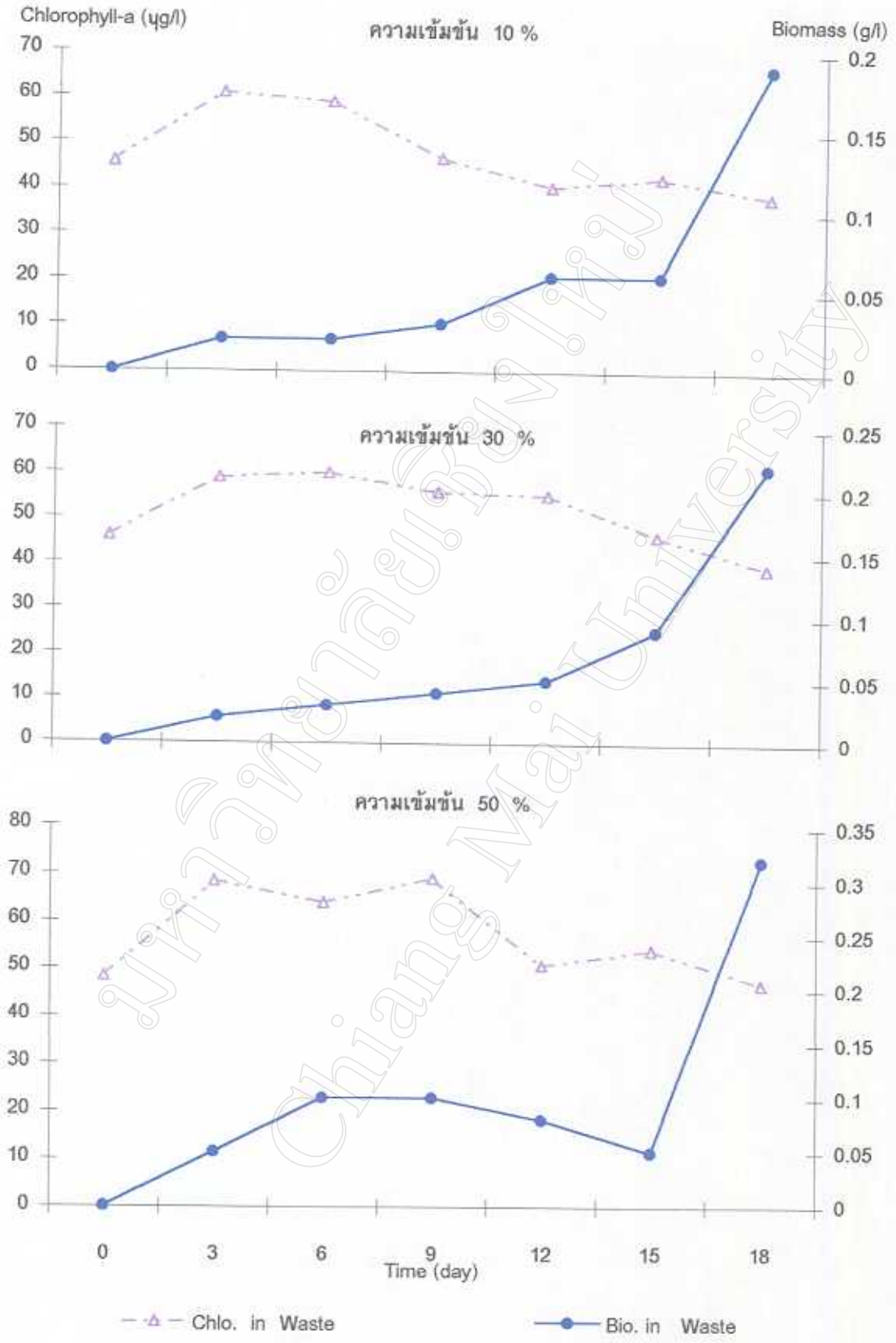
บทที่ 4
ผลการวิจัย

เมื่อทำการเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกรที่ความเข้มข้นต่างกัน ได้ผลการศึกษามีความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนี้

ผลผลิตเบื้องต้นของ *S. platensis* ในรูปของมวลชีวภาพ และ คลอโรฟิลล์ - เอ

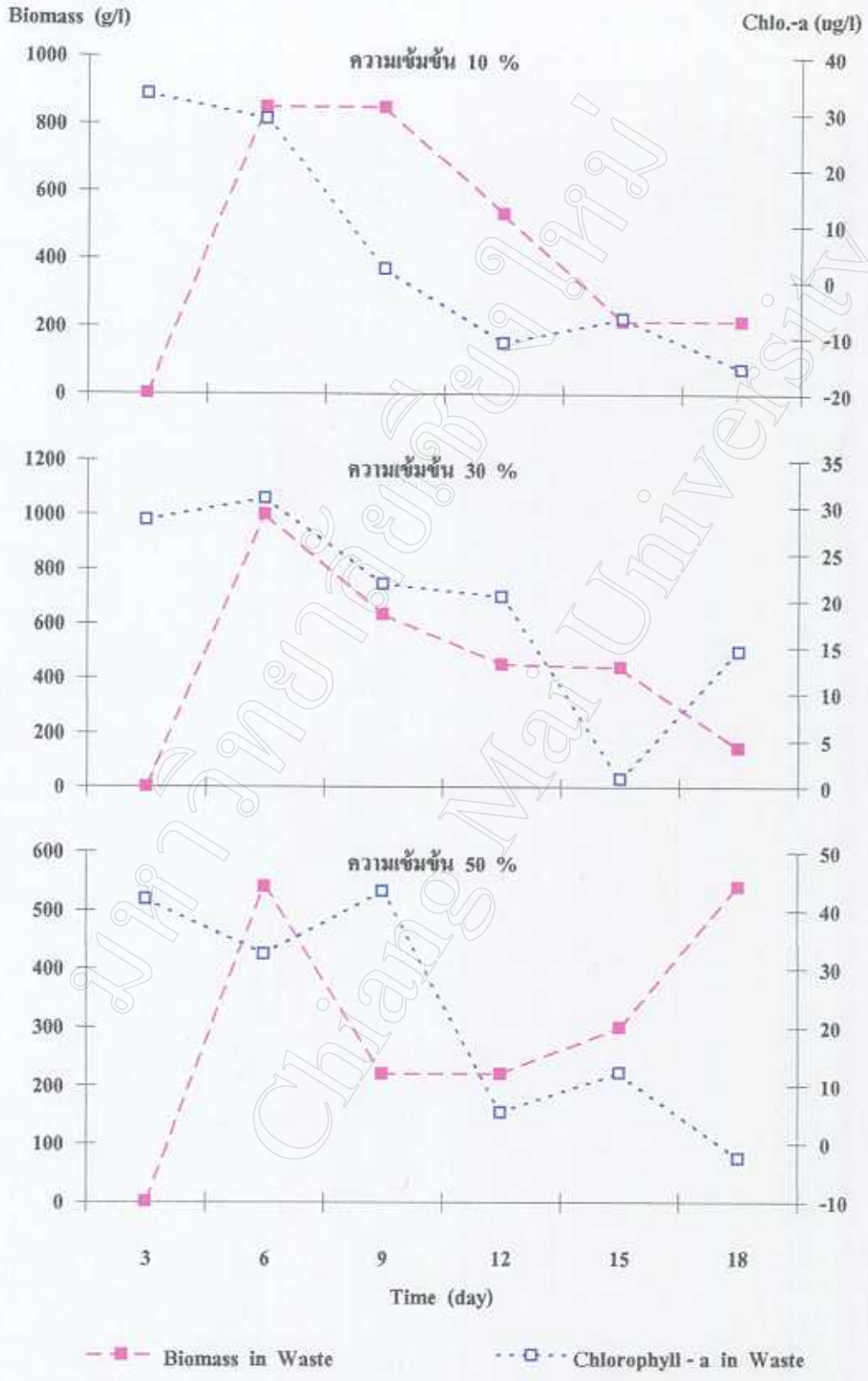
มวลชีวภาพ (Biomass) ในน้ำเสีย 10 % มีค่าต่ำสุด 0.02 g/l (น้ำหนักแห้ง) ในวันที่ 3 ของการเพาะเลี้ยง และสูงสุด 0.19 g/l (น้ำหนักแห้ง) ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 30 % มีค่าต่ำสุด 0.02 g/l (น้ำหนักแห้ง) ในวันที่ 3 ของการเพาะเลี้ยง และสูงสุด 0.22 g/l (น้ำหนักแห้ง) ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 50 % มีค่าต่ำสุด 0.05 g/l (น้ำหนักแห้ง) ในวันที่ 3 ของการเพาะเลี้ยง และสูงสุด 0.32 g/l (น้ำหนักแห้ง) ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยง มีค่า Biomass 0.02 – 0.32 g/l (น้ำหนักแห้ง) (ภาพ 9 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการเพิ่มขึ้นของ Biomass ในน้ำเสีย 10 % มีค่าต่ำสุด 216.00 % ในวันที่ 15 และ 18 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 850.00 % ในวันที่ 6 และ 9 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 30 % มีค่าต่ำสุด 144.44 % ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 1,000.00 % ในวันที่ 6 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 50 % มีค่าต่ำสุด 220.00 % ในวันที่ 9 และ 12 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 540.00 % ในวันที่ 6 และ 18 ของการเพาะเลี้ยง ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่าร้อยละการเพิ่มขึ้น 144.44 – 1,000.00 % (ภาพ 10 , ตาราง 13) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่าน้ำเสีย 50 % มีค่ามวลชีวภาพมากกว่าน้ำเสีย 10 และ 30 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % แต่ในน้ำเสีย 10 และ 30 % ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 8 , 9)

