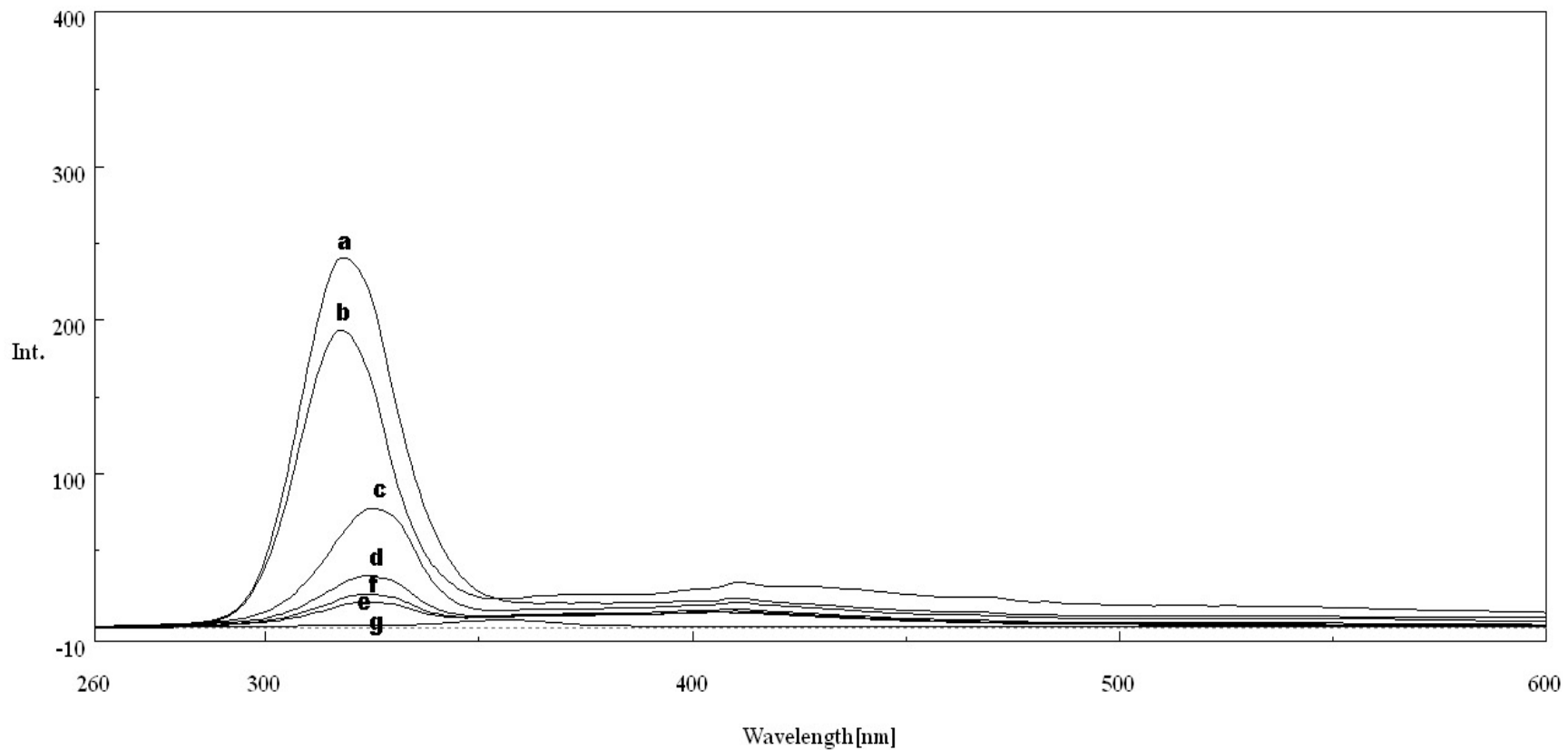
รูป 3-12 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง บริษัท ห้างเย็นโชติวัฒน์ หาดใหญ่ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (วันที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อปรับสภาพ; (c) บ่อตกตะกอน; (d) บึงประดิษฐ์; (e) น้ำกลั่น



รูป 3-13 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 16 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2549) (a) บ่อแอนแอโรบิก 1; (b) บ่อแอนแอโรบิก 2; (c) บ่อเติมอากาศ; (d) บ่อหมัก; (e) บ่อพัก; (f) บึงประดิษฐ์; (g) น้ำกลั่น



รูป 3-14 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง บริษัท ห้างเย็นโชติวัฒน์ หาดใหญ่ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 (วันที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อปรับสภาพ; (c) บ่อตกตะกอน; (d) บึงประดิษฐ์; (e) น้ำกลั่น



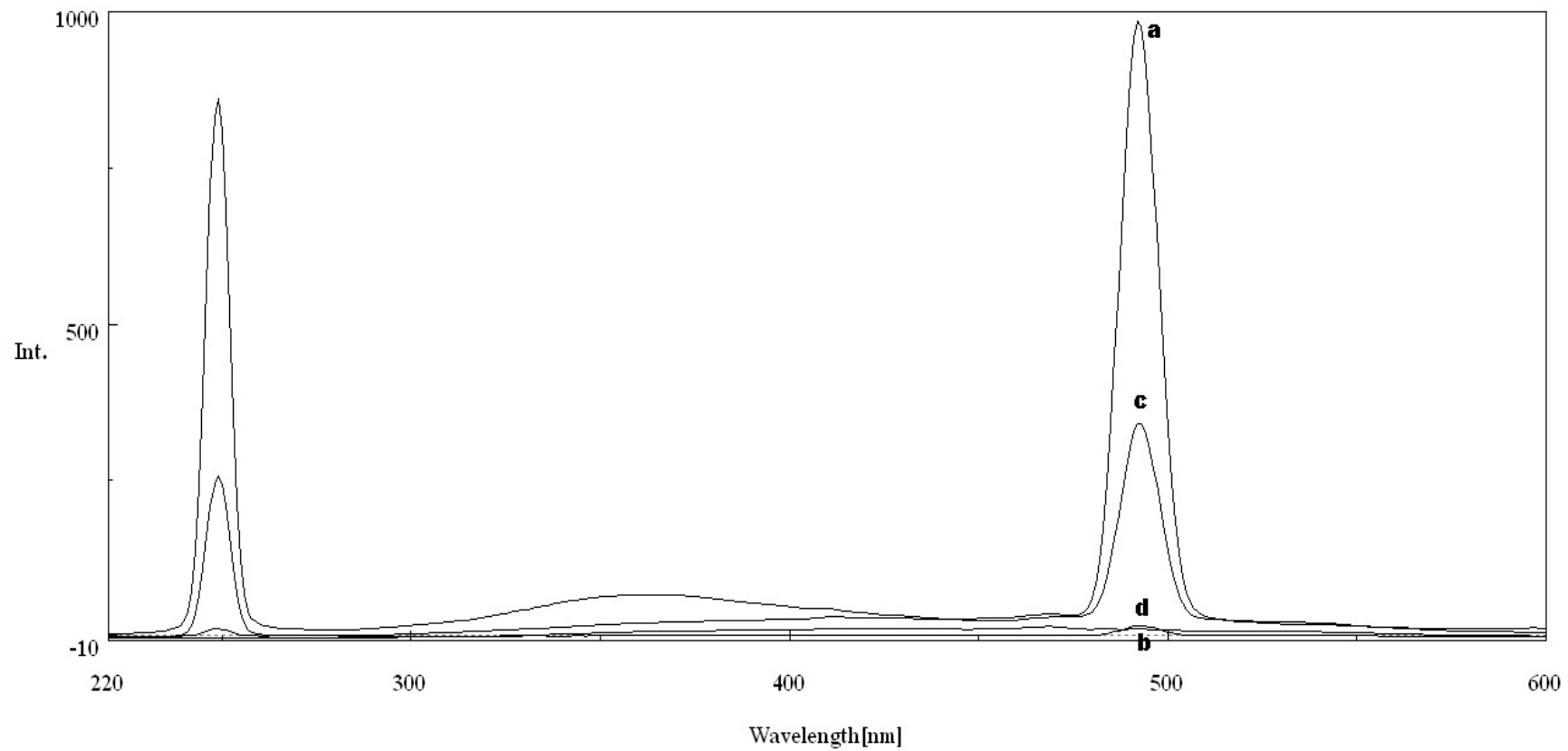
รูป 3-15 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 16 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2549) (a) บ่อแอนแอโรบิก 1; (b) บ่อแอนแอโรบิก 2; (c) บ่อเติมอากาศ; (d) บ่อหมัก; (e) บ่อพัก; (f) บึงประดิษฐ์; (g) น้ำกลั่น

บริษัท สีฮับสวด จำกัด พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด อยู่ที่ 5,100 mg/l ส่วนน้ำเสียออกจากระบบบำบัด มีค่า BOD อยู่ที่ 25.53 mg/l รายละเอียดแสดงในตาราง ช-5 ในภาคผนวก ช

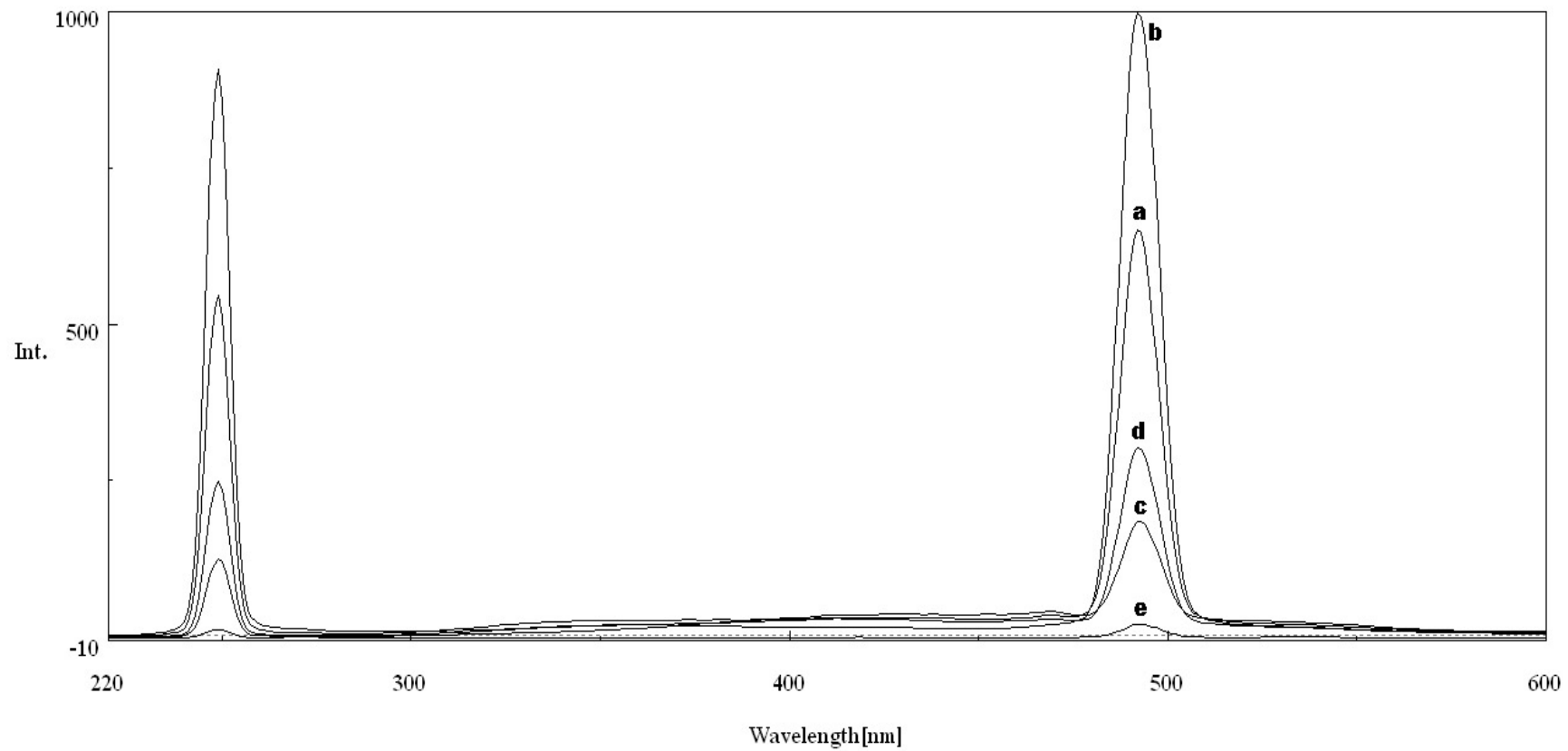
และบริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด อยู่ในช่วง 6,051.25 ถึง 6553.38 mg/l บ่อเติมอากาศ อยู่ในช่วง 2,433.38 ถึง 2723.06 mg/l และออกจากระบบบำบัด อยู่ในช่วง 1.70 ถึง 1.97 mg/l รายละเอียดแสดงในตาราง ช-6 ในภาคผนวก ช

ผลการตรวจวัด pH ของตัวอย่างน้ำเสีย พบว่าค่า pH ของน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางชั้นโรงงานแรกอยู่ในช่วง 4.39 ถึง 8.89 โรงงานที่ 2 มีค่า pH อยู่ในช่วง 4.21 ถึง 8.47 โรงงานที่ 3 มีค่า pH อยู่ในช่วง 4.78 ถึง 7.34 และโรงงานที่ 4 มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.10 ถึง 8.19 รายละเอียดแสดงในตาราง ช-3 ถึง ช-6 ในภาคผนวก ช

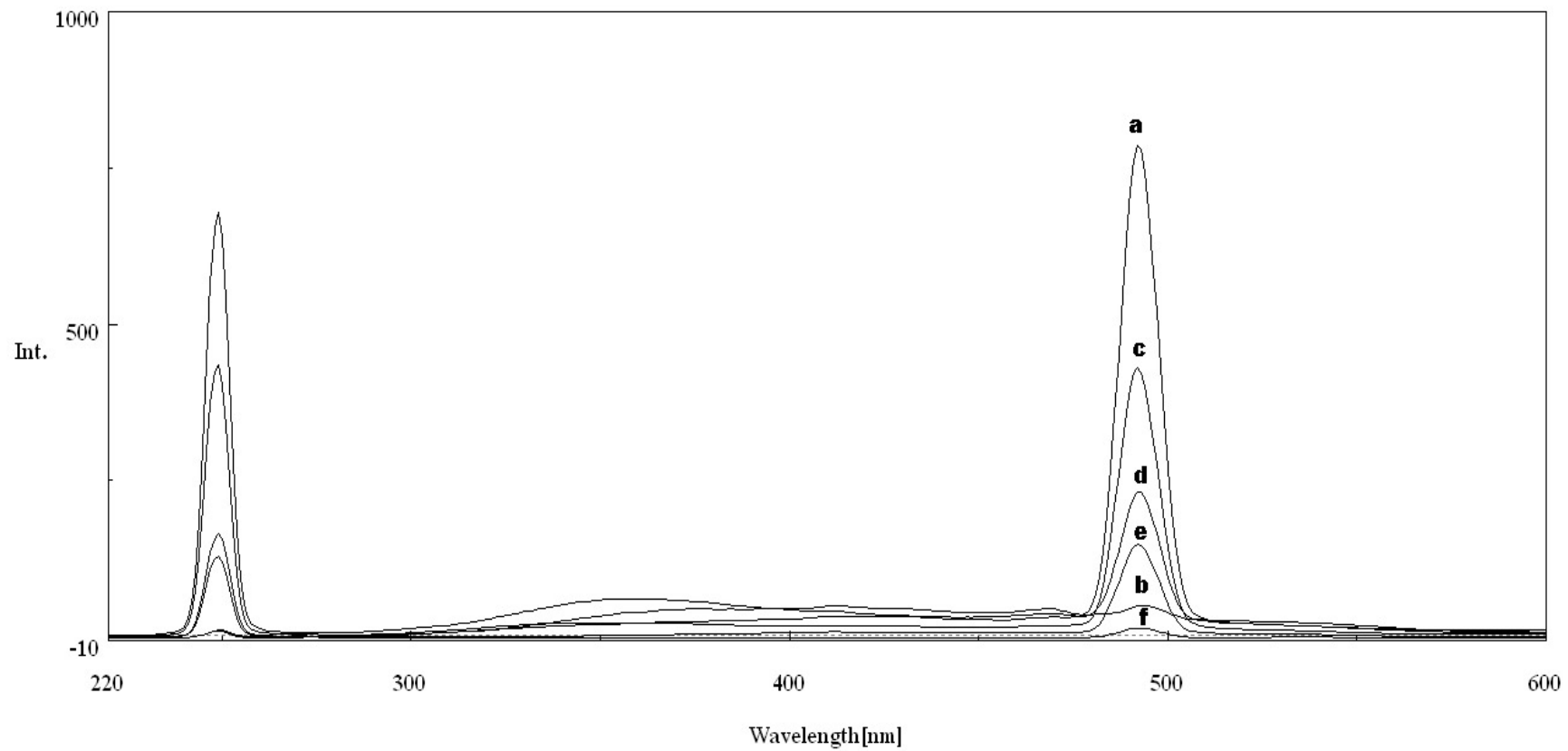
ผลการตรวจหาสมบัติทางฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่างน้ำเสีย จะเห็นได้ว่ารูปแบบของ conventional fluorescence spectra โดยใช้ excitation wavelength เท่ากับ 248 nm พบว่าโรงงานทั้ง 4 ให้ค่า peak สูงสุดที่ใกล้เคียงกันคือ ในช่วง 492 ถึง 494 nm ดังรูป 3-16 ถึง 3-19 เป็นตัวอย่าง Conventional fluorescence spectra ที่ได้จากโรงงาน บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 บริษัท สีฮับสวด จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 และบริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ตามลำดับ สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ และรูปแบบของ synchronous fluorescence spectra พบว่าโรงงานทั้ง 4 ให้ peak สูงสุดที่ใกล้เคียงกัน โดยที่ $\Delta\lambda = 10$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 380 ถึง 411 nm สำหรับที่ $\Delta\lambda = 20$ nm โรงงานที่ 1 ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 303 ถึง 313 nm ส่วนอีก 3 โรงงานจะให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 391 ถึง 409 nm และที่ $\Delta\lambda = 40$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 318 ถึง 334 nm แต่จะให้ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่าโรงงานที่ 4 จะให้ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์สูงกว่าโรงงานอื่นๆ ดังรูป 3-20 ถึง 3-31 เป็นตัวอย่าง synchronous fluorescence spectra ที่ได้จากโรงงาน บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 บริษัท สีฮับสวด จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 และบริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ตามลำดับ สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ



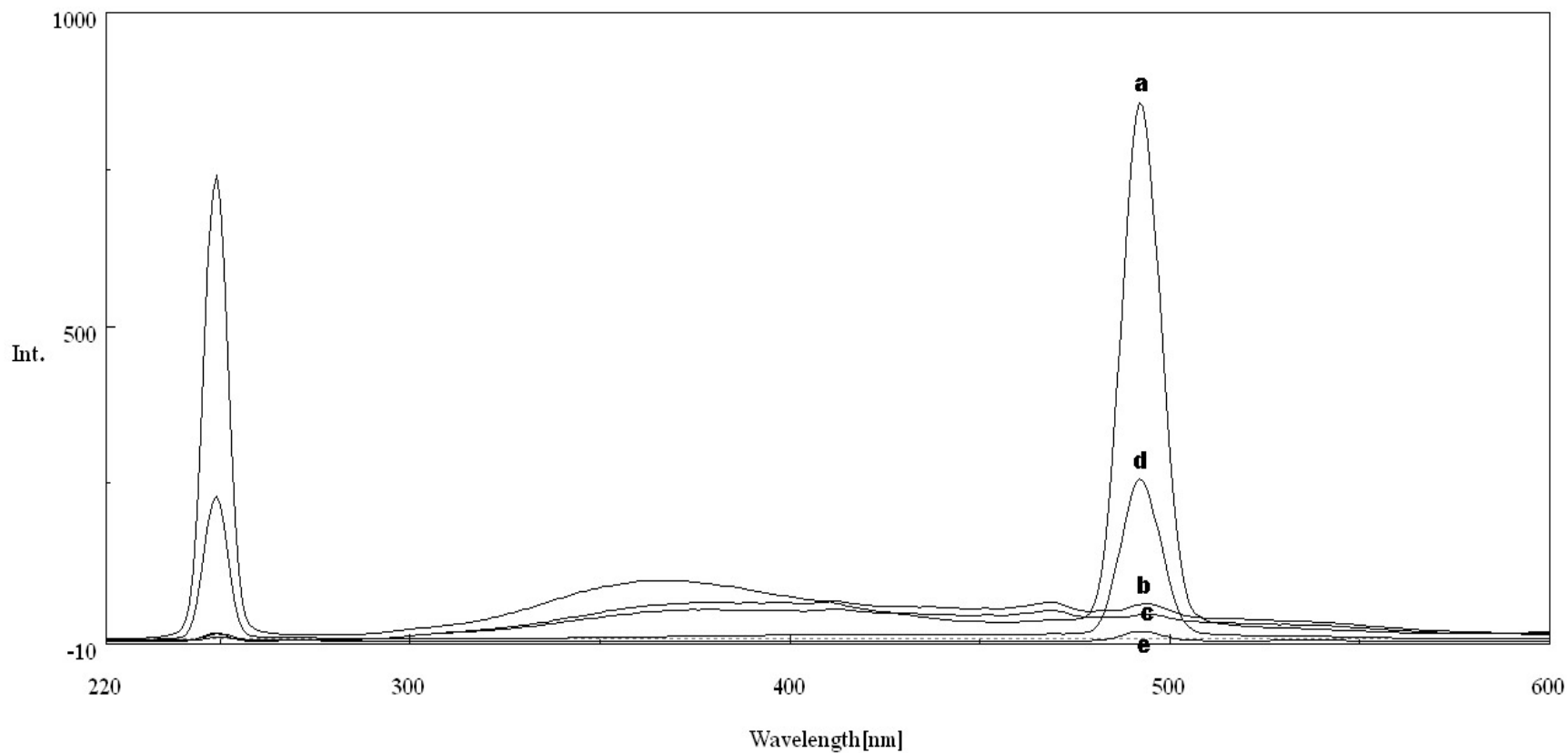
รูป 3-16 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางข้น จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 13 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถัง SRR; (c) ออกจากระบบบำบัด; (d) น้ำกลั่น



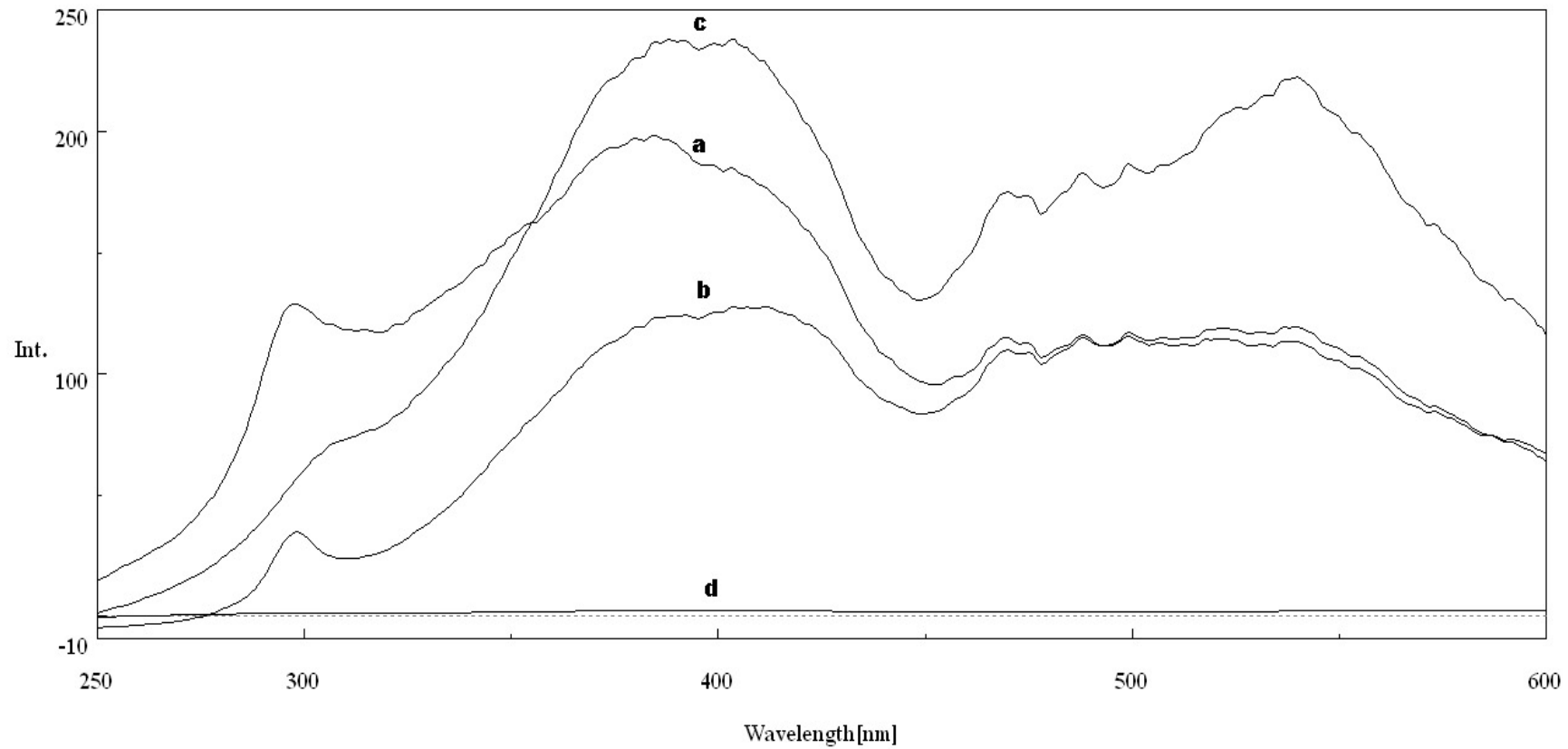
รูป 3-17 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 12 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) น้ำเสียรวม (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) ออกจากถังตกตะกอน (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



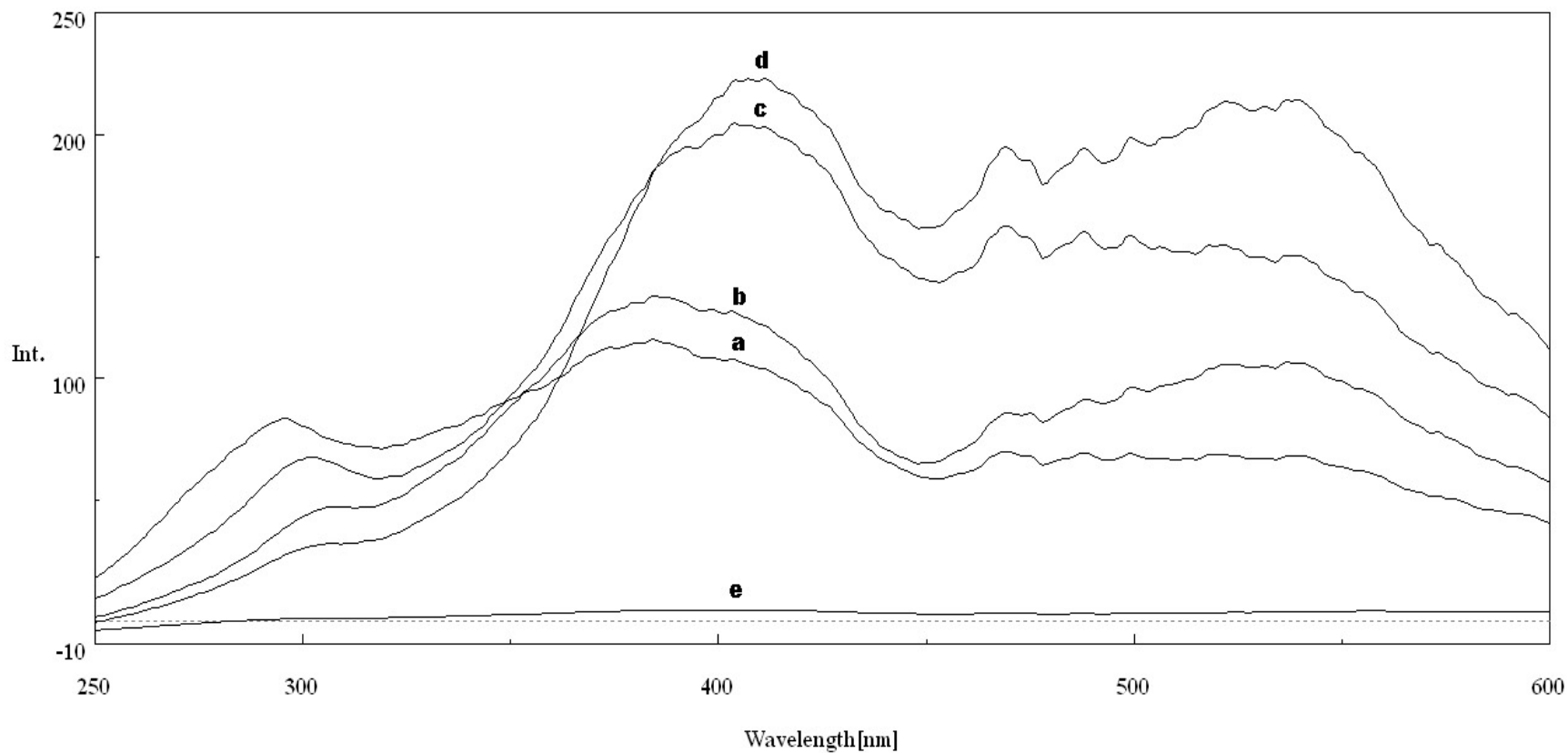
รูป 3-18 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท สีฮับสวด จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 17 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถังปรับสภาพ; (c) บ่อเติมอากาศ (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำคลอง; (f) น้ำกลั่น



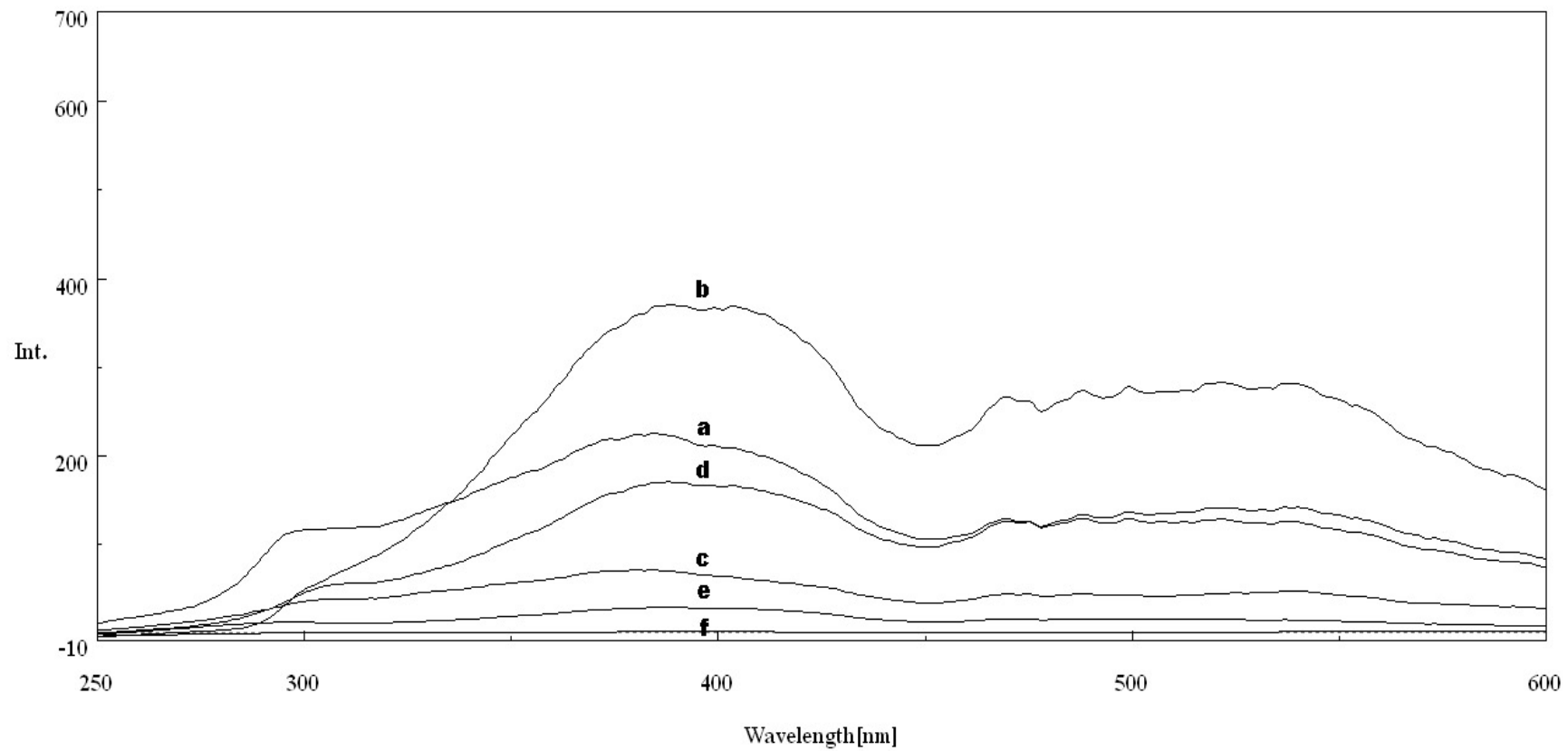
รูป 3-19 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 7 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) บ่อผึ่ง; (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



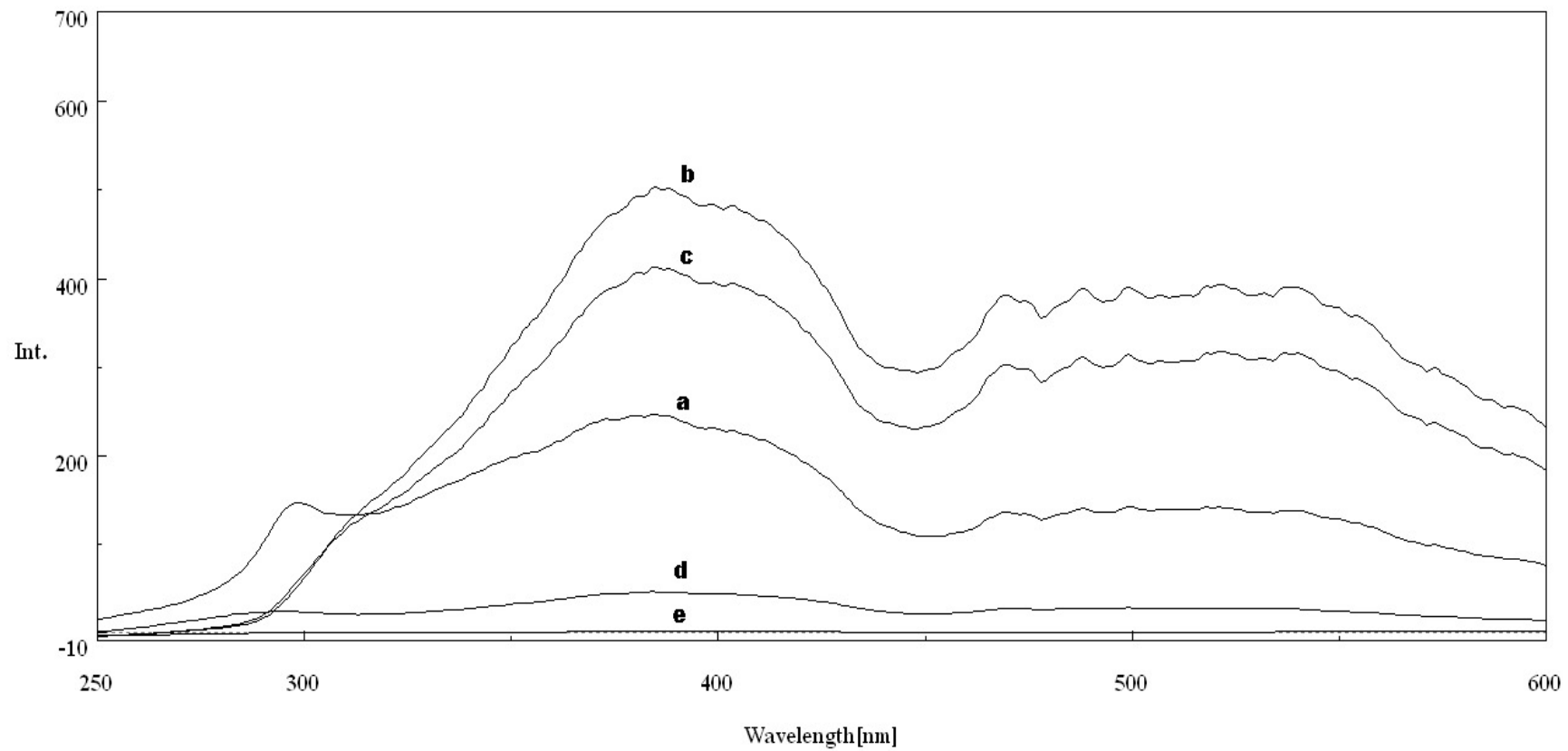
รูป 3-20 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 13 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถัง SRR; (c) ออกจากระบบบำบัด; (d) น้ำกลั่น