คลอโรฟิลล์ – เอ (Chlorophyll – a) ในน้ำเสีย 10 % มีค่าต่ำสุด 38.60 $\mu g/l$ ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 60.90 $\mu g/l$ ในวันที่ 3 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 30 % มีค่าต่ำสุด 39.30 $\mu g/l$ ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 60.20 $\mu g/l$ ในวันที่ 6 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 50 % มีค่าต่ำสุด 47.10 $\mu g/l$ ในวันที่ 18 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 69.20 $\mu g/l$ ในวันที่ 9 ของการเพาะเลี้ยง ทั้ง 3 ความเข้มข้น ตลอดการเพาะเลี้ยง มีค่า Chlorophyll – a 38.60 – 69.20 $\mu g/l$ (ภาพ 9 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการเพิ่มขึ้นของ Chlorophyll – a ในน้ำเสีย 10 % มีค่าต่ำสุด 2.18 % ในวันที่ 9 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 33.26 % ในวันที่ 3 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 30 % มีค่าต่ำสุด 0.87 % ในวันที่ 15 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 30.87 % ในวันที่ 6 ของการเพาะเลี้ยง ในน้ำเสีย 50 % มีค่าต่ำสุด 5.38 % ในวันที่ 12 ของการเพาะเลี้ยง สูงสุด 43.27 % ในวันที่ 9 ของการเพาะเลี้ยง ทั้ง 3 ความเข้มข้น มีค่าร้อยละการเพิ่มขึ้นของ Chlorophyll – a 0.87 – 41.82 % (ภาพ 10 ,ตาราง 13) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ในน้ำเสีย 50 % มีค่า Chlorophyll – a มากกว่าน้ำเสีย 10 และ 30 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % แต่ในน้ำเสีย 10 และ 30 % ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 8 , 9)



ภาพ 9 คลอโรฟิลล์เอ (Chlorophyll-a ; µg/l) และมวลชีวภาพ (Biomass ; g/l) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University



ภาพ 10 ร้อยละการลดลงและเพิ่มขึ้นของ Biomass และ Chlorophyll - a เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ความสัมพันธ์ผลผลิตเบื้องต้นของ *S. platensis* กับสารอาหาร และการบำบัดน้ำเสีย

ในน้ำเสีย 10 , 30 และ 50 % พบว่าคลอโรฟิลล์ – เอ แปรผันตามปริมาณไนเตรท – ไนโตรเจน และปริมาณความต้องการของออกซิเจนทางชีวเคมี แปรผกผันกับปริมาณแอมโมเนีย – ไนโตรเจน แต่แปรผันตามปริมาณไนเตรท – ไนโตรเจน อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ภาพ 11 , ตาราง 10 , 11 , 12)

การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ

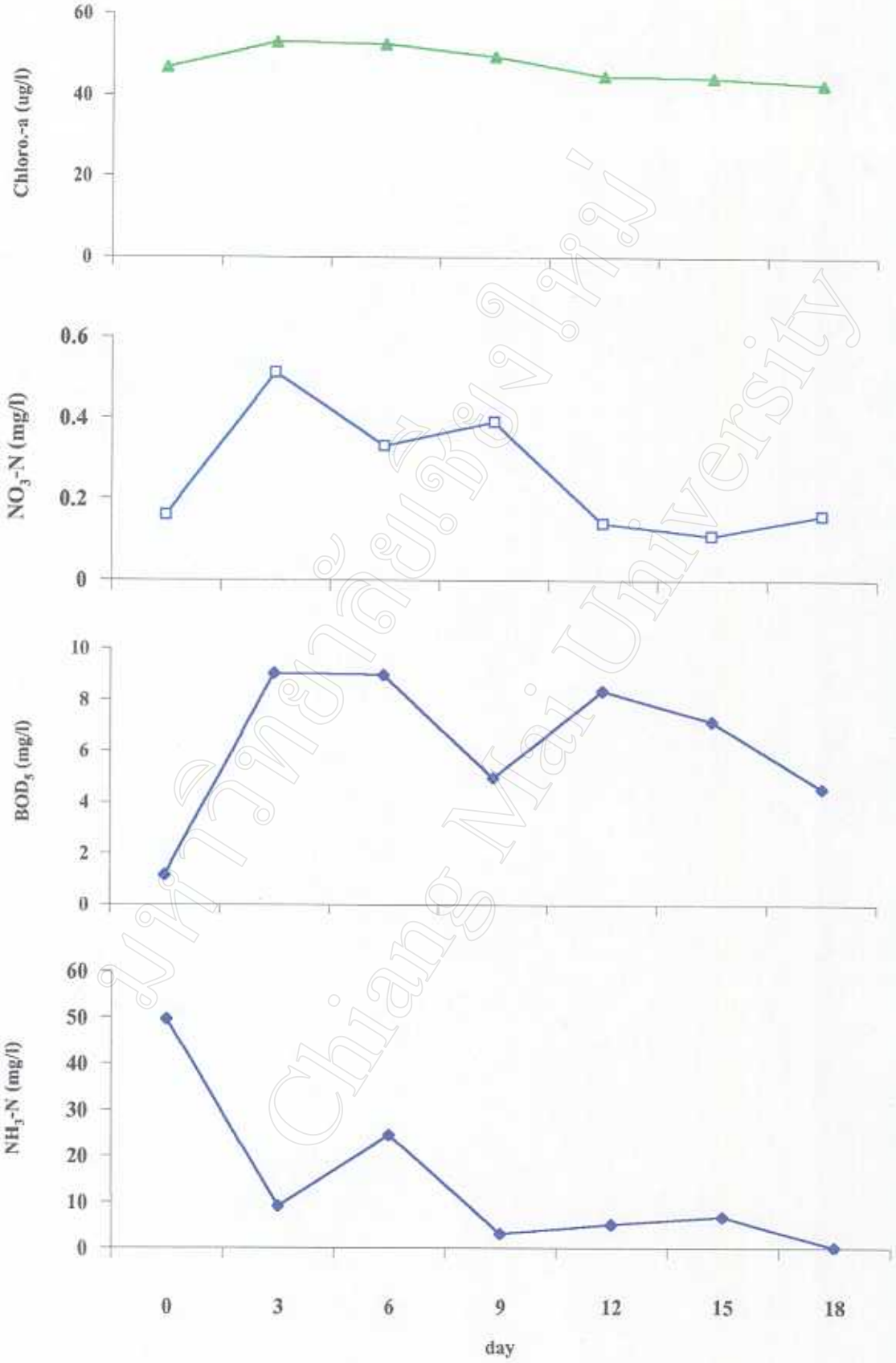
อุณหภูมิอากาศ (air temperature) ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า 26.87 - 27.18 ^{0}C และอุณหภูมิของน้ำ (water temperature) มีค่า 25.5 - 28.2 ^{0}C (ภาพ 12 , ตาราง 7)

ความเป็นกรด - ด่าง (pH) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง pH มีค่า 9.47 - 10.10 ชุดควบคุมมีค่า 9.10 – 10.30 ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 9.5 - 10.2 ชุดควบคุมมีค่า 9.26 – 9.96 และน้ำเสีย 50 % มีค่า 9.73 - 10.1 ชุดควบคุมมีค่า 9.27 – 9.92 ซึ่งทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า pH ใกล้เคียงชุดควบคุม (ภาพ 12 , ตาราง 7) เมื่อนำมาเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าค่า pH ก่อนการทดลองมีค่า เฉลี่ยมากกว่าหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 14)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง DO มีค่า 2.30 - 5.3 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 2.10 – 5.03 mg/l ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 2.5 - 5.9 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 2.17 – 4.67 mg/l และน้ำเสีย 50 % มีค่า DO 2.7 - 7.25 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 2.15 – 5.15 mg/l ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า DO ใกล้เคียงชุดควบคุม (ภาพ 13 , ตาราง 7)

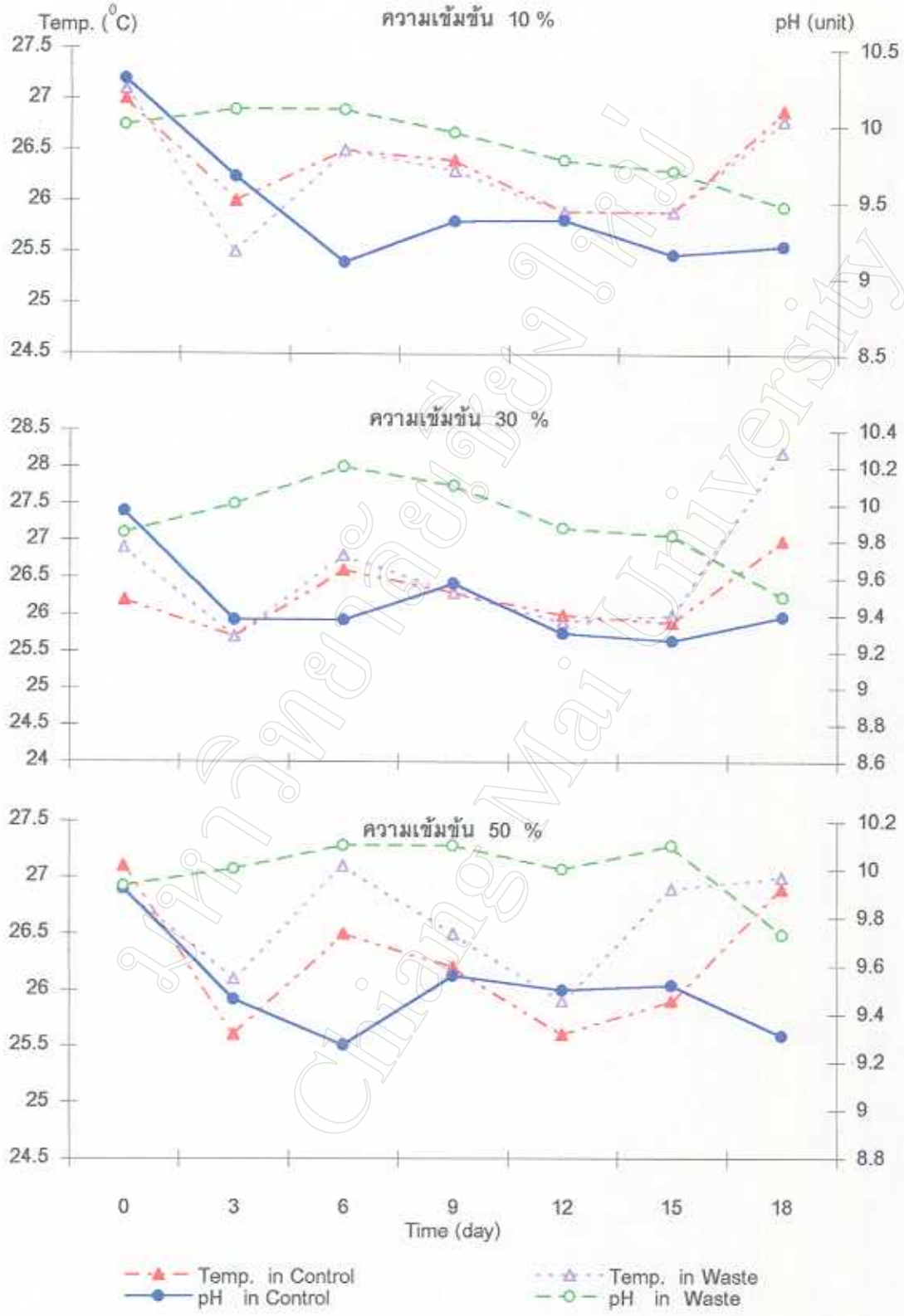
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD_5) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง BOD_5 มีค่า 0.68 - 11.03 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.35 – 6.26 mg/l ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 1.76 - 10.5 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 1.40 – 10.60 mg/l และน้ำเสีย 50 % มีค่า 2.4 - 10.6 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.20 – 10.30 mg/l ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า BOD_5 มากกว่าชุดควบคุม (ภาพ 13 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการเพิ่มขึ้นของ BOD_5 น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า 532.35 – 1,522.06 % ชุดควบคุมมีค่า 214.29 – 1,685.71 % น้ำเสีย 30 % มีค่า 127.27 – 496.60 % ชุดควบคุมมีค่า 64.28 – 657.14 % และน้ำเสีย 50 % มีค่า 241.66 – 341.68 % ชุดควบคุมมีค่า 1,025.00 – 5,050.00 % ทั้ง 3 ความเข้มข้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีร้อยละการเพิ่มขึ้นน้อยกว่าชุดควบคุม ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่ามากกว่าชุดควบคุม (ภาพ 14 , ตาราง 13)

ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง COD มีค่า 110 - 1,074 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 314.3 – 1,334.00 mg/l ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 95.3 - 1,048 mg/l ชุดควบคุมมีค่า



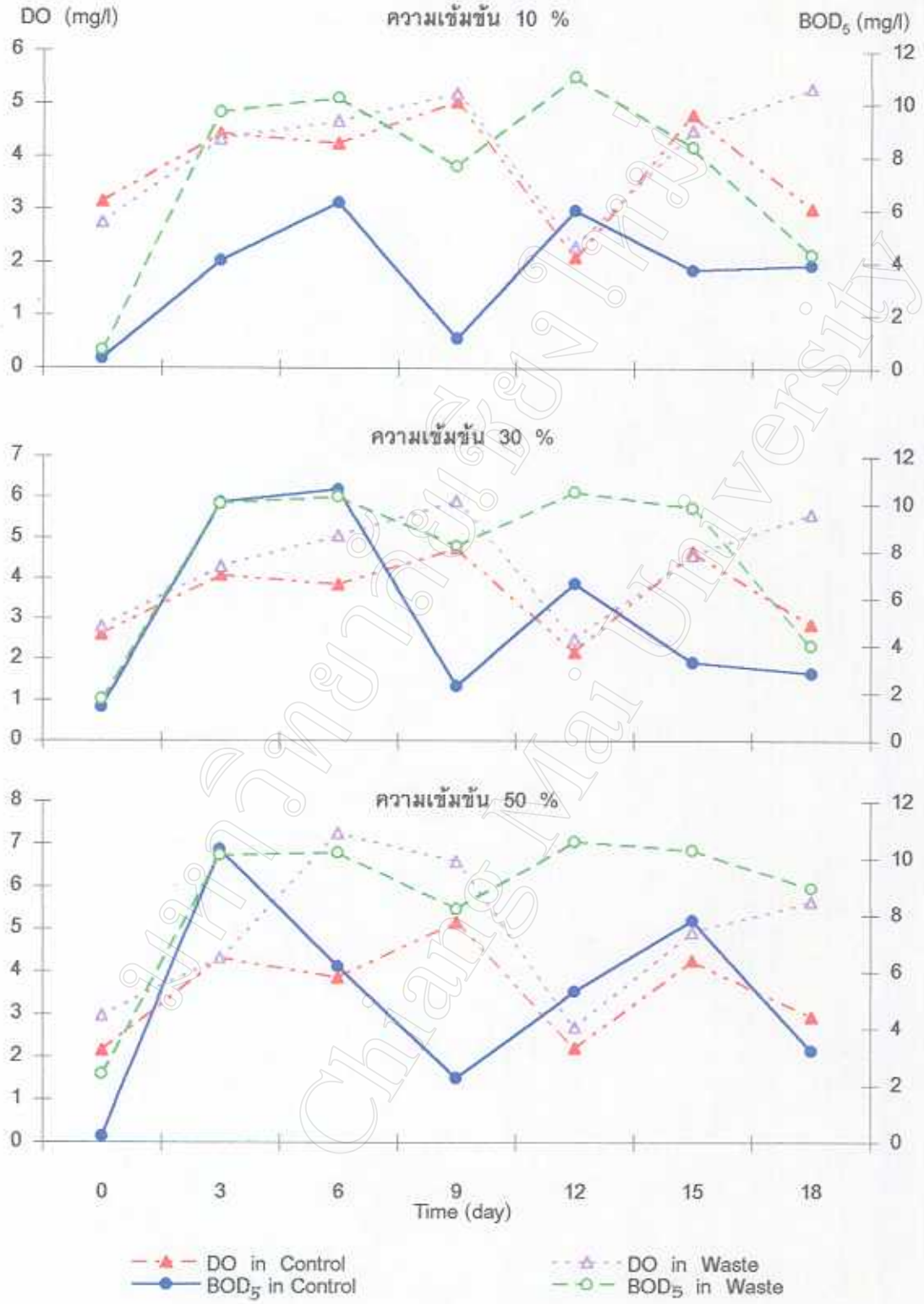
ภาพ 11 ความสัมพันธ์ระหว่าง chlorophyll - a กับ NO_3-N BOD_5 และ NH_3-N เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำเสีย 10, 30 และ 50 % เป็นเวลา 1 เดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University