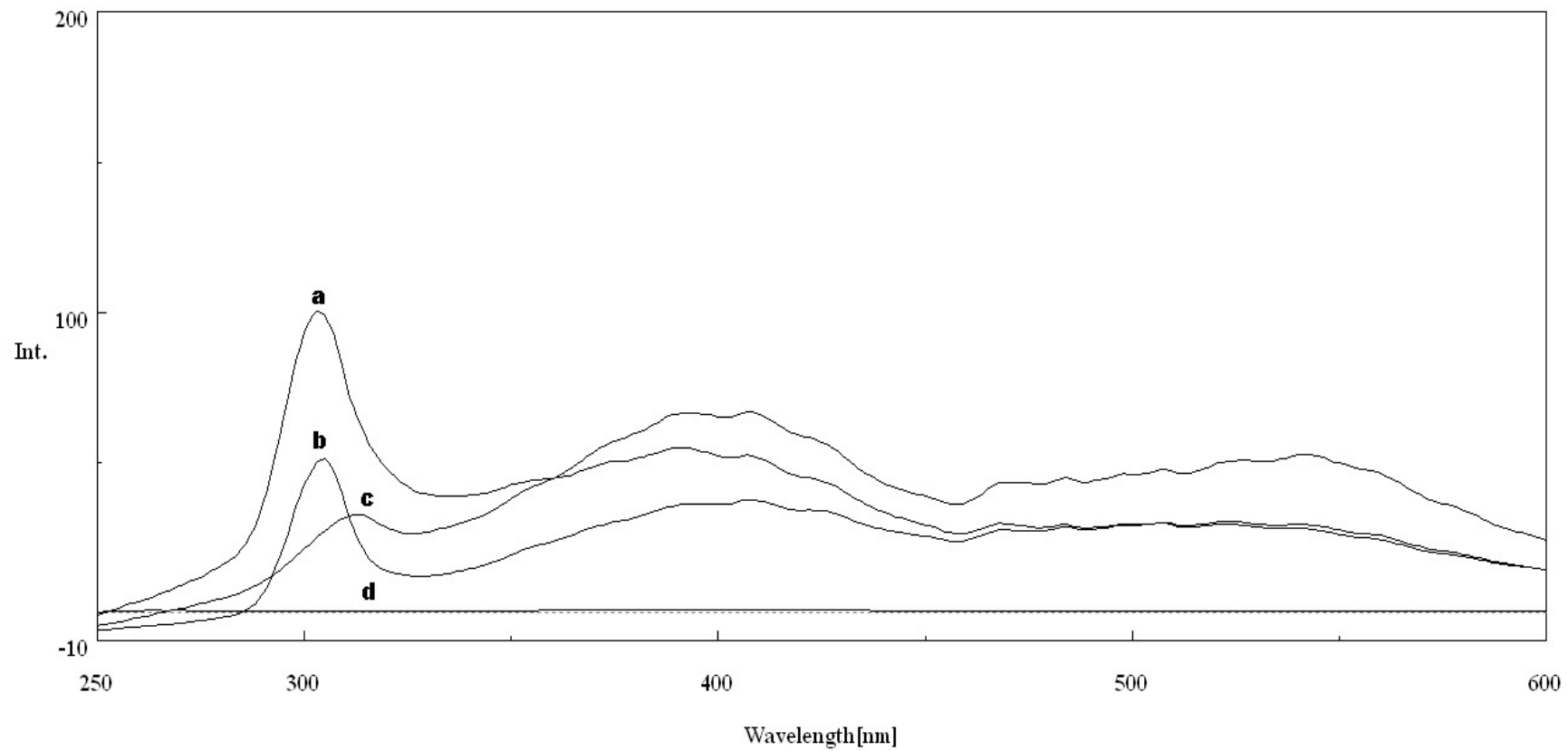
รูป 3-21 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 12 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) น้ำเสียรวม (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) ออกจากถังตกตะกอน (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



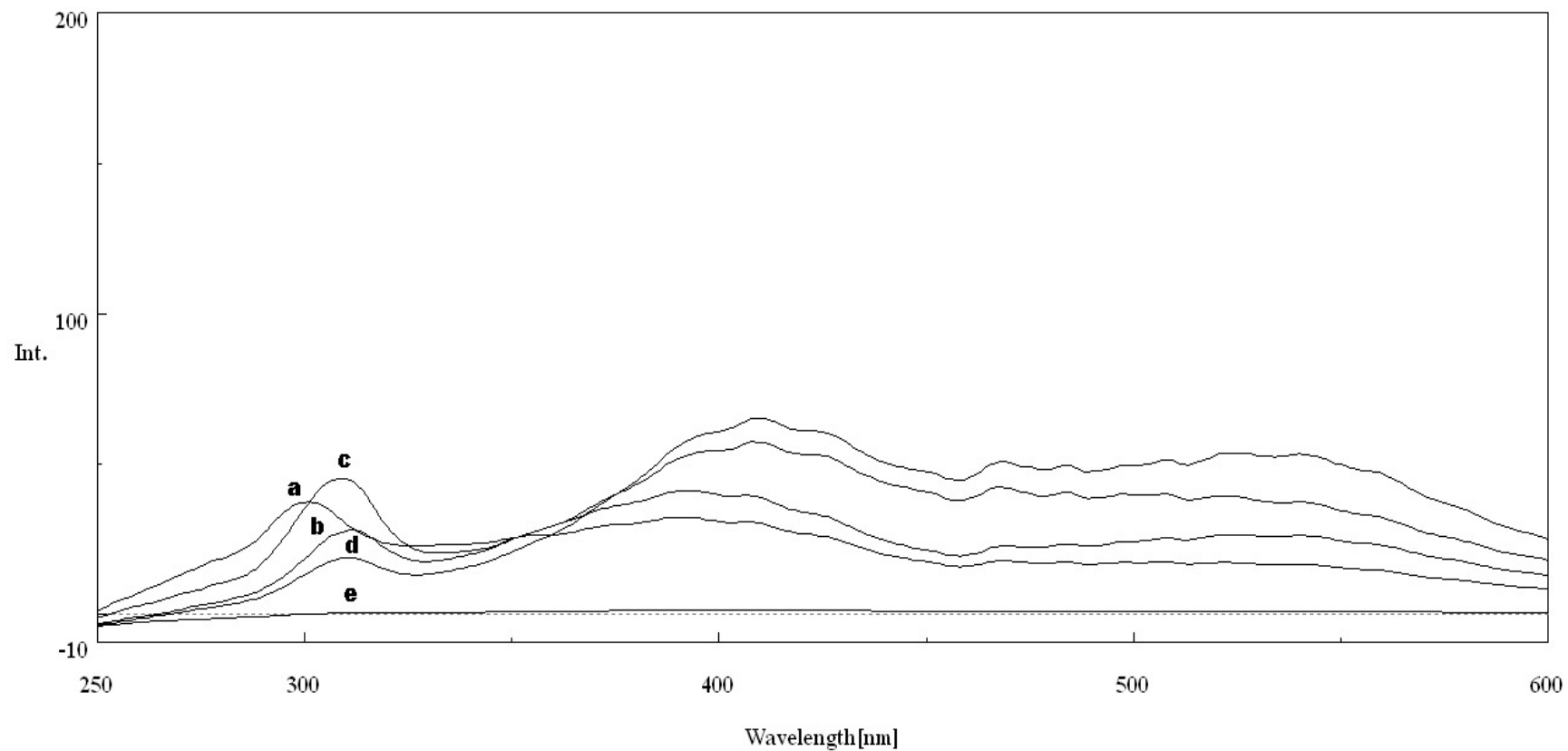
รูป 3-22 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท สีฮับสวด จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 17 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถังปรับสภาพ; (c) บ่อเติมอากาศ (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำคลอง; (f) น้ำกลั่น



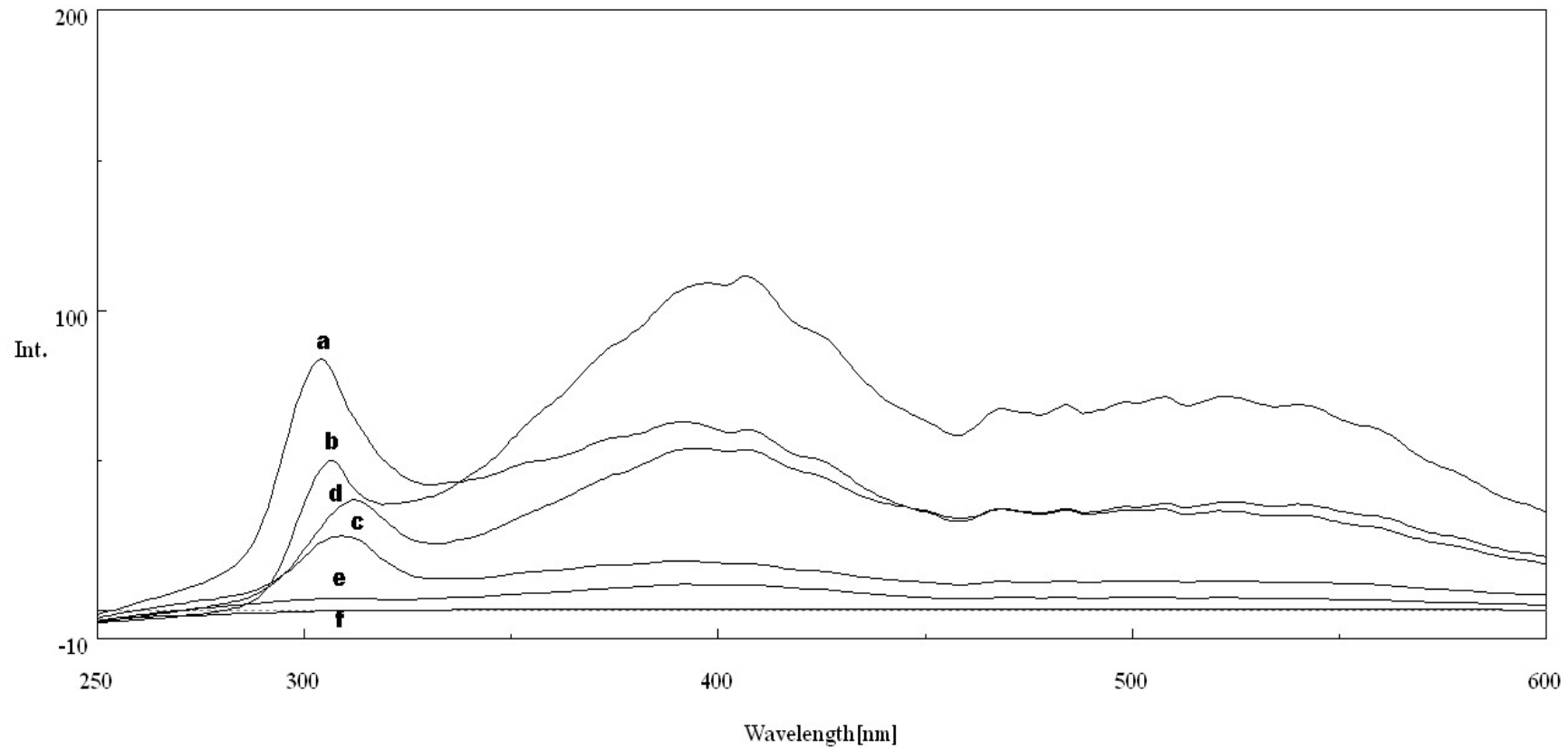
รูป 3-23 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 7 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) บ่อฝิ่ง; (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



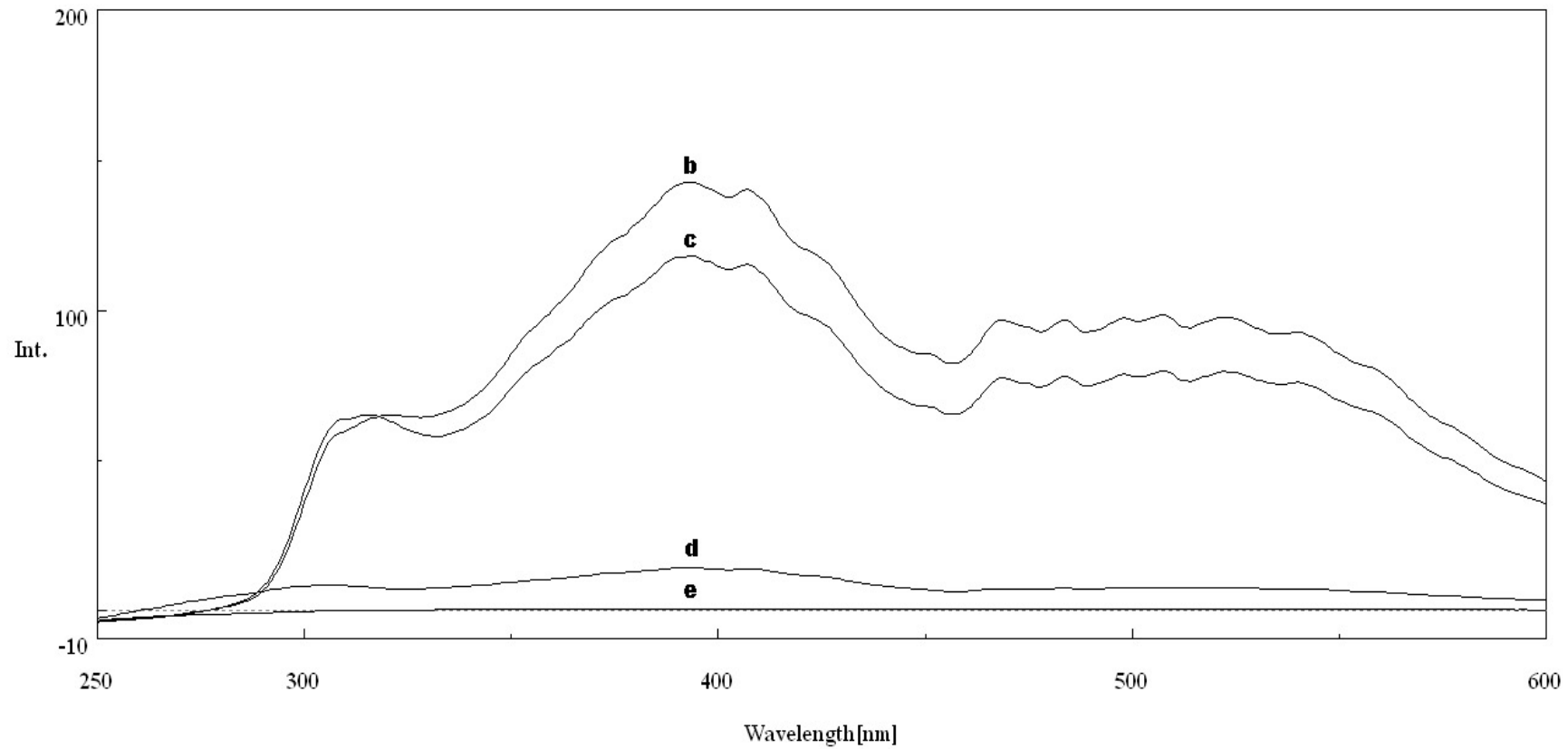
รูป 3-24 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางข้น จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 13 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถัง SRR; (c) ออกจากระบบบำบัด; (d) น้ำกลั่น



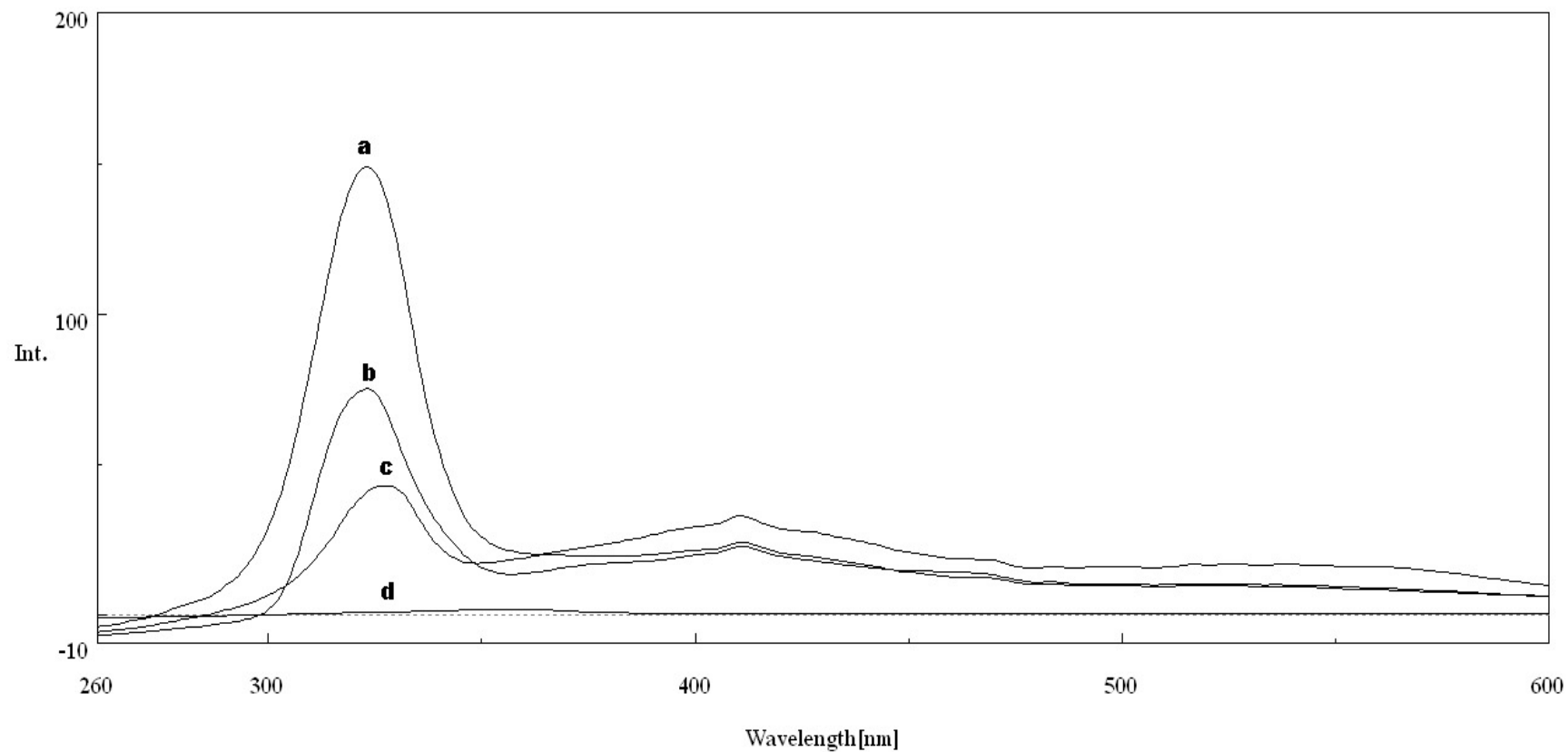
รูป 3-25 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 12 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) น้ำเสียรวม (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) ออกจากถังตกตะกอน (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