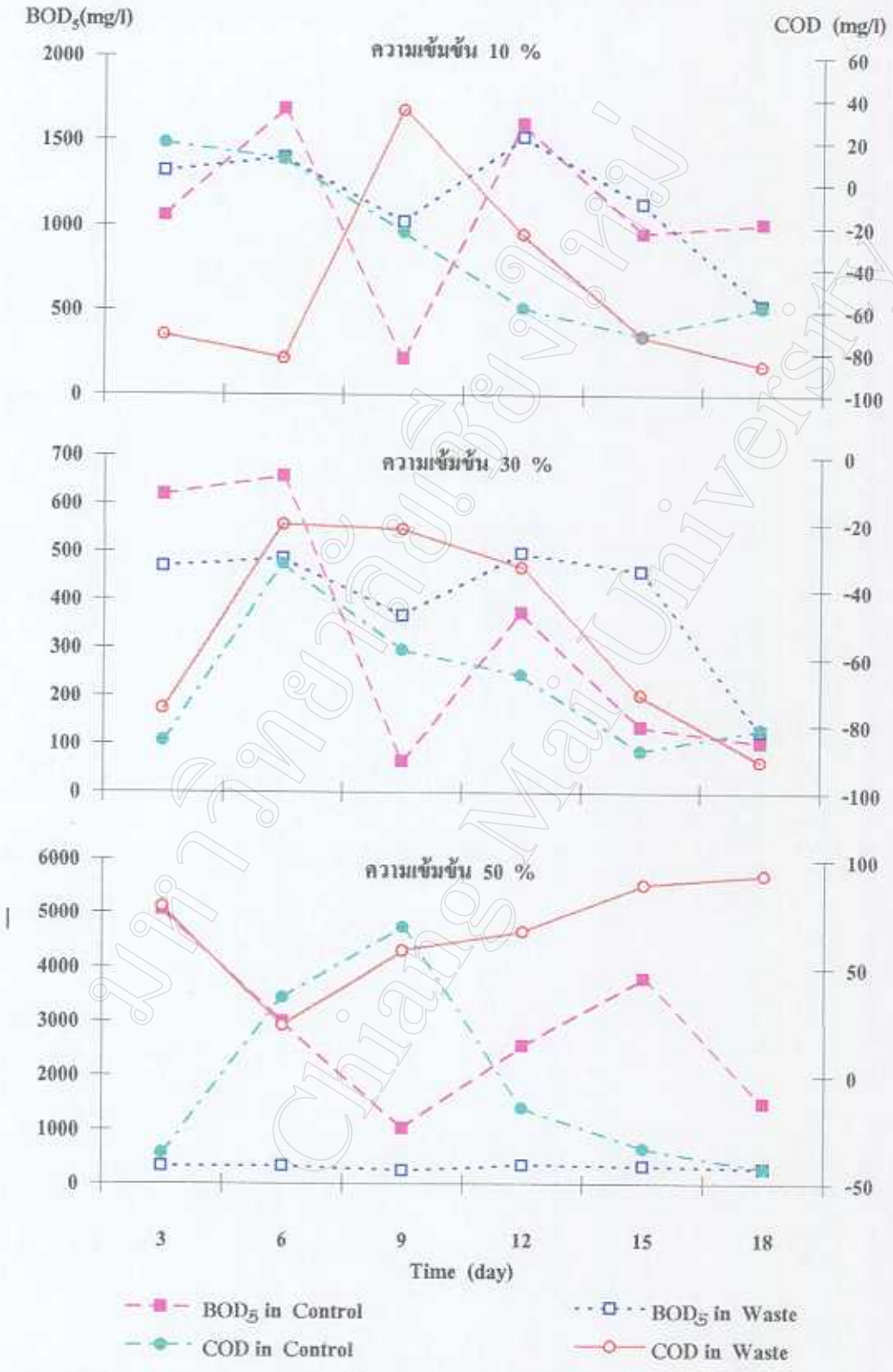
ภาพ 12 อุณหภูมิของน้ำ (°C) และค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกรเป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพ 13 ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO ; mg/l) และความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD_5 ; mg/l) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพ 14 ร้อยละการลดลงและเพิ่มขึ้นของ BOD_5 และ COD เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

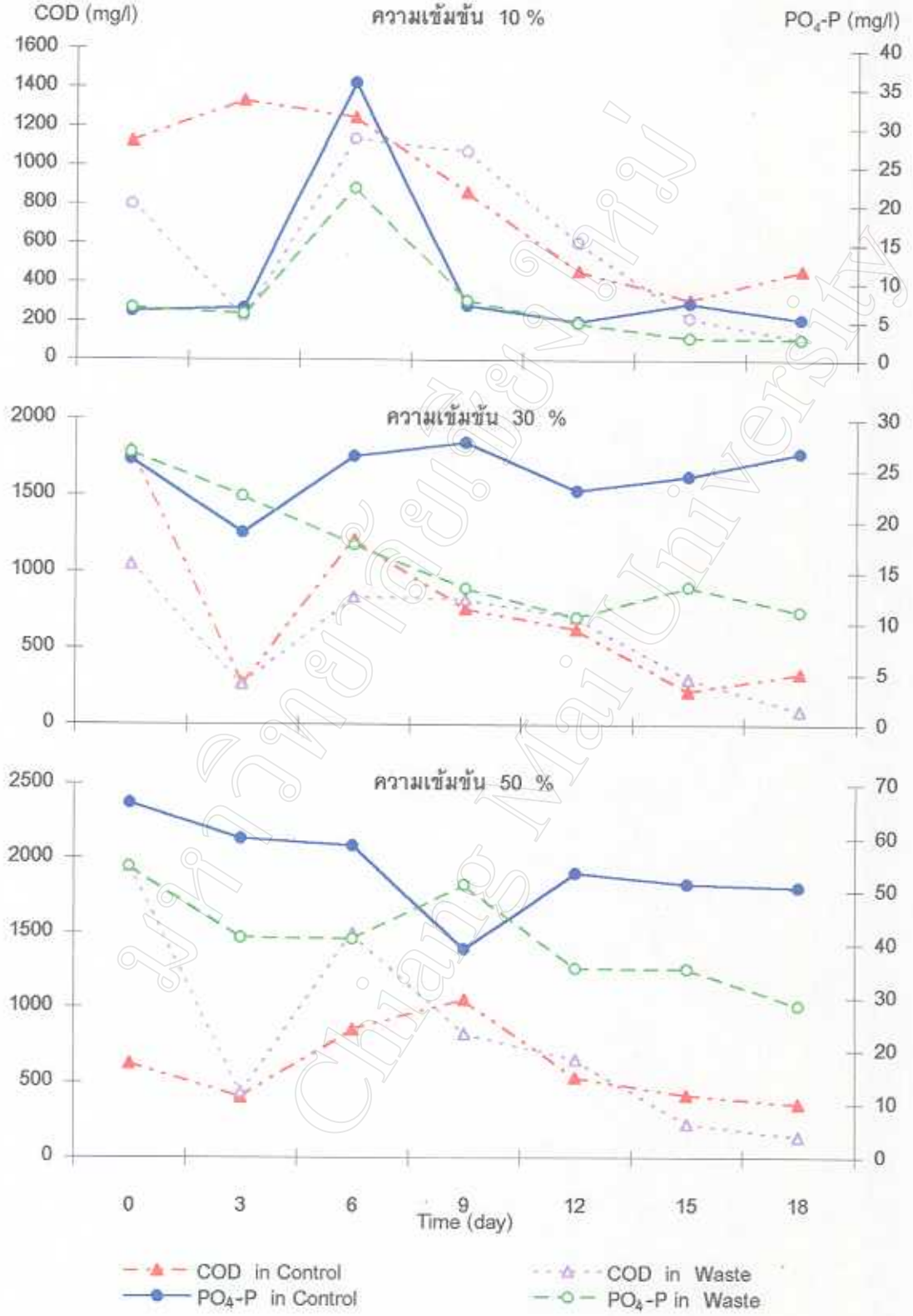
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

219.1 – 1,787.00 mg/l และน้ำเสีย 50 % มีค่า 137 - 1,943 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 357.00 – 1,056.00 mg/l ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า COD มากกว่าชุดควบคุม (ภาพ 15 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการลดลงของ COD น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า 24.05 – 86.24 % ชุดควบคุมมีค่า 23.08 – 72.02 % ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 20.51 – 90.90 % ชุดควบคุมมีค่า 32.23 – 87.74 % แต่น้ำเสีย 50 % มีค่า COD เพิ่มขึ้น 23.06 – 92.95 % แต่ชุดควบคุมมีค่า COD ลดลง 14.80 – 43.01 % ความเข้มข้นน้ำเสีย 10 และ 30 % เมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงมีร้อยละการลดลง 86.24 และ 90.90 % มากกว่าชุดควบคุม แต่น้ำเสีย 50 % มีร้อยละการเพิ่มขึ้น 92.95 % (ภาพ 14 , ตาราง 13) เมื่อนำมาเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ค่า COD เฉลี่ยทุก 3 วัน ก่อนการเพาะเลี้ยงมีค่ามากกว่าหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 14)

ออร์โธฟอสเฟต (PO_4-P) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง PO_4-P มีค่า 2.74 - 22.1 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 5.00 – 35.67 mg/l ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 10.5 - 26.67 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 18.80 – 27.65 mg/l และน้ำเสีย 50 % มีค่า 28.4 - 54.4 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 39.00 – 66.34 mg/l ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า PO_4-P น้อยกว่าชุดควบคุม (ภาพ 15 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการลดลงของ PO_4-P น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า 11.39 – 58.92 % ชุดควบคุมมีค่า 14.99 – 20.25 % ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 16.01 – 60.63 % ชุดควบคุมมีค่า 6.15 – 27.69 % และน้ำเสีย 50 % มีค่า 6.07 – 35.11 % ชุดควบคุมมีค่า 0.05 – 41.21 % ความเข้มข้นน้ำเสีย 10 , 30 และ 50 % เมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงมีร้อยละการลดลง 58.92 , 58.38 และ 47.80 มากกว่าชุดควบคุม (ภาพ 16 , ตาราง 13) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า น้ำเสีย 50 % มีค่า PO_4-P เฉลี่ยมากกว่าน้ำเสีย 10 , 30 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 9)

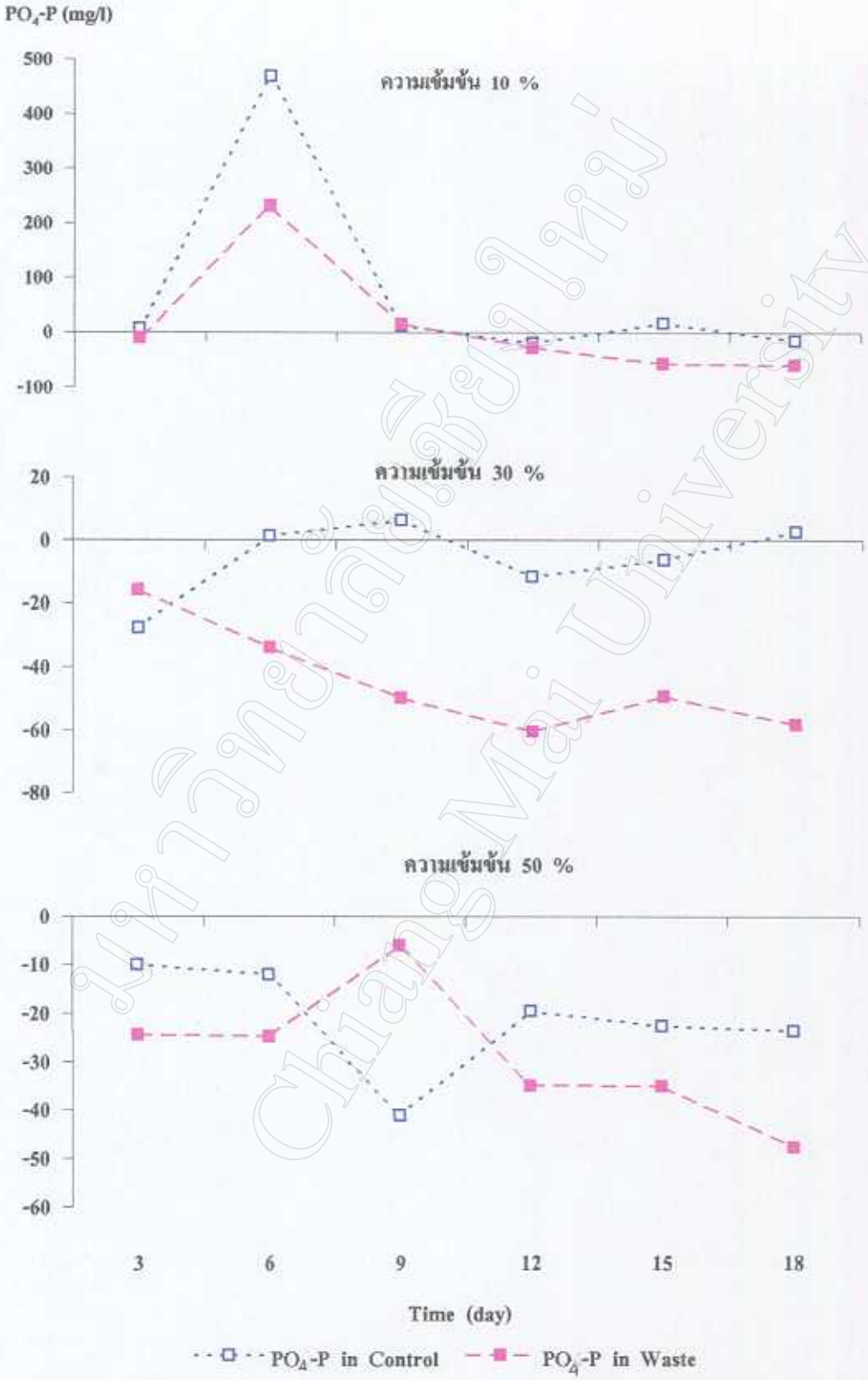
ปริมาณแอมโมเนีย - ไนโตรเจน (NH_3-N) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง NH_3-N มีค่า 0.05 - 27 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.15 – 23.9 mg/l ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 0.07 - 71.1 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.16 – 67.20 % และน้ำเสีย 50 % มีค่า 0.09 – 71.7 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.24 – 45.31 mg/l ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า NH_3-N ใกล้เคียงชุดควบคุม (ภาพ 17 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการลดลงของ NH_3-N ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า 64.33 – 99.81 % ชุดควบคุมมีค่า 60.88 – 99.37 % ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 91.07 – 99.90 % ชุดควบคุมมีค่า 77.39 – 99.74 % และน้ำเสีย 50 % มีค่า 77.96 – 99.87 % ชุดควบคุมมีค่า 52.80 – 97.44 % ความเข้มข้นในน้ำเสีย 10 , 30 และ 50 % เมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงมีค่าร้อยละการลดลง 99.81 , 99.90 และ 99.87 % ใกล้เคียงกับชุดควบคุม (ภาพ 18 , ตาราง 13) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยทุก 3 วัน ก่อนการเพาะเลี้ยงมีค่ามากกว่าหลังการเพาะเลี้ยงอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 14)

ปริมาณไนเตรท - ไนโตรเจน (NO_3-N) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยง NO_3-N มีค่า 0.01 - 0.74 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.004 – 0.26 mg/l ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 0.01 - 0.73 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.02 – 0.37 mg/l และน้ำเสีย 50 % มีค่า 0.06 -1.51 mg/l ชุดควบคุมมีค่า 0.09 – 0.29 mg/l ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า NO_3-N มากกว่าชุดควบคุม (ภาพ 17 , ตาราง 7) ค่าร้อยละการลดลงของ