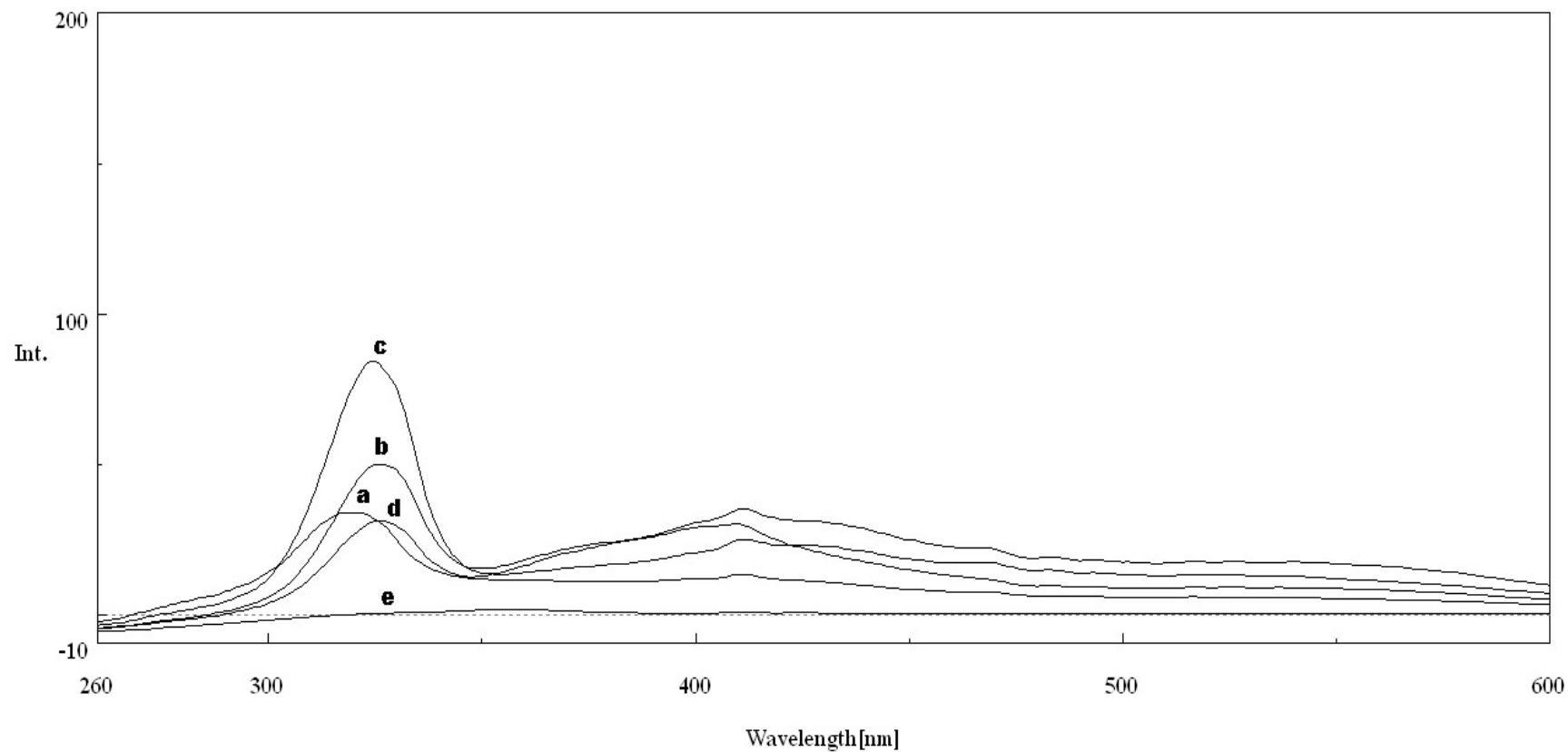
รูป 3-26 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท สีฮับสวด จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 17 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถังปรับสภาพ; (c) บ่อเติมอากาศ (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำคลอง; (f) น้ำกลั่น



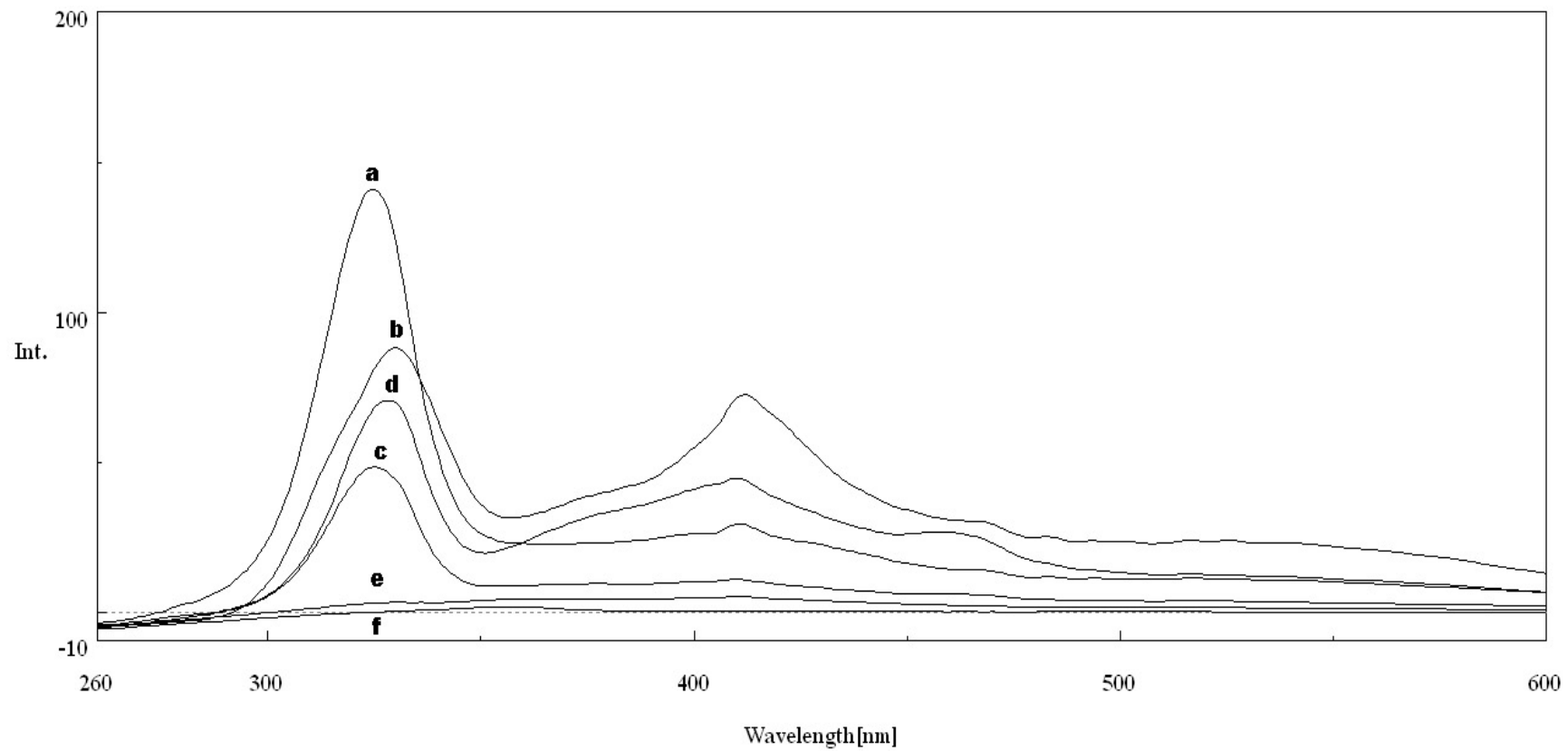
รูป 3-27 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 7 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) บ่อผึ่ง; (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



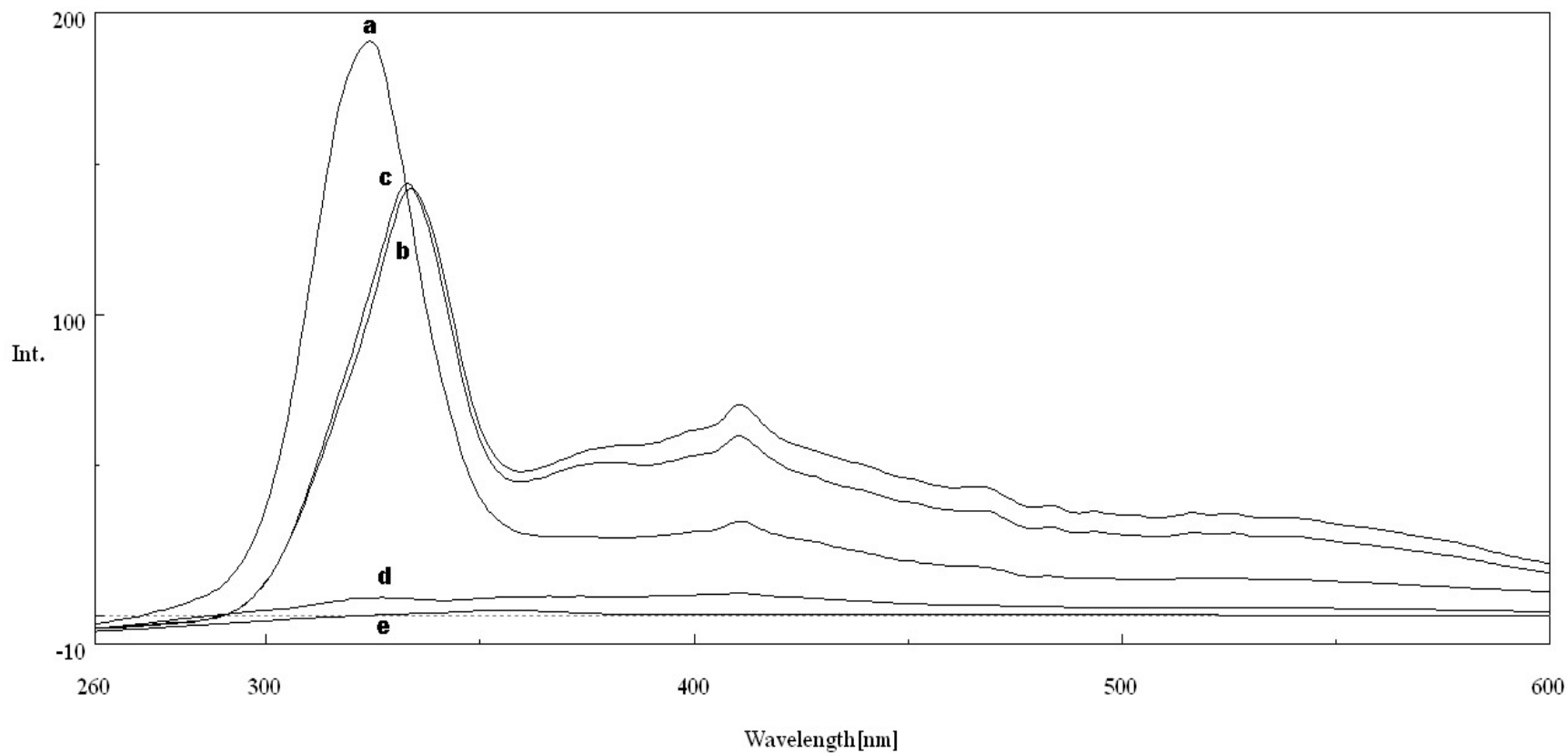
รูป 3-28 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ฉลองอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 13 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถัง SRR; (c) ออกจากระบบบำบัด; (d) น้ำกลั่น



รูป 3-29 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท เฟลเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 12 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549) (a) น้ำเสียรวม (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) ออกจากถังตกตะกอน (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น



รูป 3-30 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท สีฮับสวด จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 17 เดือนมีนาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) ออกจากถังปรับสภาพ; (c) บ่อเติมอากาศ (10 เท่า); (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำคลอง; (f) น้ำกลั่น



รูป 3-31 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงาน บริษัท ทรัพย์มีลาเท็กซ์ จำกัด เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 7 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด (10 เท่า); (b) บ่อเติมอากาศ; (c) บ่อฝิ่ง; (d) ออกจากระบบบำบัด; (e) น้ำกลั่น

3.2.3 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่

ค่า BOD ในตัวอย่างน้ำเสียของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ พบว่ามีค่า BOD ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด อยู่ในช่วง 17.00 ถึง 41.55 mg/l บ่อหมัก อยู่ในช่วง 22.13 ถึง 24.44 mg/l บ่อป๋ม อยู่ที่ 41.17 mg/l บ่อฝิ่ง อยู่ที่ 48.13 mg/l และบึงประดิษฐ์ อยู่ในช่วง 4.75 ถึง 5.14 mg/l รายละเอียดแสดงในตาราง ข-7 ในภาคผนวก ข

ผลการตรวจวัด pH ของตัวอย่างน้ำเสีย พบว่าค่า pH ของน้ำเสีย อยู่ในช่วง 6.70 ถึง 8.31 รายละเอียดแสดงในตาราง ข-7 ในภาคผนวก ข

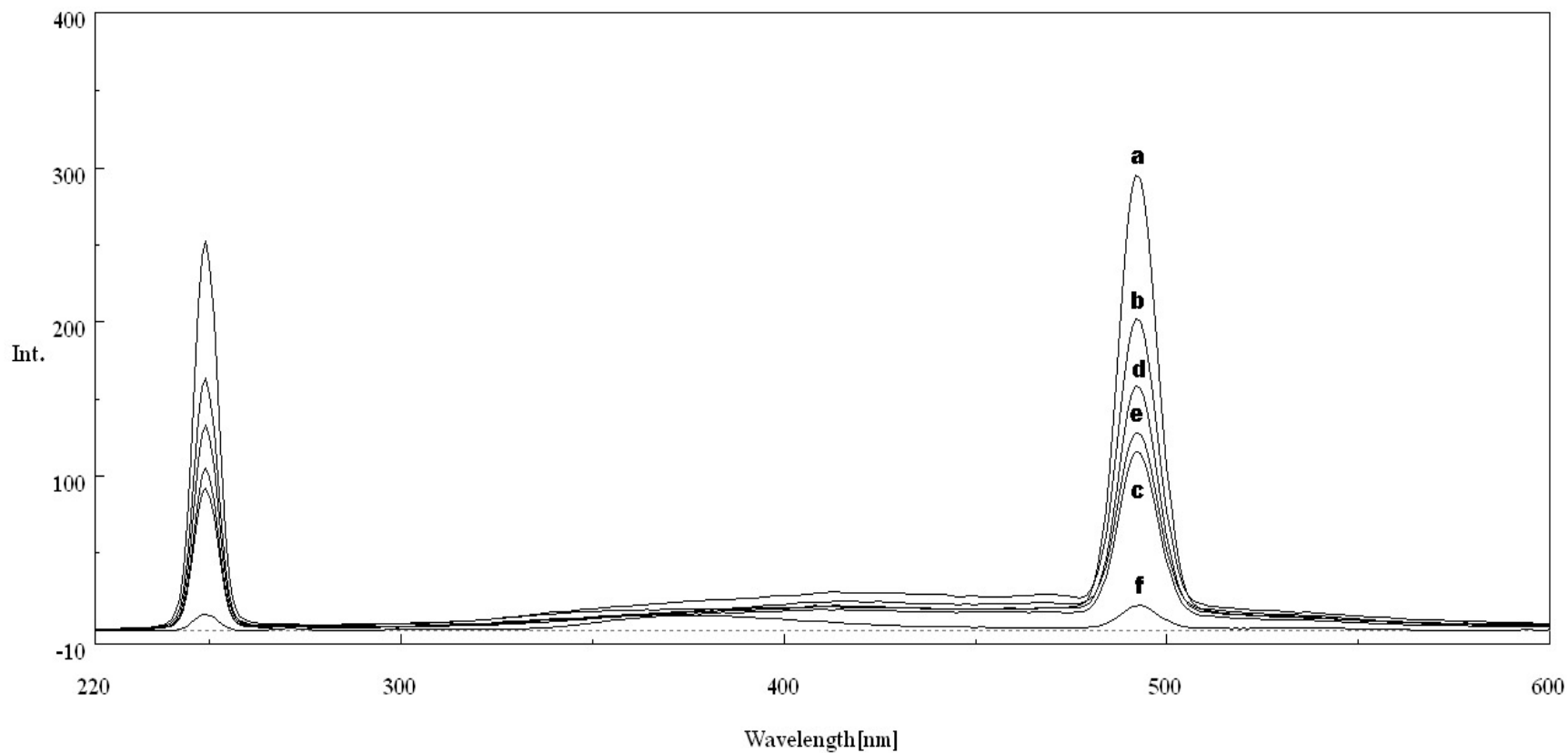
ผลการตรวจหาสมบัติทางฟลูออเรสเซนซ์ของตัวอย่างน้ำเสีย จะเห็นได้ว่ารูปแบบของ conventional fluorescence spectra โดยใช้ excitation wavelength เท่ากับ 248 nm พบว่าค่า peak สูงสุดอยู่ที่ 492 nm ดังรูป 3-32 เป็นตัวอย่าง Conventional fluorescence spectra ที่ได้จากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ และรูปแบบของ synchronous fluorescence spectra โดยที่ $\Delta\lambda = 10$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 385 ถึง 404 nm สำหรับที่ $\Delta\lambda = 20$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 392 ถึง 408 nm และที่ $\Delta\lambda = 40$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 324 ถึง 328 nm ดังรูป 3-33 ถึง 3-35 เป็นตัวอย่าง synchronous fluorescence spectra ที่ได้จากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ

3.2.4 น้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา

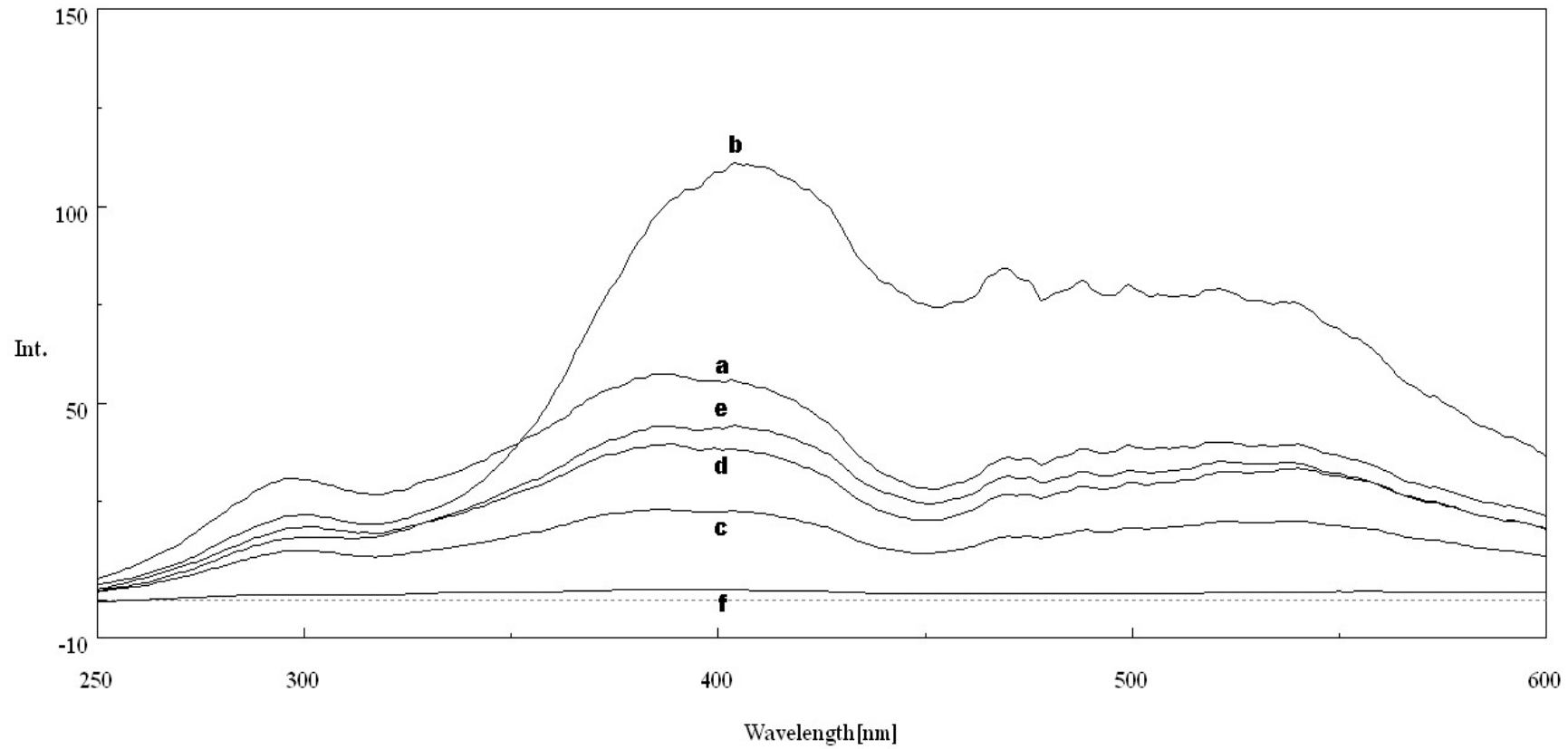
ค่า BOD ตัวอย่างน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา พบว่าในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า BOD อยู่ในช่วง 1.42 ถึง 4.96 mg/l และ 1.60 ถึง 3.41 mg/l ตามลำดับ ดังรูป 3-36 และ 3-37 รายละเอียดแสดงในตาราง ข-8 ในภาคผนวก ข