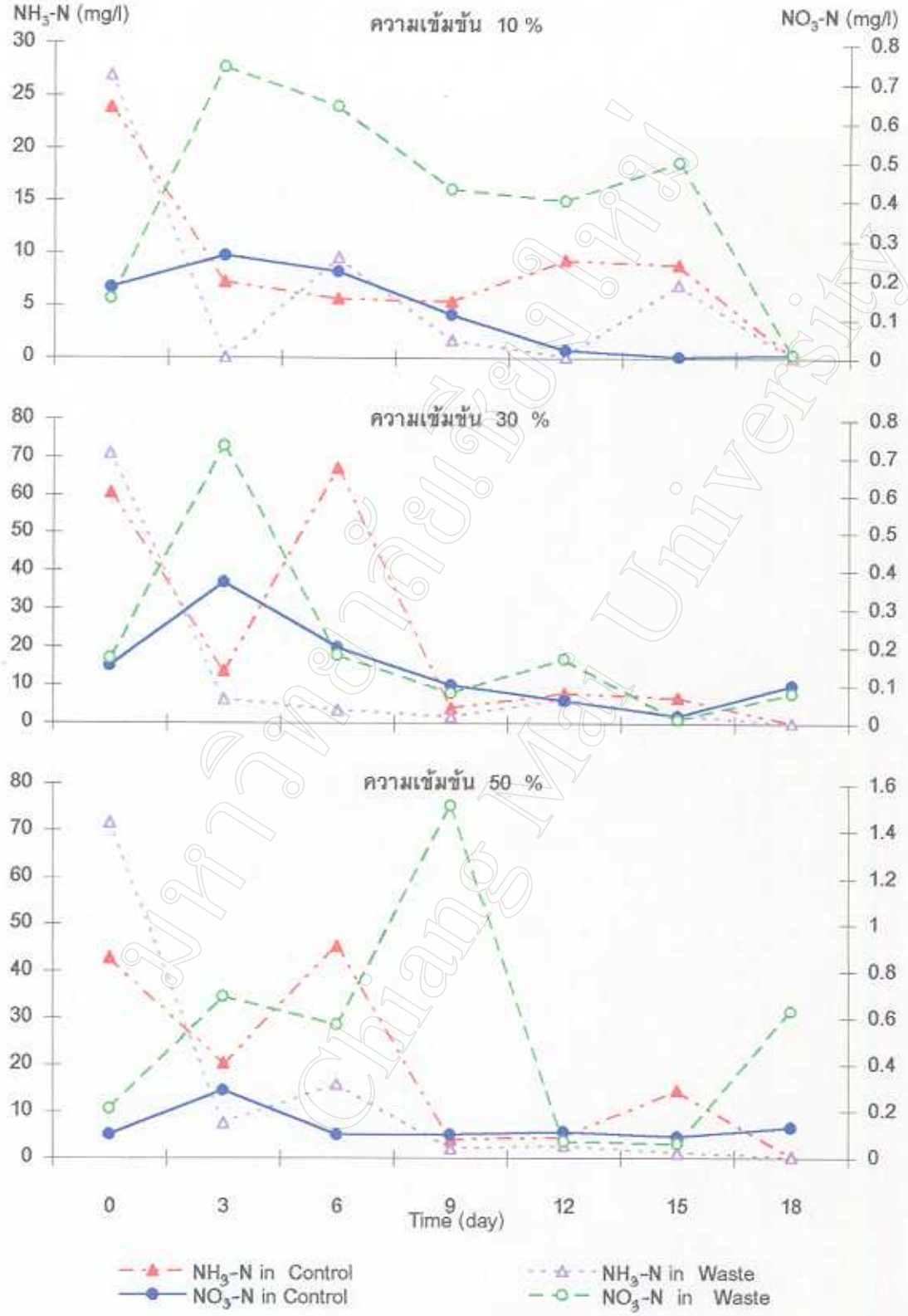
ภาพ 15 ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD ; mg/l) และค่าออร์โธฟอสเฟต (PO_4-P ; mg/l) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University



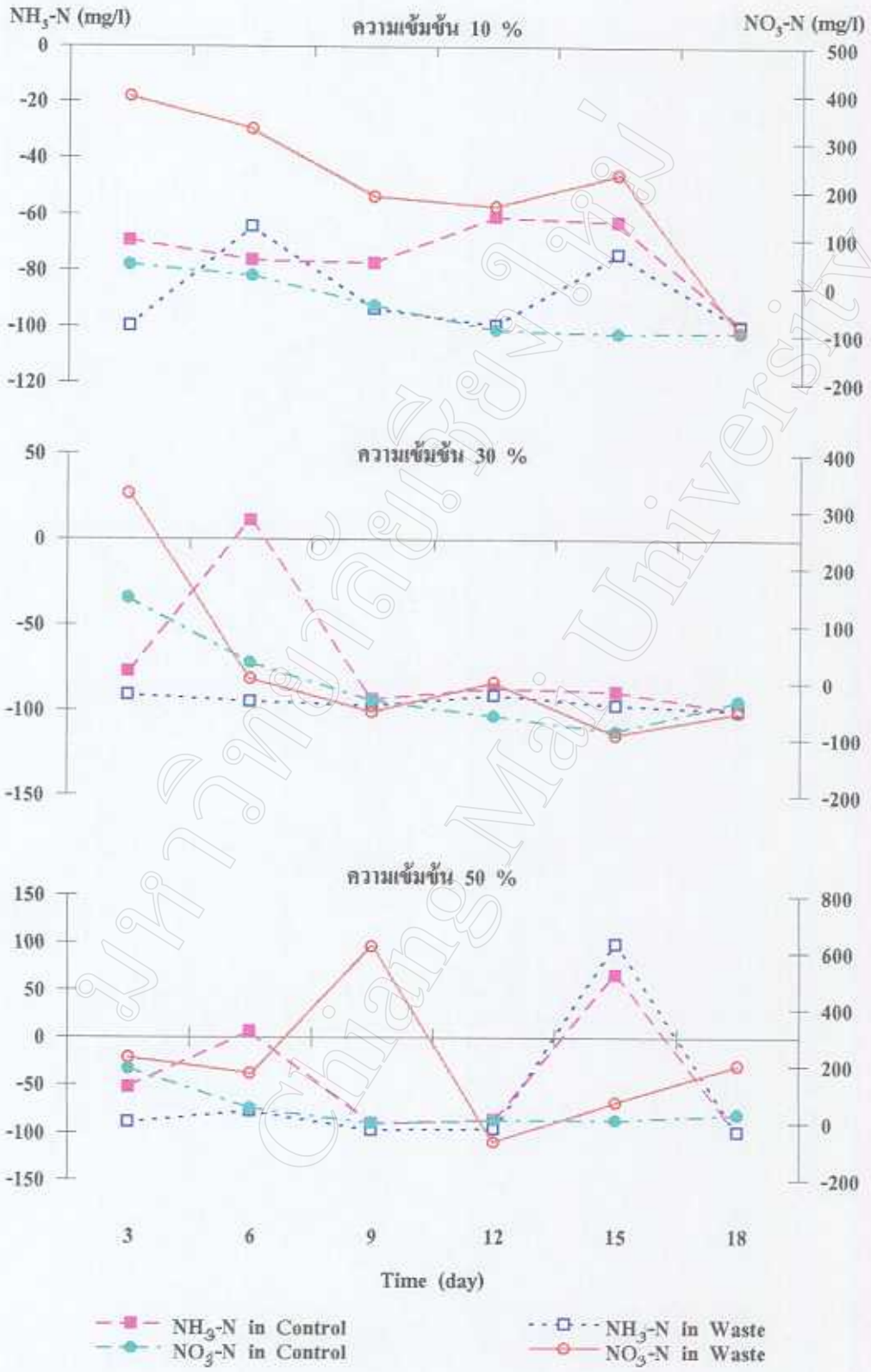
ภาพ 16 ร้อยละการลดลงและเพิ่มขึ้นของ PO_4-P เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพ 17 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N ; mg/l) และค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N ; mg/l) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพ 18 ร้อยละการลดลงและเพิ่มขึ้นของ NH_3-N และ NO_3-N เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

NO_3-N น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่า 0 – 93.33 % ชุดควบคุมมีค่า 38.33 – 97.77 % ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 52.94 – 94.11 % ชุดควบคุมมีค่า 33.33 – 86.66 % และน้ำเสีย 50 % มีค่า 66.66 – 71.43 % แต่ชุดควบคุมเพิ่มขึ้น 0 – 190.00 % ความเข้มข้นในน้ำเสีย 10 และ 30 % เมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงมีค่าร้อยละการลดลง 93.33 และ 52.94 % มากกว่าชุดควบคุม แต่ในน้ำเสีย 50 % เพิ่มขึ้น 200 % (ภาพ18 , ตาราง 13) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า น้ำเสีย 10 , 50 % มีค่า NO_3-N เฉลี่ยมากกว่าน้ำเสีย 30 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 9)

คุณค่าทางโภชนาการของ *S. platensis*

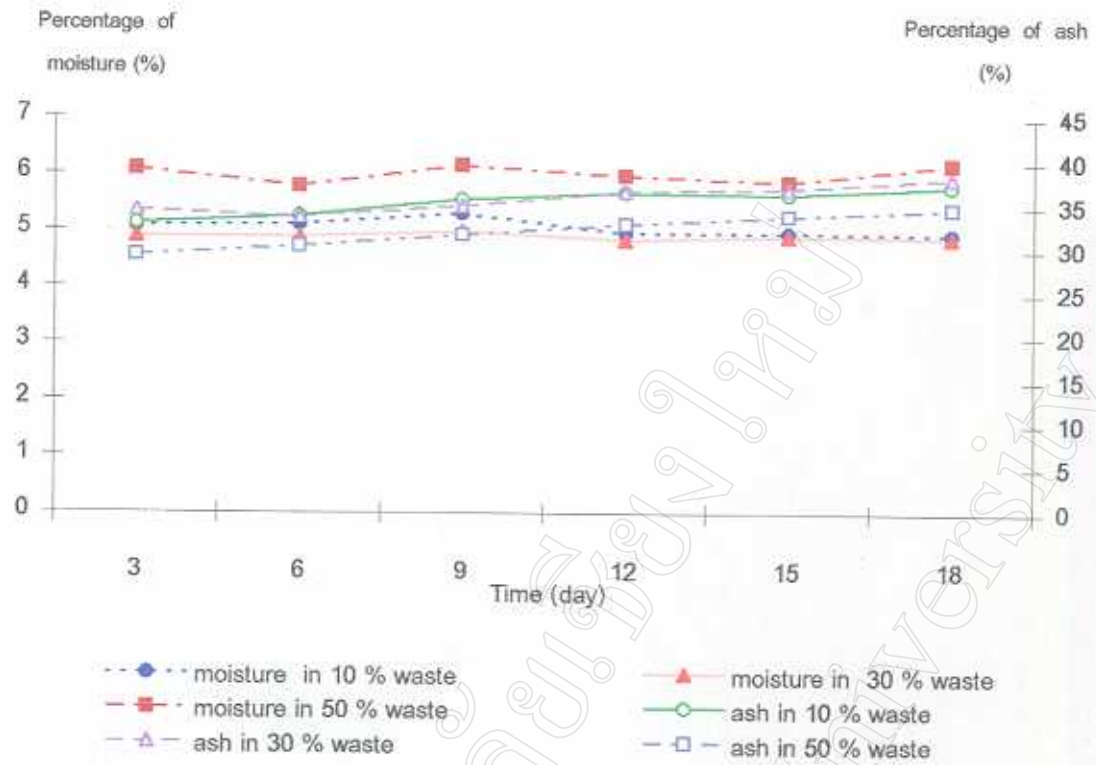
ความชื้น (Moisture) น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่าความชื้น 4.96 - 5.31 % (น้ำหนักแห้ง) ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 4.84 - 4.98 % (น้ำหนักแห้ง) และน้ำเสีย 50 % มีค่า 5.78 - 6.2 % (น้ำหนักแห้ง) ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณความชื้นอยู่ระหว่าง 4.84 - 6.2 % (น้ำหนักแห้ง) (ภาพ 19 , ตาราง 7) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าน้ำเสีย 50 % มีค่าเปอร์เซนต์ความชื้นมากกว่าน้ำเสีย 10 , 30 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 9)

เถ้า (Ash) น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณเถ้า 32.9 - 37.3 % (น้ำหนักแห้ง) ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 33.7 - 38.3 % (น้ำหนักแห้ง) และน้ำเสีย 50 % มีค่า 29.2 - 34.8 % (น้ำหนักแห้ง) ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณเถ้าอยู่ระหว่าง 29.2 - 38.3 % (น้ำหนักแห้ง) (ภาพ 19 , ตาราง 7)

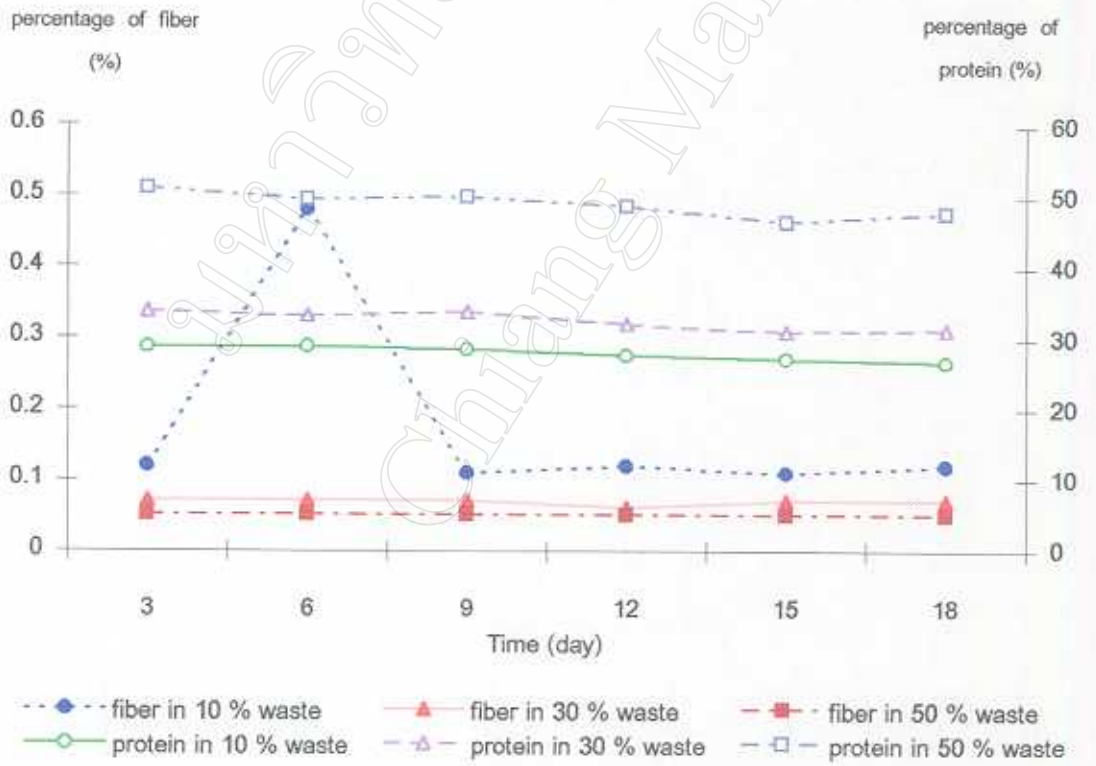
เยื่อใย (Fiber) น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณเยื่อใย 0.11 - 0.48 % (น้ำหนักแห้ง) ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 0.06 - 0.07 % (น้ำหนักแห้ง) และน้ำเสีย 50 % มีค่า 0.05 % (น้ำหนักแห้ง) ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณเยื่อใยอยู่ระหว่าง 0.05 - 0.48 % (น้ำหนักแห้ง) (ภาพ 20 , ตาราง 7) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าน้ำเสีย 10 % มีค่าเปอร์เซนต์เยื่อใยมากกว่าน้ำเสีย 30 , 50 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 9)

โปรตีน (Protein) น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณโปรตีน 26.7 - 28.8 % (น้ำหนักแห้ง) ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 31 - 33.7 % (น้ำหนักแห้ง) และน้ำเสีย 50 % มีค่า 46.5 - 51 % (น้ำหนักแห้ง) ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่าโปรตีนอยู่ระหว่าง 26.7 - 51 % (น้ำหนักแห้ง) (ภาพ 20 , ตาราง 7) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าน้ำเสีย 50 % มีค่าเปอร์เซนต์โปรตีนมากกว่าน้ำเสีย 10 , 30 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 9)

ไขมัน (Fat) ในน้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีไขมัน 0.92 - 1.05 % (น้ำหนักแห้ง) ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 1.05 - 1.29 % (น้ำหนักแห้ง) และน้ำเสีย 50 % มีค่า 1.27 - 1.62 % (น้ำหนักแห้ง) ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีไขมันอยู่ระหว่าง 0.92 - 1.62 % (น้ำหนักแห้ง) (ภาพ 21 , ตาราง 7)