ผลการตรวจวัด pH ของตัวอย่างน้ำเสีย พบว่าค่า pH ของน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภาในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 และ 2 อยู่ในช่วง 6.81 ถึง 7.20 และ 6.37 ถึง 6.81 ตามลำดับ ดังรูป 3-36 และ 3-37 รายละเอียดแสดงในตาราง ข-8 ในภาคผนวก ข

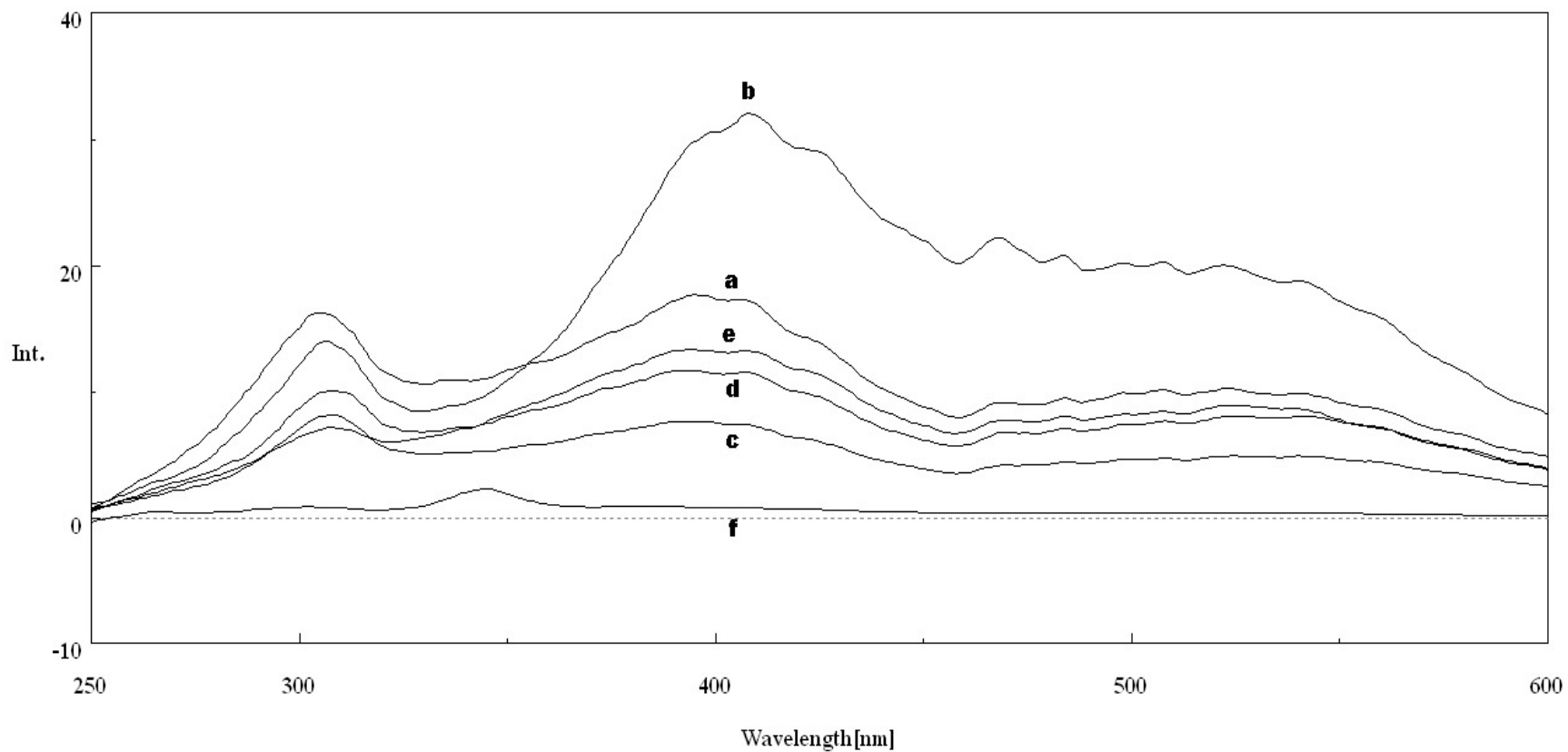
ค่า BOD ในการเก็บตัวอย่างครั้งแรก พบว่าในคลองช่วงสะพานบ้านแม่ทอม อ.บางกล่ำ และสะพานทางหลวงหมายเลข 43 อ.หาดใหญ่ และในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ในคลองช่วงสะพานรถไฟ อ.หาดใหญ่ สะพานทางหลวงหมายเลข 43 อ.หาดใหญ่ และสะพานบ้านบางศาลา อ.หาดใหญ่ มีค่าค่อนข้างสูง สำหรับค่า pH ซึ่งสูงขึ้นเรื่อยๆ จากสถานีต้นน้ำไปยังสถานี



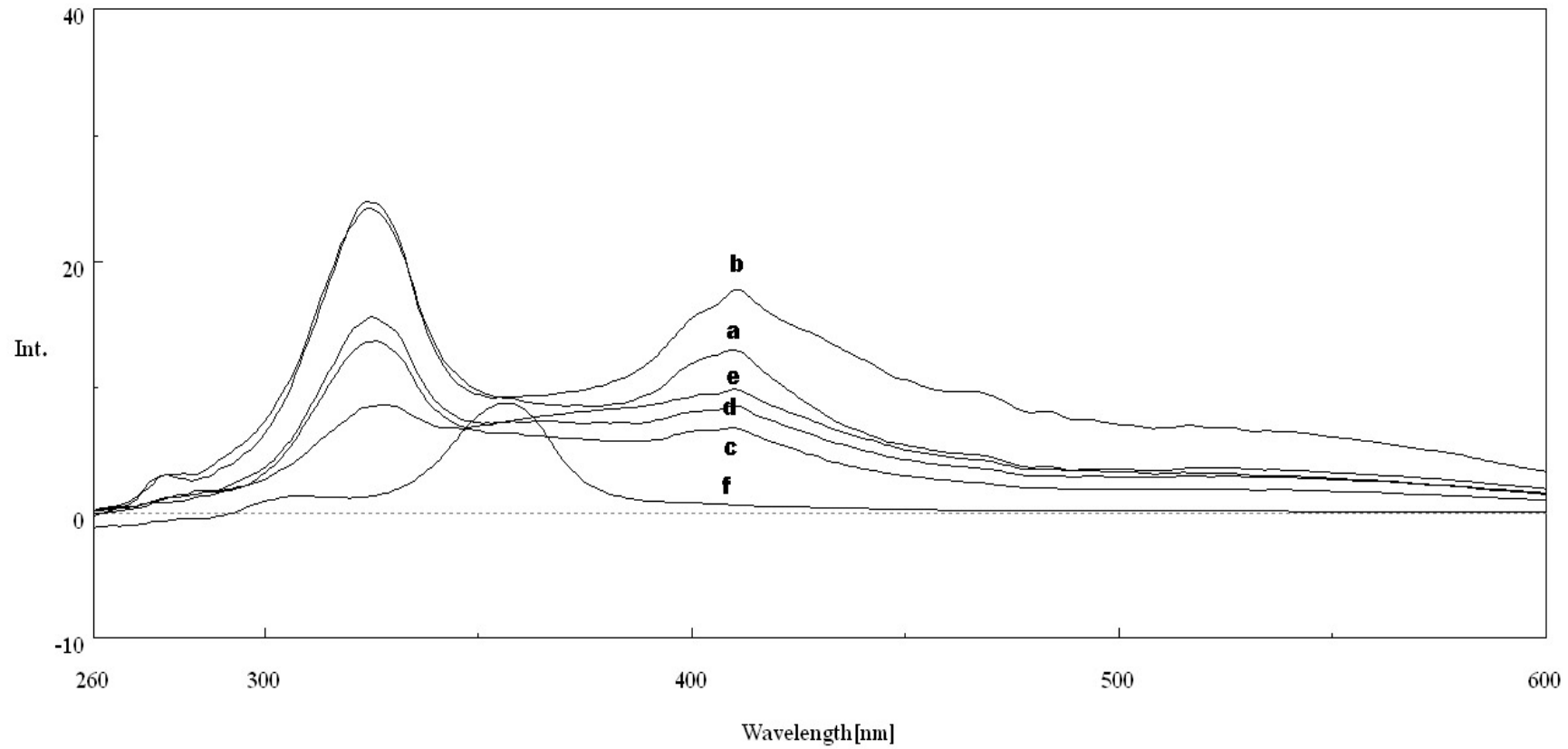
รูป 3-32 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 19 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อหมัก; (c) บ่อบ่ม; (d) บ่อฝิ่ง; (e) บึงประดิษฐ์; (f) น้ำกลั่น



รูป 3-33 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 19 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อหมัก; (c) บ่อบ่ม; (d) บ่อฝิ่ง; (e) บึงประดิษฐ์; (f) น้ำกลั่น

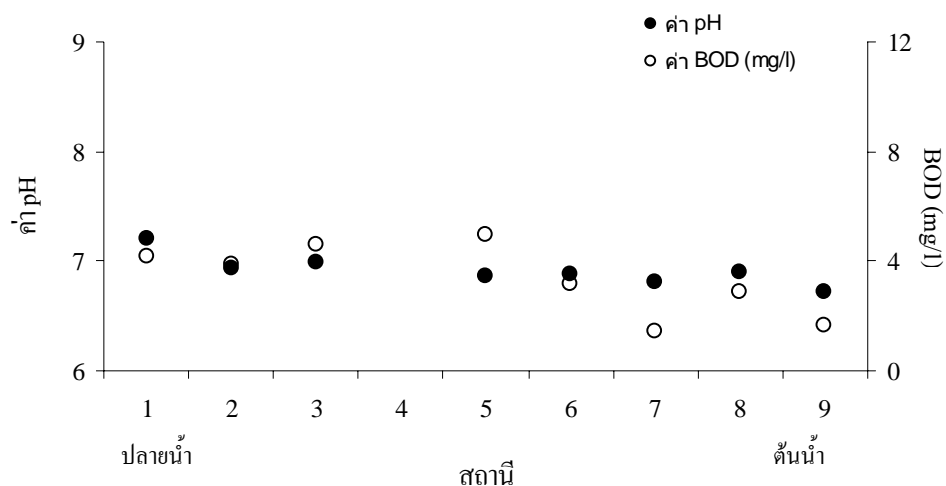


รูป 3-34 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 19 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อหมัก; (c) บ่อบ่ม; (d) บ่อฝิ่ง; (e) บึงประดิษฐ์; (f) น้ำกลั่น

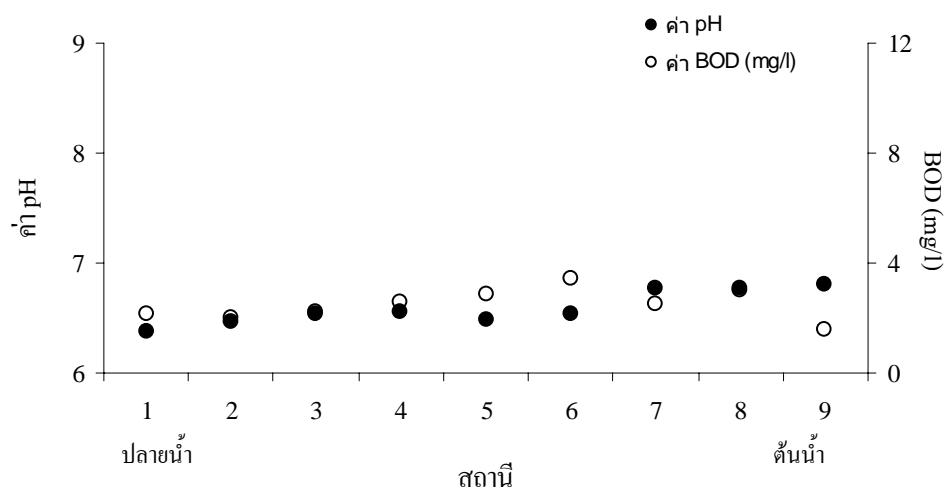


รูป 3-35 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำเสียจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ เก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 (วันที่ 19 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2549) (a) ก่อนเข้าระบบบำบัด; (b) บ่อหมัก; (c) บ่อบ่ม; (d) บ่อฝิ่ง; (e) บึงประดิษฐ์; (f) น้ำกลั่น

ปลายน้ำทั้ง 2 ครั้ง น่าจะเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์แสงในตอนกลางวัน เพราะเก็บตัวอย่างตามลำดับสถานี ตั้งแต่เวลาประมาณ 9.00 น. และเสร็จเวลา 14.00 น. ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายในน้ำลดลงแต่ออกซิเจนในน้ำสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้ค่า pH สูงขึ้น



รูปที่ 3-36 การเปลี่ยนแปลงค่า pH และค่า BOD ในน้ำคลองอยู่ตะเภาสถานีต่างๆ ครั้งที่ 1 (วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2549)

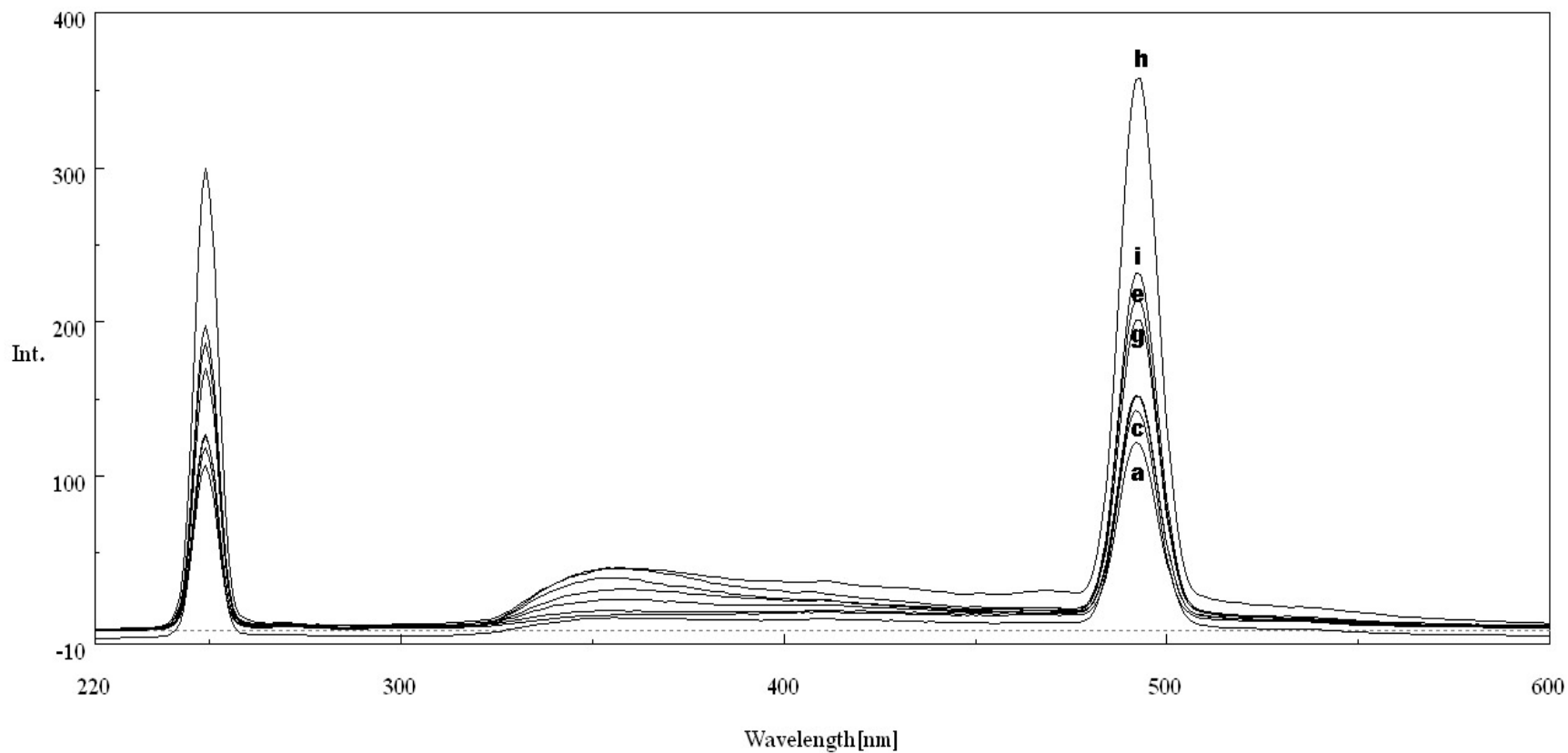


รูปที่ 3-37 การเปลี่ยนแปลงค่า pH และค่า BOD ในน้ำคลองอยู่ตะเภาสถานีต่างๆ ครั้งที่ 2 (วันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ.2549)