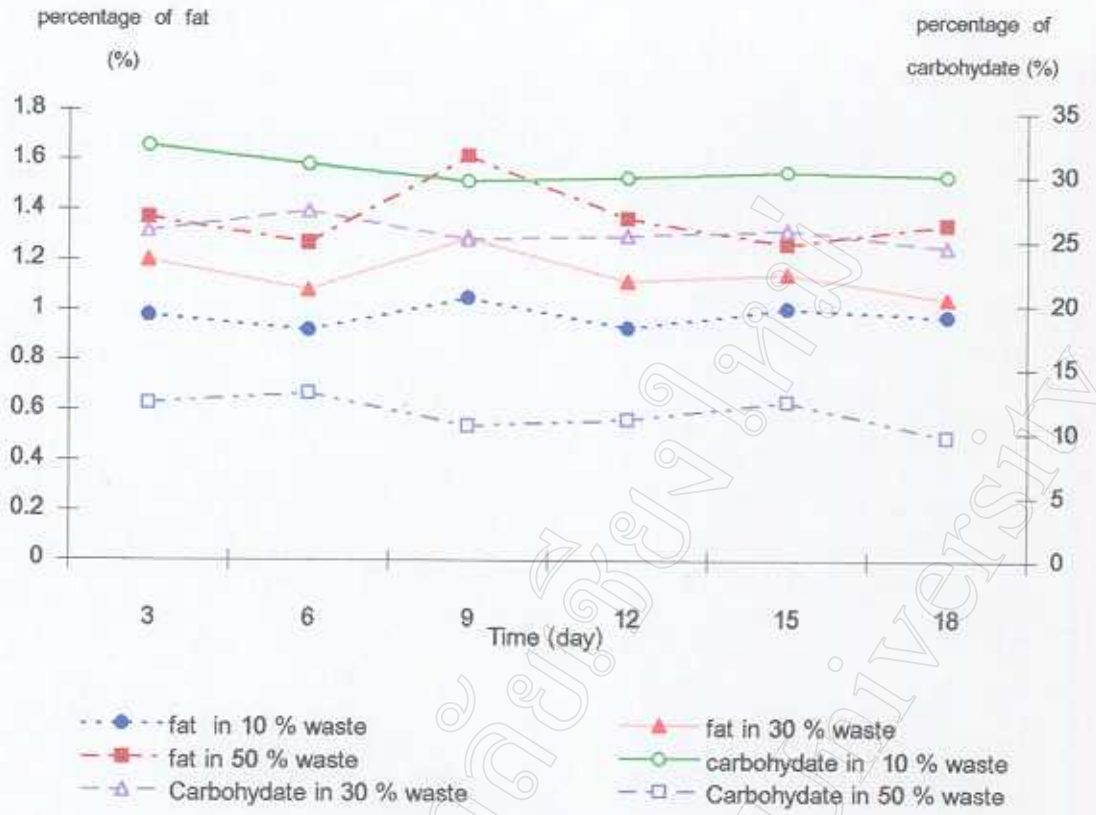


ภาพ 19 เปอร์เซนต์ความชื้น (moisture ; %) และเปอร์เซนต์เถ้า (ash ; %) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน



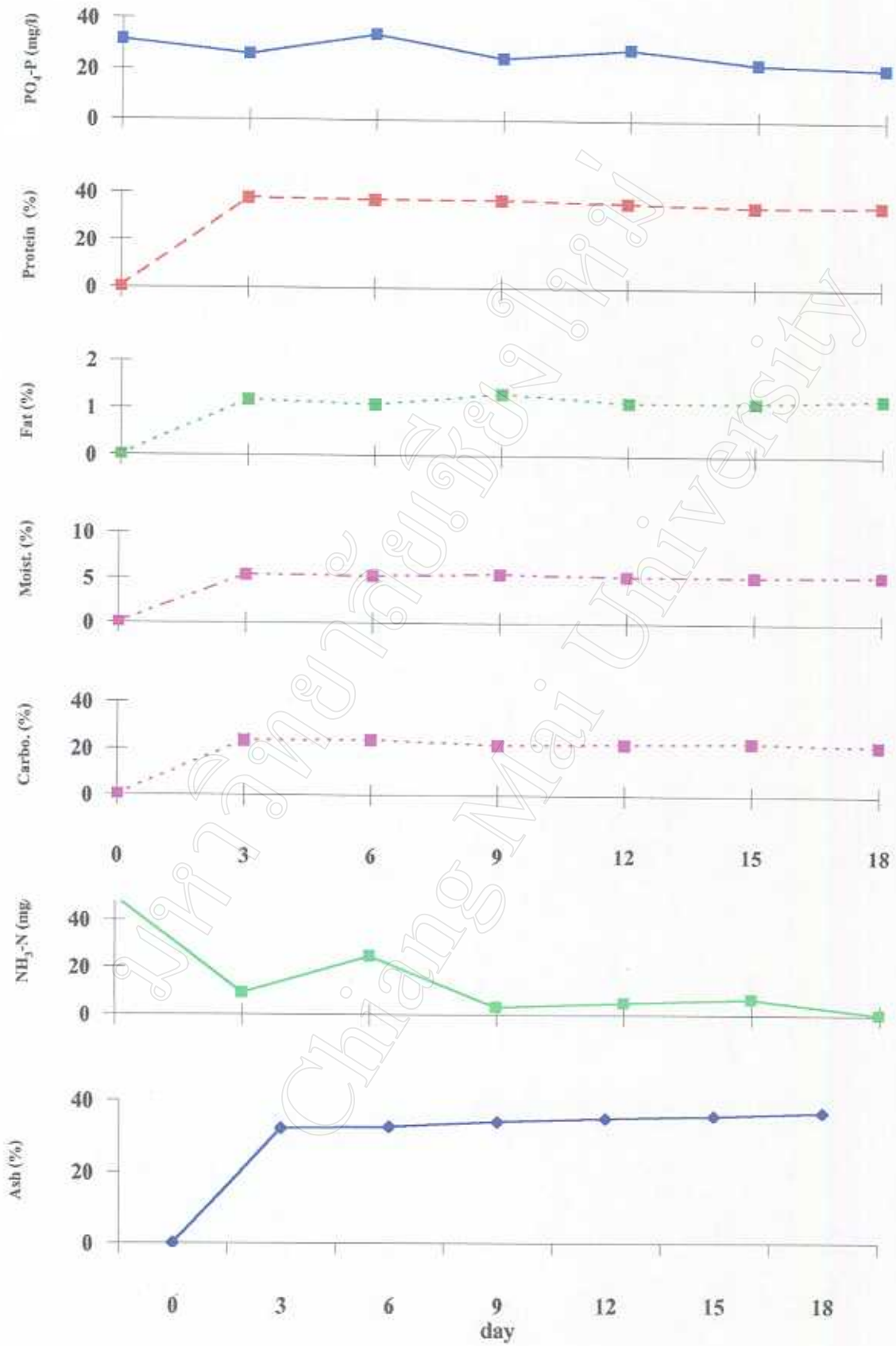
ภาพ 20 เปอร์เซนต์เยื่อใย (fiber ; %) และเปอร์เซนต์โปรตีน (protein ; %) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพ 21 เปอร์เซนต์ไขมัน (fat ; %) และเปอร์เซนต์คาร์โบไฮเดรต (carbohydate ; %) เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร เป็นเวลา 1 เดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University



ภาพ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างสารอาหาร PO_4-P กับความชื้น และ NH_3-N กับความชื้น เถ้า โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และ ไขมัน เมื่อเพาะเลี้ยง *S. platensis* ในน้ำเสีย 10, 30 และ 50 % เป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าน้ำเสีย 50 % มีค่าเปอร์เซนต์ไขมันมากกว่าน้ำเสีย 10 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ตาราง 8 , 9)

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) น้ำเสีย 10 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีคาร์โบไฮเดรต 29.5 - 32.2 % (น้ำหนักแห้ง) ส่วนน้ำเสีย 30 % มีค่า 24.5 - 27.1 % (น้ำหนักแห้ง) และน้ำเสีย 50 % มีค่า 9.73 - 13 % (น้ำหนักแห้ง) ทั้ง 3 ความเข้มข้นตลอดการเพาะเลี้ยงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ระหว่าง 9.73 - 32.2 % ของน้ำหนักแห้ง (ภาพ 21 , ตาราง 7) เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าน้ำเสีย 10 , 30 % มีค่าเปอร์เซนต์คาร์โบไฮเดรตมากกว่าน้ำเสีย 50 % อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 % (ตาราง 8 , 9)

ความสัมพันธ์ของคุณค่าทางโภชนาการกับสารอาหาร

ในน้ำเสีย 10 , 30 และ 50 % พบว่าปริมาณออร์โธฟอสเฟต แปรผันตามเปอร์เซนต์ความชื้น และปริมาณแอมโมเนีย – ไนโตรเจน แปรผันผกผันกับเปอร์เซนต์ความชื้น เถ้า โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 90 % (ภาพ 22 , ตาราง 10 , 11 , 12)