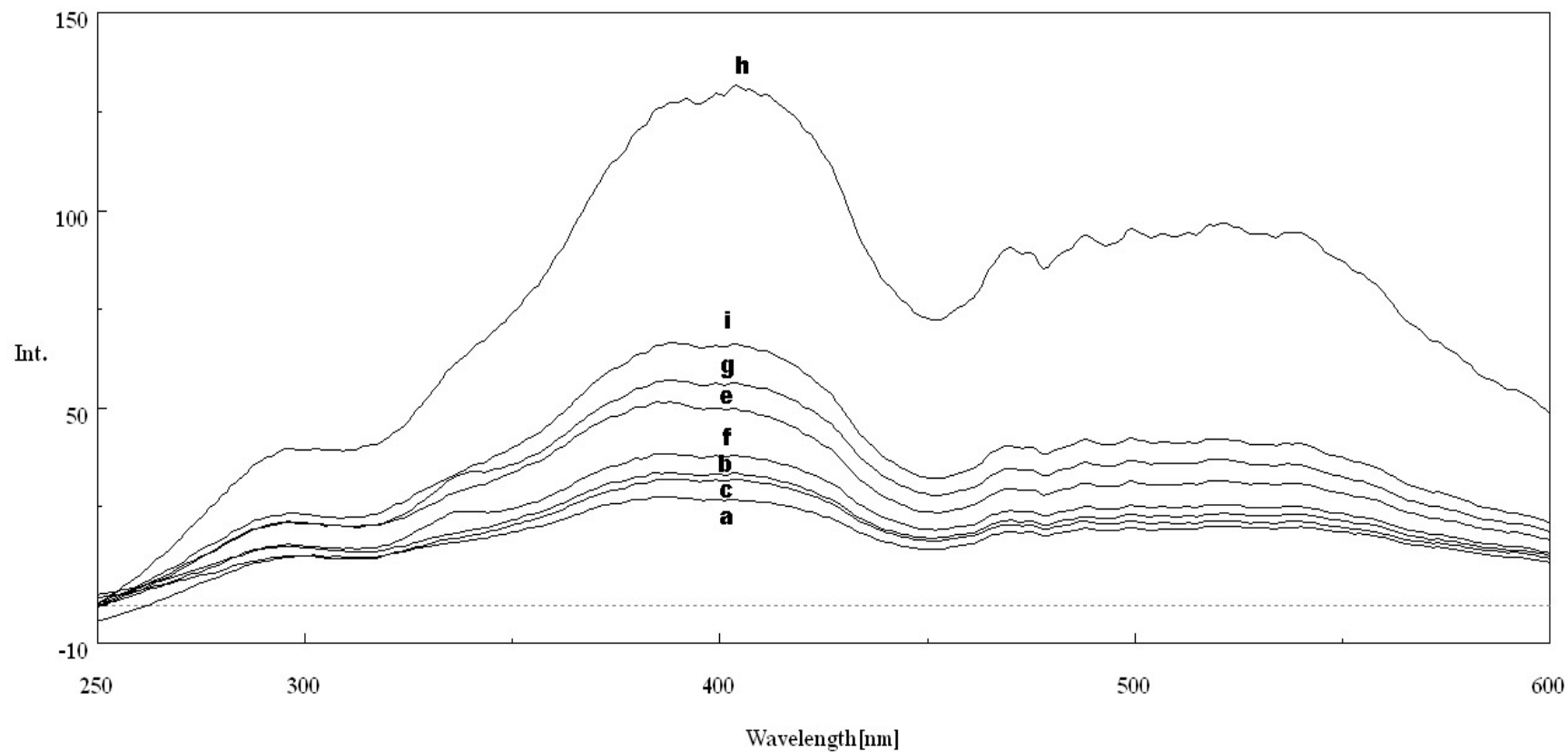
ผลการตรวจหาสมบัติทางฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา จะเห็นได้ว่า รูปแบบของ conventional fluorescence spectra โดยใช้ excitation wavelength เท่ากับ 248 nm พบว่าค่า peak สูงสุดอยู่ที่ 492 nm ดังรูป 3-38 เป็นตัวอย่าง Conventional fluorescence spectra ที่ได้จากน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา 9 สถานี เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ก และรูปแบบของ Synchronous fluorescence spectra พบว่า ที่ $\Delta\lambda = 10$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 385 ถึง 404 nm สำหรับที่ $\Delta\lambda = 20$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 394 ถึง 408 nm และที่ $\Delta\lambda = 40$ nm ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 332 ถึง 339 nm ดังรูป 3-39 ถึง 3-41 เป็นตัวอย่าง Synchronous fluorescence spectra ที่ได้จากน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา 9 สถานี เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 สำหรับสเปกตราในการเก็บครั้งอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ก

3.3 อภิปรายผลการศึกษาสมบัติเฉพาะทางฟลูออเรสเซนซ์ของน้ำเสียและน้ำคลองอู่ตะเภา

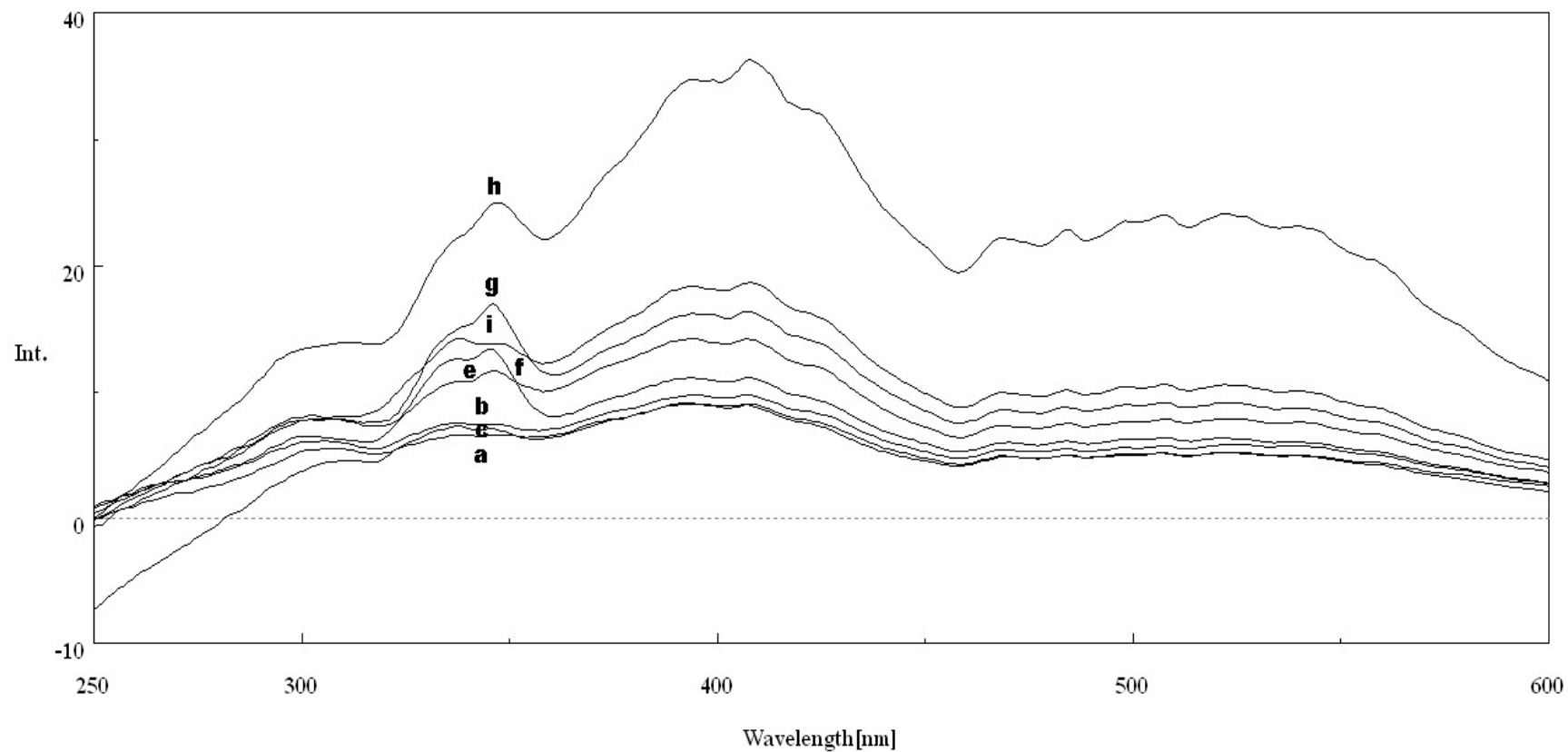
ผลการทดลองวัด Conventional fluorescence spectra (ที่ $\lambda_{ex} = 248$ nm) พบว่า ตัวอย่างน้ำเสียทุกประเภท (ทุกบ่อของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ และทุกสถานีในคลองอู่ตะเภา) ให้รูปแบบของสเปกตราที่คล้ายคลึงกันมาก โดยให้ peak สูงสุดที่ประมาณ 492-493 nm ดังรูปที่ 3-42 ผลการศึกษานี้คล้ายคลึงกับที่ Galapate และคณะ (1998) พบว่าตัวอย่างน้ำเสียจากหลายแหล่งกำเนิดและน้ำจากแม่น้ำ Kurose ในประเทศญี่ปุ่น มีรูปแบบ Conventional fluorescence spectra คล้ายกัน โดยให้ peak สูงสุดที่ประมาณ 437 nm แม้ว่าตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและออกจากระบบบำบัดจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ และน้ำจากคลองอู่ตะเภาทุกสถานี จะให้ Conventional fluorescence spectra ที่คล้ายกันมาก แต่จะพบว่าน้ำแต่ละประเภทให้สเปกตราจำเพาะที่มีความแตกต่างเมื่อใช้เทคนิค Synchronous fluorescence spectra และรูปแบบของสเปกตราจำเพาะของแต่ละ $\Delta\lambda$ จะแตกต่างกัน คุณสมบัติทางฟลูออเรสเซนซ์แบบ Synchronous fluorescence spectra นี้สอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นในต่างประเทศที่ทำวิจัยโดยใช้ตัวอย่างน้ำจากหลายแหล่งกำเนิด (Miano *et al.*, 1988; Senesi *et al.*, 1991; Miano and Senesi, 1992; De Souza *et al.*, 1994; Coble, 1996; Cabaniss, 1992; Ahmad and Reynolds, 1995) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคนิค Synchronous fluorescence spectra มีความสามารถในการจำแนกสารอินทรีย์ที่มีแหล่งกำเนิดต่างกัน (Dobbs *et al.*, 1972; Ahmad and Reynolds, 1995)



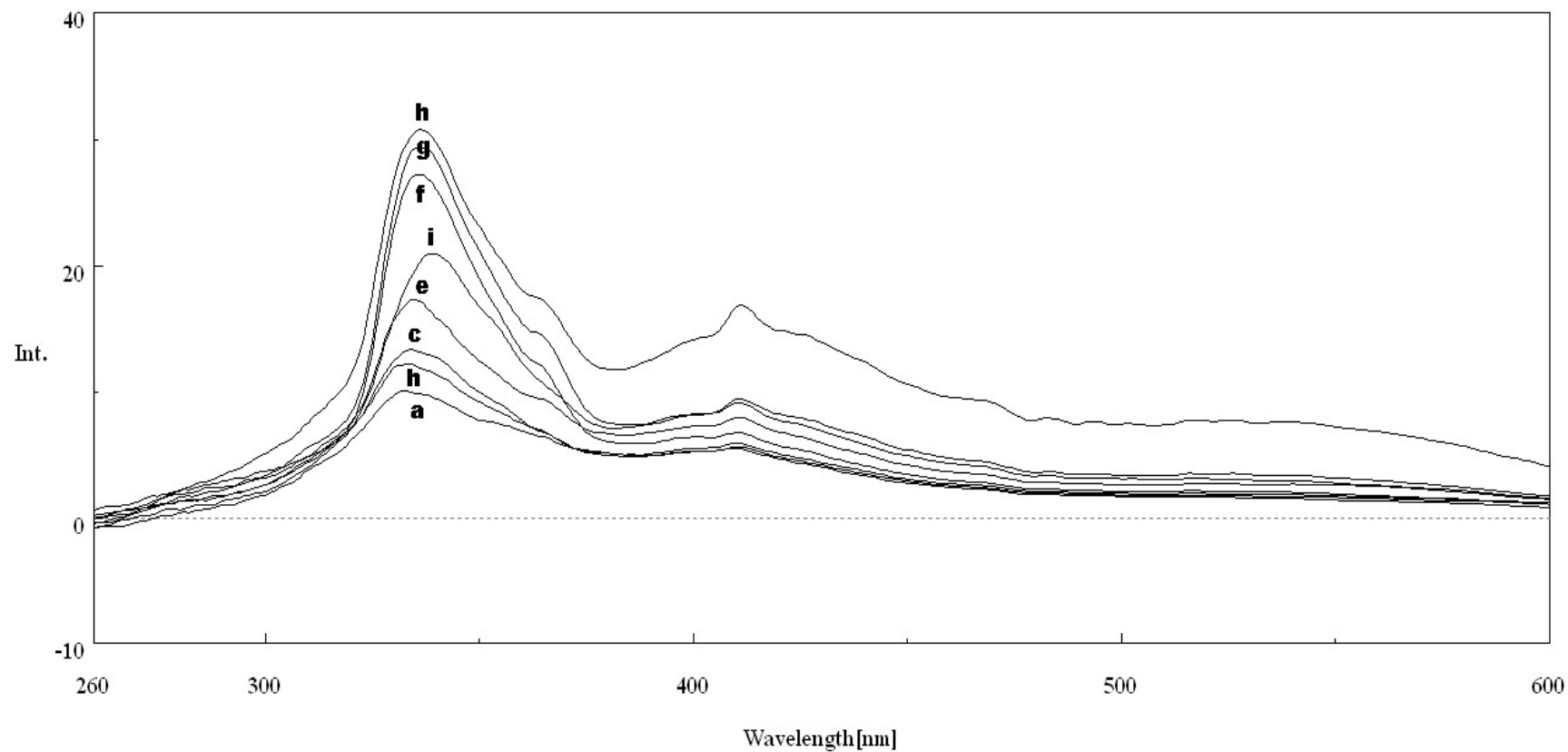
รูป 3-38 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของตัวอย่างน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2549) (a) สะพานบ้านคูเต่า; (b) สะพานบ้านนารังนก; (c) สะพานบ้านแม่ทอม; (d) สะพานรถไฟ; (e) สะพานทางหลวงหมายเลข 43; (f) สะพานบ้านบางศาลา; (g) สะพานวัดวิมลคุณากร; (h) สะพานบ้านทุ่งลูง; (i) สะพานทางหลวงหมายเลข 4145



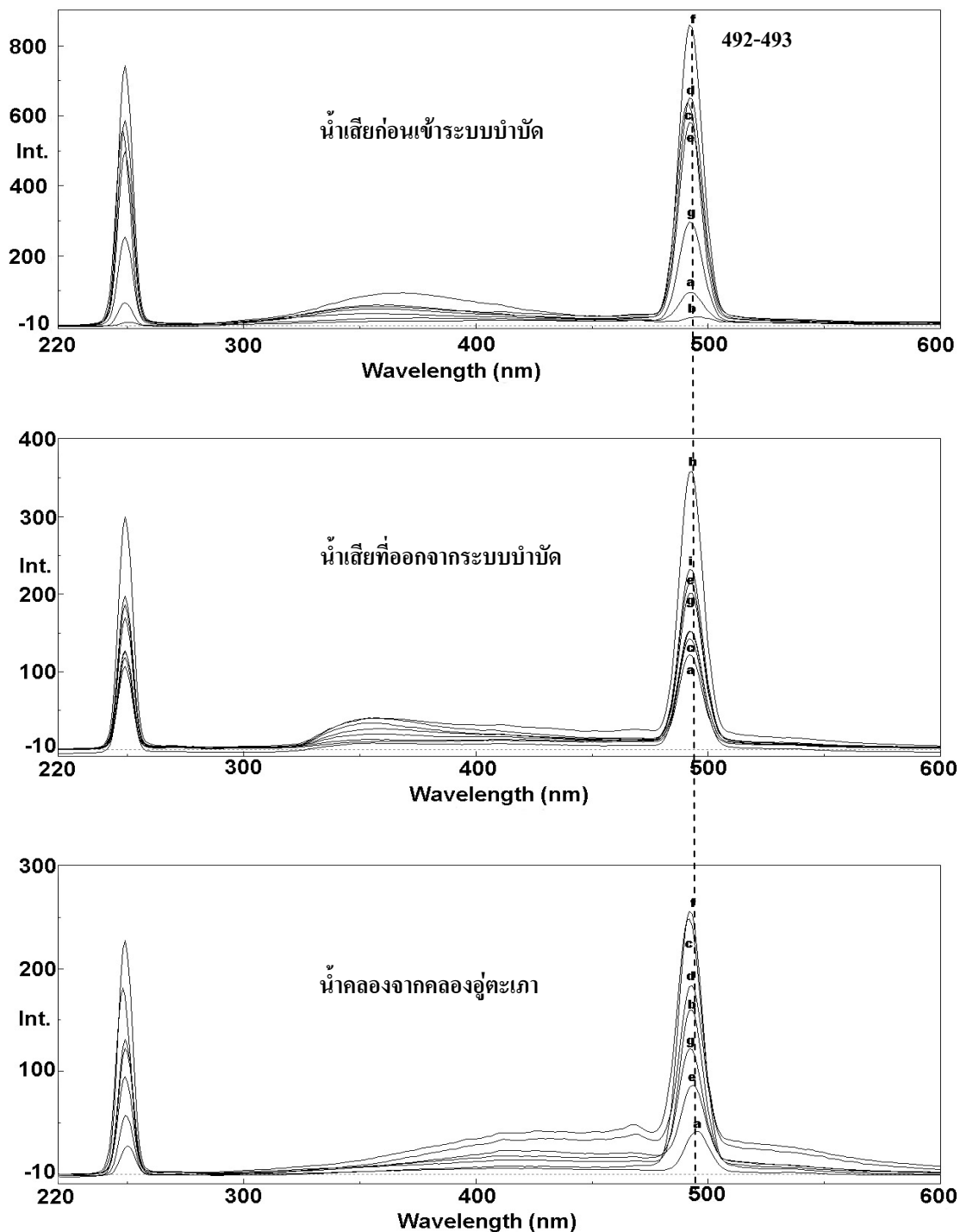
รูป 3-39 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของตัวอย่างน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2549) (a) สะพานบ้านคูเต่า; (b) สะพานบ้านนารังนก; (c) สะพานบ้านแม่ทอม; (d) สะพานรถไฟ; (e) สะพานทางหลวงหมายเลข 43; (f) สะพานบ้านบางศาลา; (g) สะพานวัดวิมลคุณากร; (h) สะพานบ้านทุ่งลูง; (i) สะพานทางหลวงหมายเลข 4145



รูป 3-40 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของตัวอย่างน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2549) (a) สะพานบ้านคูเต่า; (b) สะพานบ้านนารังนก; (c) สะพานบ้านแม่ทอม; (d) สะพานรถไฟ; (e) สะพานทางหลวงหมายเลข 43; (f) สะพานบ้านบางศาลา; (g) สะพานวัดวิมลคุณากร; (h) สะพานบ้านทุ่งลูง; (i) สะพานทางหลวงหมายเลข 4145



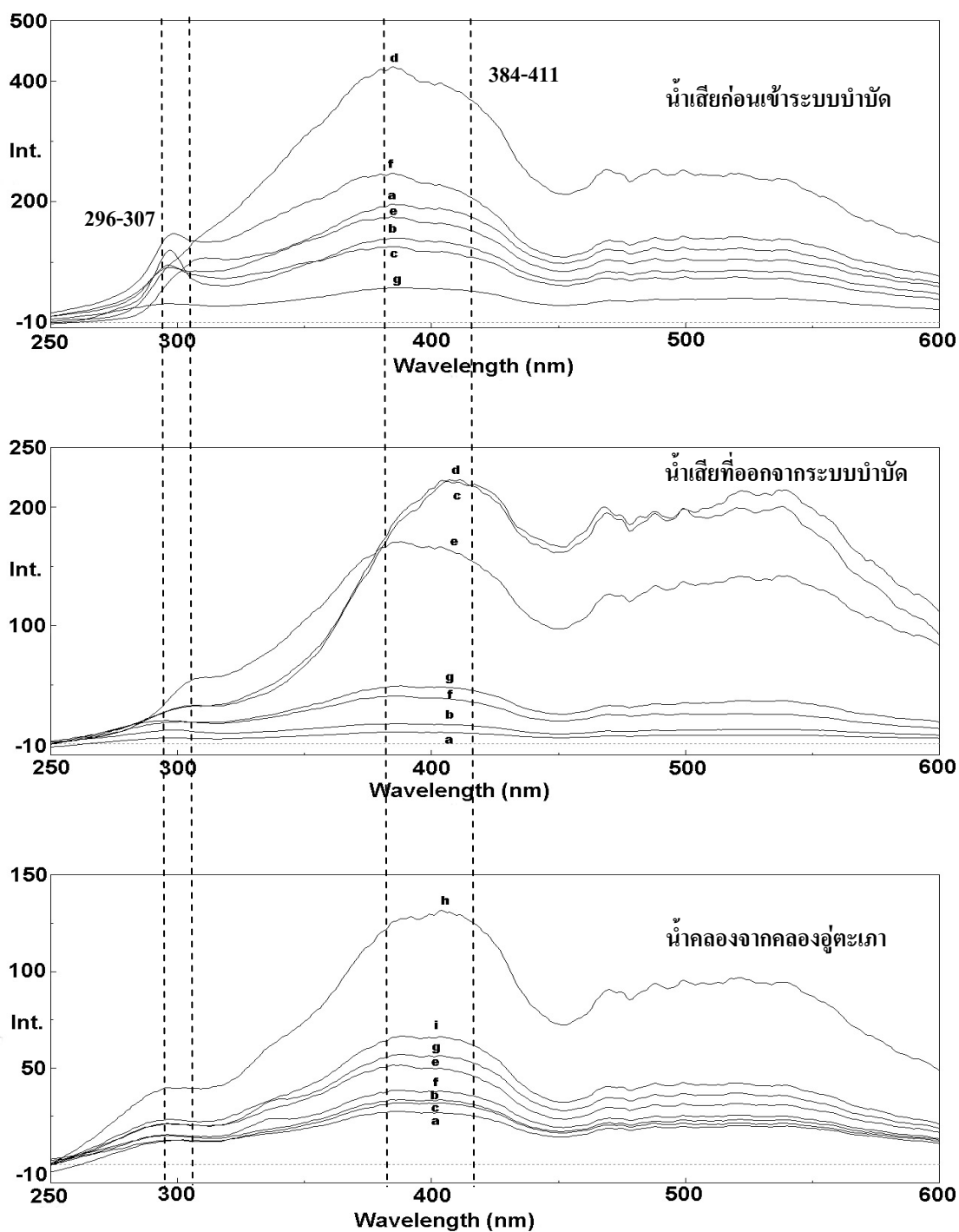
รูป 3-41 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของตัวอย่างน้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา เก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2549) (a) สะพานบ้านคูเต่า; (b) สะพานบ้านนารังนก; (c) สะพานบ้านแม่ทอม; (d) สะพานรถไฟ; (e) สะพานทางหลวงหมายเลข 43; (f) สะพานบ้านบางศาลา; (g) สะพานวัดวิมลคุณากร; (h) สะพานบ้านทุ่งลูง; (i) สะพานทางหลวงหมายเลข 4145



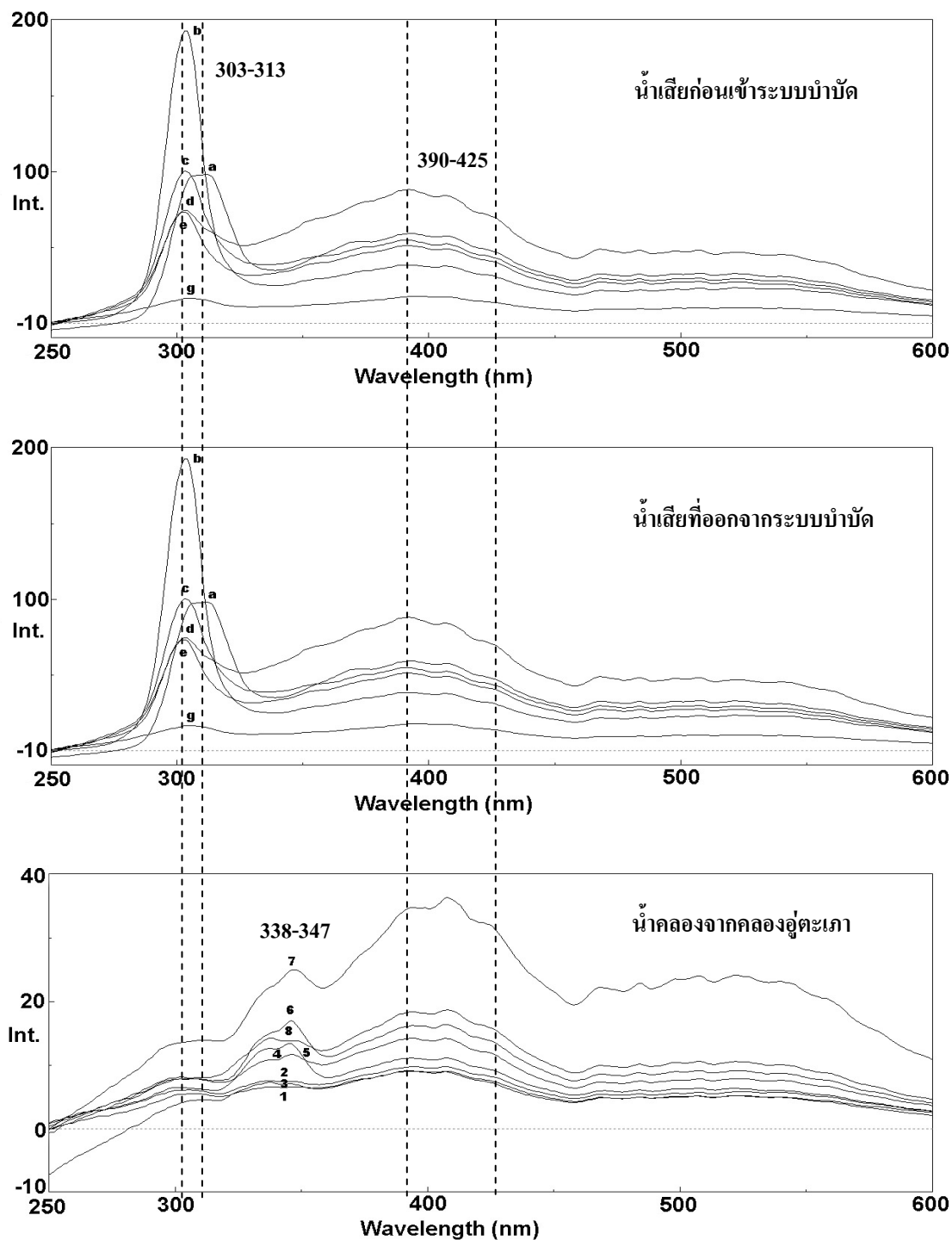
รูปที่ 3-42 Conventional fluorescence spectra ที่ excitation wavelength = 248 nm ของ น้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของ โรงงานแปรรูป อาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น และระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เปรียบเทียบกับน้ำ คลองจากคลองอุตะเถา

ผลการศึกษา Synchronous fluorescence spectra พบว่าที่ $\Delta\lambda = 10$ nm มีลักษณะสเปกตรานของน้ำเสียทุกประเภท (ทุกบ่อและทุกสถานีในคลองอู่ตะเภา) จะคล้ายคลึงกัน ดังรูปที่ 3-43 และให้ peak ที่ตำแหน่งใกล้เคียงกันมาก คือ อยู่ในช่วง 384 ถึง 411 nm สำหรับ peak ที่ 296 ถึง 307 nm พบว่าเกิดขึ้นในน้ำกลั่นด้วย สำหรับที่ $\Delta\lambda = 20$ nm พบว่าน้ำแต่ละประเภทให้สเปกตรานที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 3-44 โดยน้ำเสียจากทุกบ่อที่ได้จากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล น้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้น และระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ ให้ peak ที่ 303-313 nm ชัดเจนมาก ขณะที่ peak ดังกล่าวในน้ำจากคลองอู่ตะเภาทุกสถานีไม่ชัดเจน แต่น้ำคลองอู่ตะเภาทุกสถานีจะให้ broad peak ที่ 338-347 nm ซึ่งแตกต่างจากตัวอย่างน้ำประเภทอื่น ส่วนที่ $\Delta\lambda = 40$ nm น้ำเสียจากทุกบ่อของโรงงานทั้งสองประเภทและน้ำจากทุกบ่อของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ ให้ค่า peak สูงสุดอยู่ในช่วง 318 ถึง 328 nm ขณะที่ peak จากน้ำคลองอู่ตะเภาทุกสถานีจะปรากฏ peak ในช่วง 332 ถึง 339 nm ดังรูปที่ 3-45

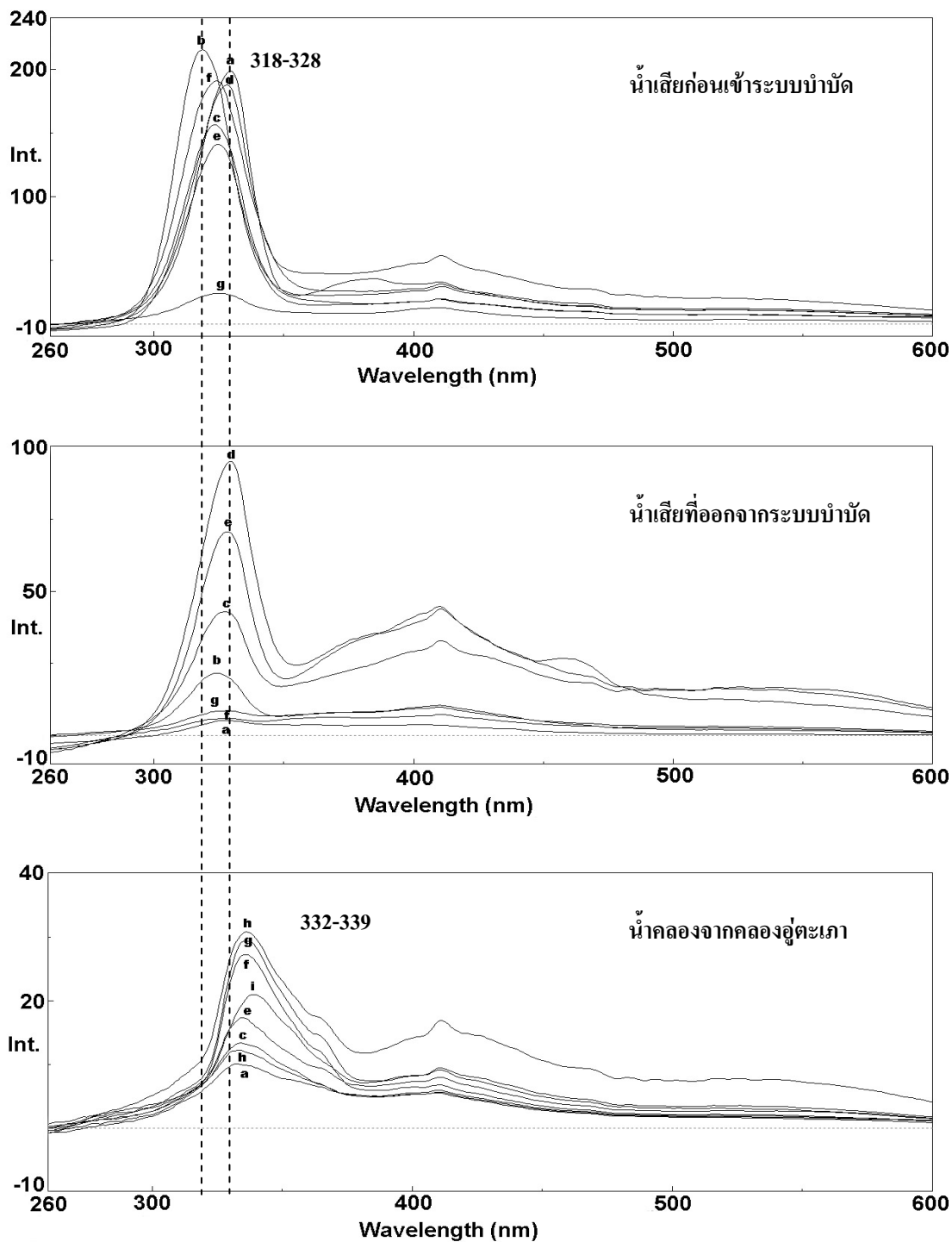
เมื่อนำสเปกตรานที่ได้จากน้ำเสียประเภทเดียวกัน แต่ใช้ $\Delta\lambda$ ต่างกันมาเทียบเคียงกัน ดังรูปที่ 3-46 จะเห็นว่า peak ของ $\Delta\lambda = 10$ nm ซึ่งปรากฏชัดที่ประมาณ 296-307 และ 384-411 nm จะเคลื่อน (shift) ไปจากตำแหน่งเดิมเป็น 303-313 และ 392-420 nm ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มค่า $\Delta\lambda$ เป็น 20 nm นอกจากนี้ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ ที่ 303-313 nm ของน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเลและโรงงานน้ำยางข้น จะเห็นได้ชัดเจนขึ้นและชัดเจนกว่าน้ำจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ และเมื่อใช้ $\Delta\lambda = 40$ nm น้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล จากโรงงานน้ำยางข้น และจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ จะมี peak เด่นที่ 318-328, 326-327 และ 325-328 nm ตามลำดับ ขณะที่น้ำคลองอู่ตะเภาจะให้ peak เคลื่อนออกไปเล็กน้อย คือ ไปปรากฏที่ 332-339 nm อย่างไรก็ตาม peak ดังกล่าวปรากฏขึ้นที่ตำแหน่งค่อนข้างใกล้เคียงกันมาก ซึ่งต่างจากการใช้ $\Delta\lambda = 20$ nm ที่ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ ที่ 303-313 nm ในน้ำคลองอู่ตะเภามีค่าต่ำมากในทุกสถานี และในน้ำจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ ก็ค่อนข้างต่ำในทุกบ่อ แสดงว่ามีความเป็นไปได้สูงที่จะใช้ เทคนิค SFS ที่ $\Delta\lambda = 20$ nm ในการหา fingerprint ของน้ำเสียจากโรงงานทั้งสองประเภทที่ปนเปื้อนในน้ำคลองอู่ตะเภา



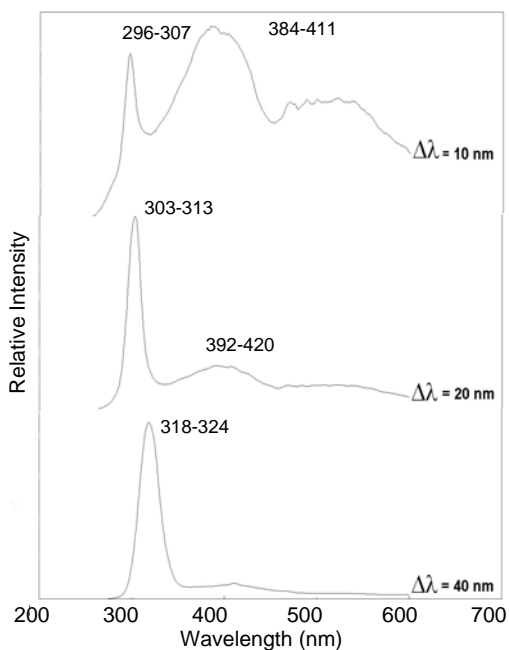
รูปที่ 3-43 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 10$ nm ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น และระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เปรียบเทียบกับน้ำคลองจากคลองอุตะเถา



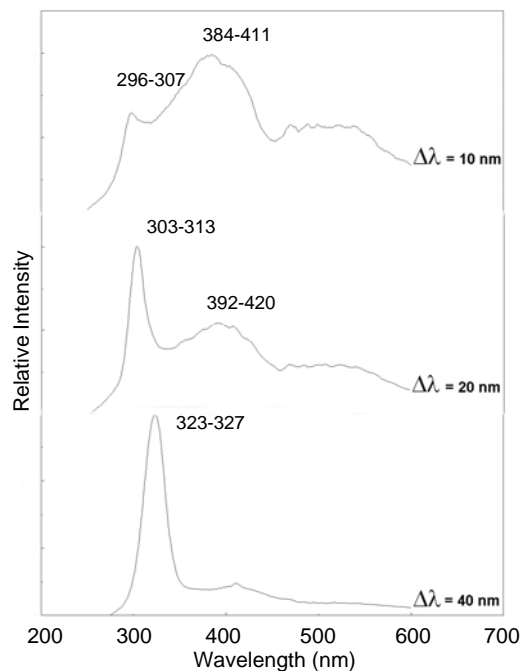
รูปที่ 3-44 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 20$ nm ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น และระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เปรียบเทียบกับน้ำคลองจากคลองอุตะเถา



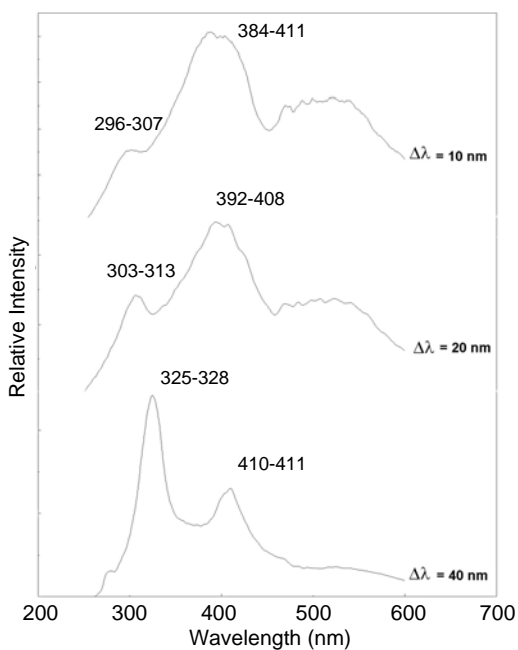
รูปที่ 3-45 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength $\Delta\lambda = 40$ nm ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและน้ำเสียที่ออกจากระบบบำบัดของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น และระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เปรียบเทียบกับน้ำคลองจากคลองอุต๊ะเกา



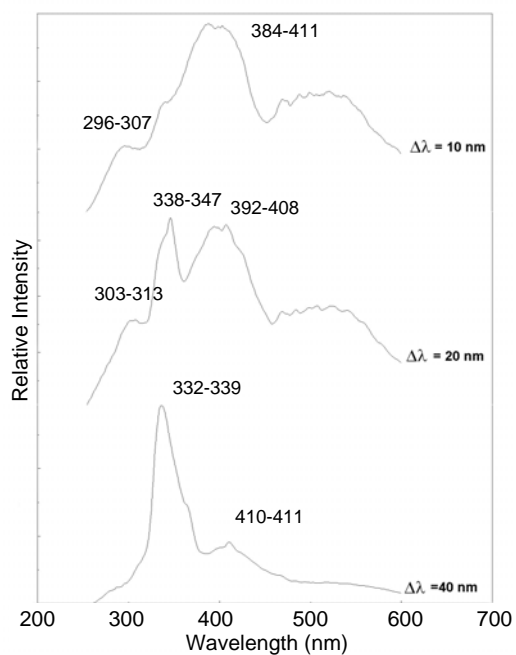
(ก) น้ำเสียโรงงานแปรรูปอาหารทะเล



(ข) น้ำเสียโรงพยาบาล



(ค) น้ำเสียระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ



(ง) น้ำคลองจากคลองอู่ตะเภา

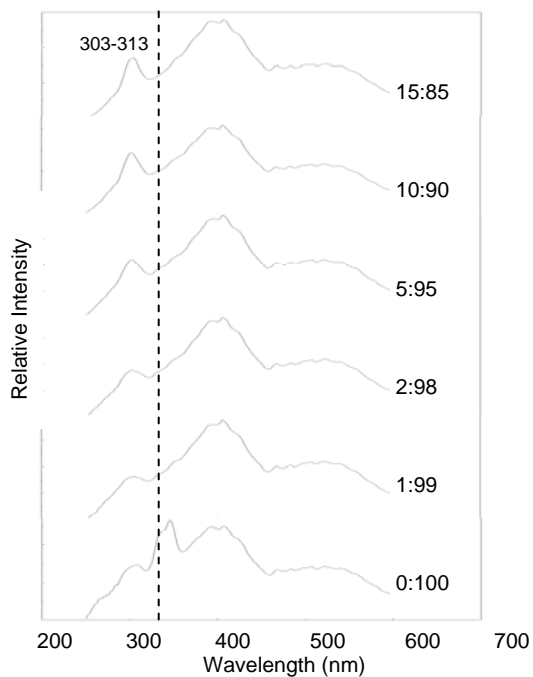
รูปที่ 3-46 Synchronous fluorescence spectra ของตัวอย่างน้ำแต่ละประเภทที่เปลี่ยนไปเมื่อค่า Off-set wavelength ($\Delta\lambda$) เปลี่ยนแปลง

แม้ว่าการศึกษาในครั้งนี้จะยังไม่สามารถจำแนกความแตกต่างของสารอินทรีย์ที่มาจากรองานทั้งสองประเภทได้ชัดเจน แต่หากว่ามีการวิจัยเพิ่มเติมโดยใช้ $\Delta\lambda$ ที่มากกว่า 40 nm หรือใช้เทคนิคฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรสโกปีแบบเมทริกซ์การกระตุ้น-การเปล่งแสง (excitation-emission matrix fluorescence spectroscopy) (De Souza *et al.*, 1994) ก็อาจจะสามารถจำแนกความแตกต่างดังกล่าวได้ แต่ในกรณีหลังจะถูกจำกัดด้วยเครื่องมือซึ่งต้องเป็นเครื่องฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรโฟโตมิเตอร์รุ่นใหม่และราคาสูงเท่านั้นจึงสามารถทำได้

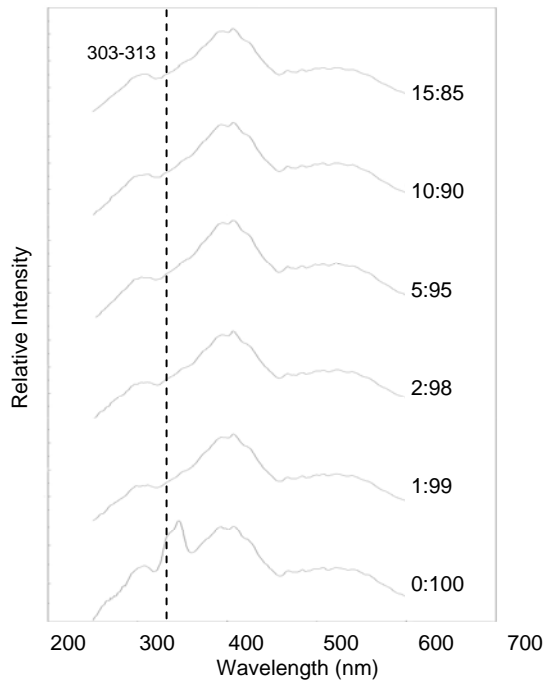
3.4 ผลการทดลองหา Synchronous Fluorescence Spectra (SFS) ของน้ำเสียที่ถูกเจือจางไป

จากการทดลองต่างๆ ข้างต้นจะได้ specific synchronous spectra ของน้ำเสีย ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งกำเนิด อย่างไรก็ตามในสถานการณ์ธรรมชาติ น้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ จะอยู่ในสภาพเจือจางมาก ดังนั้น จึงได้ทำการทดลองเพื่อดูว่าในสถานะที่น้ำเสียเจือจางมาก น้ำนั้นจะยังคงแสดง specific synchronous spectra ให้เห็นอยู่อีกหรือไม่ เมื่อนำมาตรวจหาสมบัติทางฟลูออเรสเซนซ์

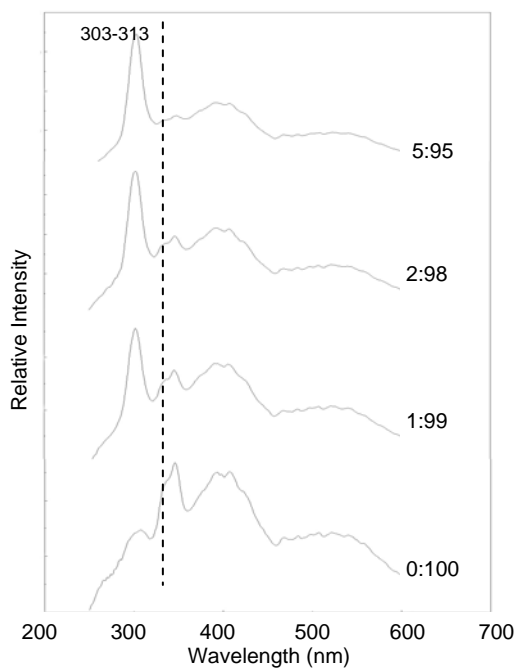
เมื่อเจือจางน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเลและโรงงานน้ำยางข้นกับน้ำคลองอุตตะภาในสัดส่วน น้ำเสีย : น้ำคลอง เท่ากับ 0:100, 1:99, 2:98, 5:95, 10:90 และ 15:85 (หรือคิดเป็นปริมาณน้ำเสียในน้ำคลอง เท่ากับ 0%, 1%, 2%, 5%, 10% และ 15% ตามลำดับ หากน้ำเสียในน้ำคลองเข้มข้นมากกว่า 15% พบว่า peak จะสูงเกินสเกล) และตรวจวัดการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์โดยใช้เทคนิค SFS ที่ $\Delta\lambda = 20$ nm พบว่า หากน้ำคลองมีน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดปนเปื้อนอยู่จะปรากฏ peak ที่ 303-313 nm ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้น ถ้าหากน้ำเสียไม่ได้ผ่านการบำบัดปนเปื้อนลงในน้ำคลองแม้เพียงความเข้มข้นน้อย ก็จะมีปรากฏ peak ที่ 303-313 nm ชัดเจนมาก ดังรูปที่ 3-47 และค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์เป็นปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณน้ำเสียที่ปนเปื้อนในน้ำคลอง ดังรูปที่ 3-48 จากรูปที่ 3-47 และ 3-48 ก่อนข้างชัดเจนว่าในสถานการณ์ธรรมชาติ ซึ่งน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ที่ปนเปื้อนเข้ามาอยู่ในสภาพเจือจาง ก็ยังมีความเป็นไปได้ในการนำสเปกตรานี้มาจำเพาะที่ได้จากเทคนิค SFS ไปใช้เป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนของน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเลและโรงงานน้ำยางข้นในน้ำคลองอุตตะภา รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก



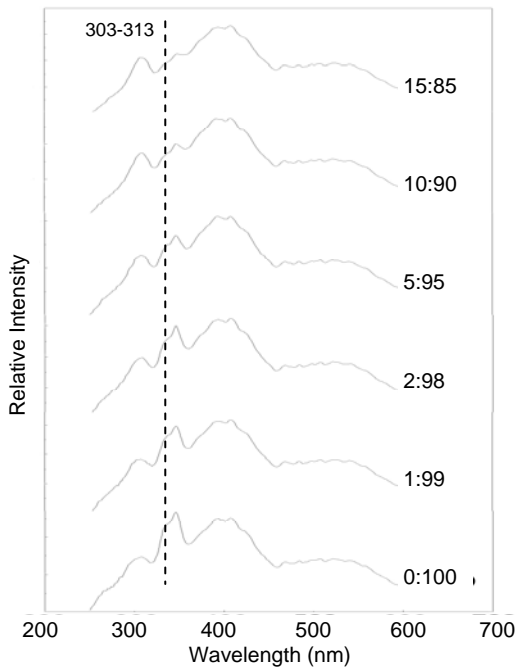
(ก) น้ำเสียโรงงานแปรรูปอาหารทะเลก่อนบด



(จ) น้ำเสียโรงงานแปรรูปอาหารทะเลบดแล้ว

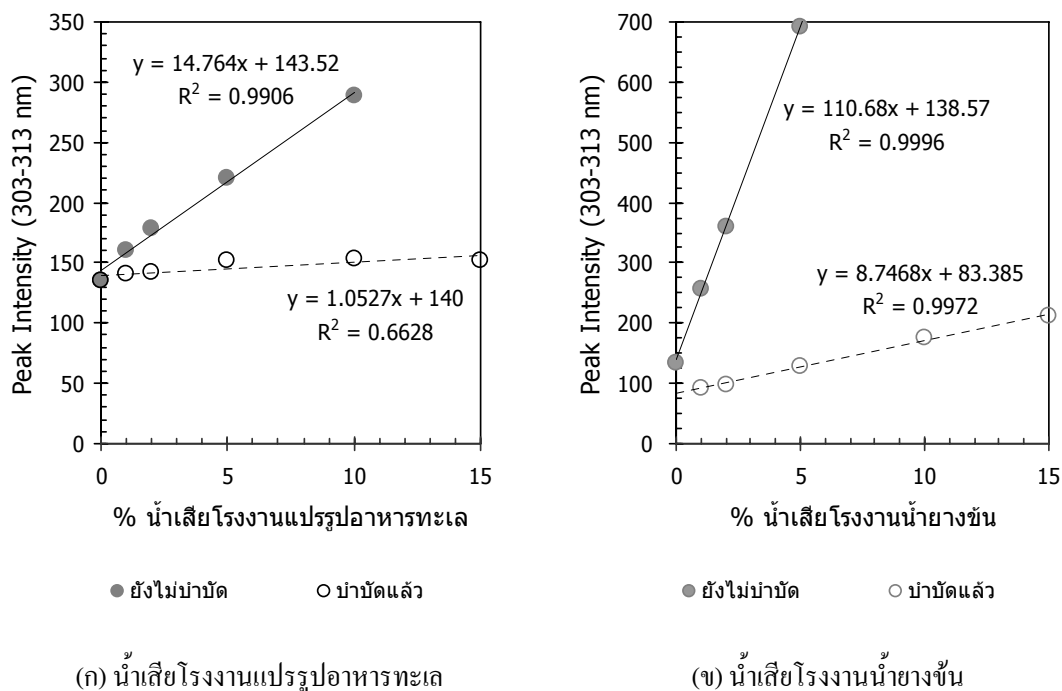


(ค) น้ำเสียโรงงานน้ำยางชั้นก่อนบด



(ง) น้ำเสียโรงงานน้ำยางชั้นบดแล้ว

รูปที่ 3-47 Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength ($\Delta\lambda$) = 20 nm ของน้ำเสีย ที่เจือจางด้วยน้ำกลองอุ้ตะภายในอัตราส่วน น้ำเสีย : น้ำกลอง ที่ระดับต่างๆ

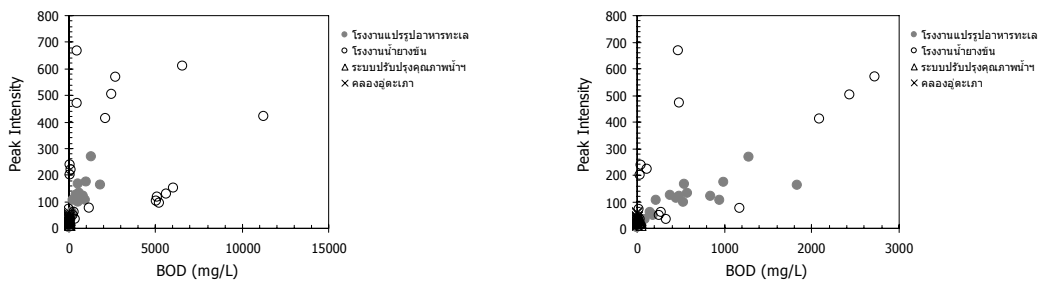


รูปที่ 3-48 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำเสียในน้ำคลองอุตะเกา กับค่า peak intensity ของ Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength ($\Delta\lambda$) = 20 nm ในช่วงความยาวคลื่น 303 – 313 nm

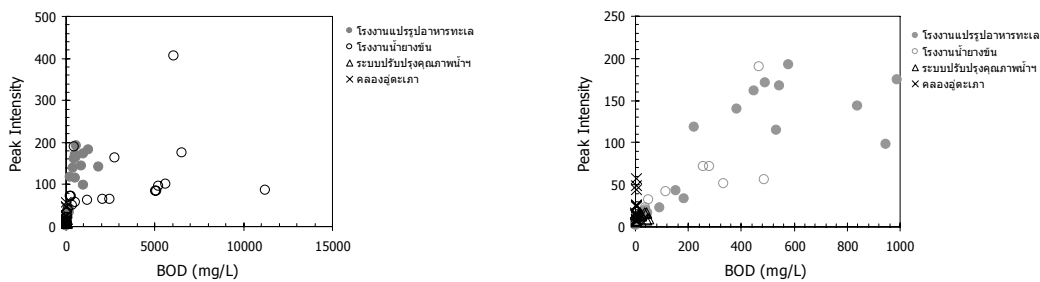
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสกปรกในรูป BOD_5 ในตัวอย่างน้ำประเภทต่างๆ กับค่า peak intensity Synchronous fluorescence spectra

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ที่ได้จากเทคนิค SFS กับค่า BOD_5 เมื่อตั้ง $\Delta\lambda$ เท่ากับ 10, 20 และ 40 nm ตามลำดับ โดยที่ $\Delta\lambda = 10$ nm ใช้ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับความยาวคลื่นในช่วง 296-307 nm ที่ $\Delta\lambda = 20$ nm ใช้ความสัมพันธ์ที่ 303-313 nm โดยใช้กับสำหรับตัวอย่างน้ำทุกประเภทในทั้งสองกรณี ส่วน $\Delta\lambda = 40$ nm ใช้ความสัมพันธ์ที่ 318-324, 323-327, 325-328 และ 332-339 nm สำหรับโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โรงงานน้ำยางข้น ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ และน้ำคลองอุตะเกา ตามลำดับ ดังรูปที่ 3-49 ผลการศึกษาพบว่า มีข้อจำกัด คือ เมื่อค่า BOD_5 สูงๆ ค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์จะเบี่ยงเบนไปจากกฎของเบียร์ (Beer's Law) และจะไม่เพิ่มขึ้นตามค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ ทั้งนี้ น่าจะมีผลมาจาก 2 กรณี คือ เกิด "self-absorption" ที่โมเลกุลสารอินทรีย์ในน้ำเสียดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นเดียวกันกับแสงฟลูออเรสเซนซ์ที่ได้ ทำให้ค่า

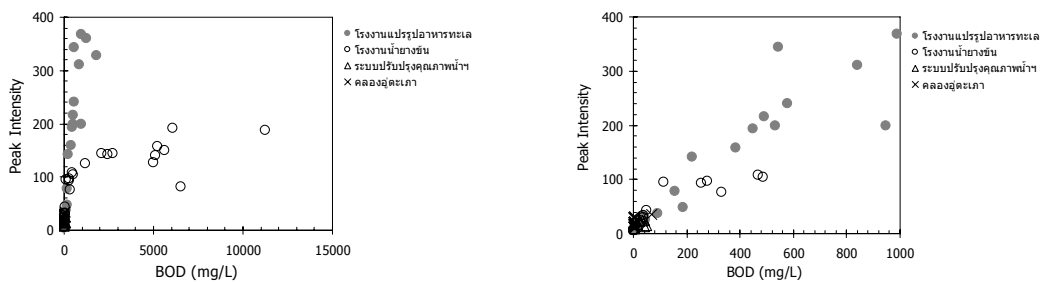
ความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ที่ปรากฏลดลง และเกิด “self-quenching” ที่โมเลกุลสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่อยู่ในสถานะกระตุ้นมีอยู่ในปริมาณมาก เกิดการชนกันทำให้เสียพลังงาน ทำให้ไม่มีการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ (แม้น อมรสิทธิ์ และ อมร เพชรสม, 2539)



ที่ $\Delta\lambda = 10$ nm [ค่า peak intensity ที่ช่วงความยาวคลื่น 296-307 nm]



ที่ $\Delta\lambda = 20$ nm [ค่า peak intensity ที่ช่วงความยาวคลื่น 303-313 nm]



ที่ $\Delta\lambda = 40$ nm [ค่า peak intensity ที่ช่วงความยาวคลื่น 318-324 nm สำหรับโรงงานแปรรูปอาหารทะเล, 323-327 สำหรับโรงงานน้ำยางข้น, 325-328 สำหรับระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลนครหาดใหญ่ และ 332-339 สำหรับน้ำคลองอุตะเกา]

รูปที่ 3-49 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสกปรกในรูป BOD₅ ในตัวอย่างน้ำประเภทต่างๆ กับค่า peak intensity ของ Synchronous fluorescence spectra ที่ Off-set wavelength ($\Delta\lambda$) เท่ากับ 10, 20 และ 40 nm (รูปซ้ายเป็นข้อมูลทั้งหมด และรูปขวาแสดงความสัมพันธ์ที่ความเข้มข้นของ BOD₅ ต่ำกว่า 1,000 mg/L)

อย่างไรก็ดี จากรูปที่ 3-49 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฐ) หากค่าความสกปรกในรูป BOD₅ มีค่าต่ำกว่าประมาณ 600 mg/L จะเห็นความสัมพันธ์อย่างเป็นปฏิภาคโดยตรงระหว่างค่าความเข้มของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์กับค่า BOD₅ ค่อนข้างมาก หากมีการศึกษาสำหรับแต่ละโรงงานเป็นการเฉพาะ ก็น่าจะมีความเป็นไปได้สูงในการประยุกต์ใช้เทคนิค SFS นี้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำที่บำบัดแล้วในแง่ BOD₅ ก่อนจะปล่อยออก แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์รวดเร็วขึ้นมาก เนื่องจากไม่ต้องการการเตรียมตัวอย่าง และสามารถอ่านผลในระยะเวลาสั้นหลังจากการเก็บตัวอย่าง ส่งผลในการแก้ไขปัญหาเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว