หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงไบร์นชริมโดยใช้ความเค็มในระดับต่าง ๆ กัน ในห้องปฏิบัติการผลปรากฏว่า

<u>การเจริญเติบโต</u>

จากผลการทดลอง การเจริญเติบโตของไบร์นชริมในระยะตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย ในเวลา 8 วัน ที่ทำการทดลอง มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามระดับความเค็ม ซึ่งให้ผลสัมพันธ์กับ Weize (1946) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การเจริญเติบโตของไบร์นชริมจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมภายนอกเช่นเดียวกันกับ Gilchrist (1960) ได้สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไบร์นชริมสอดคล้องกับ Heath(1924) และ Bond(1933) ว่าขนาดของตัวเต็มวัยของไบร์นชริมจะเปลี่ยนไปตามความเค็มของแหล่งน้ำที่มันอาศัยอยู่

ในการพิจารณา การเจริญเติบโตของไบร์นชริมโดยการใช้ความยาว พบว่า ไบร์นชริมที่ทำการทดลองในระดับความเค็ม 32 ppt มีความยาวเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.21 มิลลิเมตร นั่นคือในระดับความเค็ม 32 ppt ไบร์นชริมมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีอัตราการเพิ่มความยาว 0.44 มิลลิเมตร/วัน ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับ Mason (1963) ได้รายงานไว้ว่า ในความเค็ม 32 ppt ไบร์นชริมจะมีความยาวเฉลี่ยมากกว่าในความเค็มอื่น ๆ จากผลการทดลองในระดับความเค็ม 50 ppt ไบร์นชริมจะมีความยาวเฉลี่ย 3.51 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นความยาวที่สอดคล้องกับรายงานบางส่วนของ Reeve(1963) ที่รายงานไว้ว่าในระดับความเค็ม 50 ppt ในระยะเวลาการทดลองเลี้ยงไบร์นชริมจากตัวอ่อน 10 วัน ไบร์นชริมจะมีความยาวประมาณ 3.60 มิลลิเมตร และได้สรุปไว้ว่า ในความเค็ม 30 ppt ไบร์นชริมจะมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยคิดประสิทธิภาพการเจริญเติบโตจากการเทียบน้ำหนักของสัตว์ที่เพิ่มขึ้นต่อปริมาณอาหารที่กินเข้าไป

Gilchrist(1960) ทำการศึกษาเปรียบเทียบรูปร่างและลักษณะของไบร์นชริม ในระดับความเค็ม 35 pptและ 140 ppt แล้วสรุปว่า ไบร์นชริมจะมีขนาดเล็กลง เมื่อความเค็มภายนอกเพิ่มมากขึ้นและจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ถ้าความเค็มภายนอกลดลง Eliassen (1952) ทำการทดลองปริมาณการใช้ออกซิเจน (O_2) ของไบร์นชริมวัยอ่อนพบว่า ในความเค็ม 35ppt ไบร์นชริมจะใช้ออกซิเจน (O_2) มากกว่าในความเค็ม 50 ppt และสรุปไว้ว่าในความเค็มที่ทำไบร์นชริมวัยอ่อนจะมี **เมตาบอลิซึม** (Metabolism) สูงกว่าในระดับความเค็มสูง ดังนั้นจึงอาจกล่าวสรุปได้ว่า ถ้าในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เมตาบอลิซึมมีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับการเจริญเติบโต อาจกล่าวได้ว่า ในความเค็มของน้ำทะเลปรกติ (35 ppt) ไบร์นชริมวัยอ่อนจะมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าในความเค็มสูง แต่ Engel and Angelovic (1968) รายงานว่า ความเค็มภายนอกจะไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้ออกซิเจน (O_2) ของไบร์นชริมวัยอ่อนโดยตรง นอกจากว่าจะมีอิทธิพลของอุณหภูมิเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นแฟคเตอร์ (Factor) ร่วมด้วย Baid (1963) สรุปการศึกษาการเจริญเติบโตของไบร์นชริมใน **Sambhar lake** ว่า ในระยะวัยอ่อน การเจริญเติบโตจะมีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับความเค็มภายนอก

จากการพิจารณาการเจริญเติบโตของไบร์นชริม เมื่อนำเอาค่า**เฉลี่ยของ**ความยาวมาเขียนกราฟ พบว่าในช่วงแรก คือระยะเวลาหลังจากเริ่มออกจากไข่ 3 วัน ในทุกระดับความเค็มไบร์นชริมวัยอ่อนไม่มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน หลังจากวันที่ 4 เป็นต้นไป จึงเริ่มมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ซึ่งMason (1963) ได้สรุปว่าทั้งนี้เพราะในระยะแรกไบร์นชริมจะอาศัยอาหารจากส่วนที่ได้เก็บสะสมไว้ (Yolk)

ในกรณีการพิจารณา การเจริญเติบโตในรูปของระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงตัวเองจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยของไบร์นชริม Gilchrist(1960) พบว่า ไบร์นชริมที่เลี้ยงด้วย Dunaliella sp. เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยในเวลา 15 - 17 วัน ในอุณหภูมิ 21 - 22 องศาเซลเซียส และได้อ้างถึงรายงานของ Jensen (1918) ซึ่งทำการทดลองเลี้ยงไบร์นชริมในอุณหภูมิปรกติของห้อง มีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย

ในเวลา 18 - 21 วัน Weisz (1946) พบว่าในความเค็ม 30 ppt ไบร์นชริม ใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงตัวเองจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย 32 วัน ในขณะที่ในความเค็ม 115 ppt ใช้เวลาเพียง 22 วัน แต่จากผลการทดลองพบว่า ในความเค็ม 20 ppt 32 ppt 40 ppt และ 50ppt ไบร์นชริมใช้เวลาในการพัฒนาตัวเองจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยในเวลา 10 วัน 8 วัน 10 วัน และ 9 วัน ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับ Helfrich และคณะ (1973) ซึ่งเลี้ยงไบร์นชริมในความเค็ม 32 ppt อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส โดยใช้ Dunaliella sp. เป็นอาหาร ไบร์นชริมใช้เวลา 7 - 10 วัน เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย Teramoto (1961) พบว่า ไบร์นชริมที่เลี้ยงในน้ำทะเลเทียม โดยใช้ยีสต์ที่ทำขนมปังผสมกับวิตามินB-complex ในอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย 6 - 7 วัน

การอยู่รอด

ในการศึกษาการรอดตายของไบร์นชริมในห้องปฏิบัติการ Reeve (1963) รายงานการเลี้ยงไบร์นชริมจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย โดยใช้ไบร์นชริมจาก Great Salt Lake รัฐ Utah ว่าให้เปอร์เซนต์การรอดตายระหว่าง 30 - 60 เปอร์เซนต์ Sorgeloos(1977) กล่าวว่า เปอร์เซนต์การรอดของไบร์นชริมขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาและสรุปการทดลองไว้ว่า ไบร์นชริมจาก San Francisco Bay, รัฐ California ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นพวกที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีช่วงการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้กว้าง (Euryhaline) ในขณะที่ไบร์นชริมจาก Bulgaria เป็นพวกที่อยู่ในแหล่งน้ำที่มีช่วงการเปลี่ยนแปลงความเค็มแคบ (Stenohaline) จากการทดลองศึกษาใช้ไบร์นชริมจากSan Francisco,Californiaให้เปอร์เซนต์การรอดตายที่แตกต่างกันไปอยู่ระหว่าง 17.50 - 47.50 เปอร์เซนต์ หรือ มีเปอร์เซนต์การรอดตายเฉลี่ยในระดับความเค็มต่าง ๆ อยู่ระหว่าง 28.13 - 31.88 เปอร์เซนต์ Sorgeloos (1977) สรุปการทดลองไว้ว่า ไบร์นชริมจาก San Francisco Bay จะมีอุณหภูมิเป็นตัวกำหนดเปอร์เซนต์การรอดตาย และในความเค็ม 55 ppt อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นความเค็มและอุณหภูมิที่ให้เปอร์เซนต์การรอดตายที่สูงที่สุด

อย่างไรก็ตามในกรณีของการรอดตายทั้งหมด จากการทดลองพบว่า ไบร์นชริมให้เปอร์เซนต์การรอดตายได้เพียง 29.53 เปอร์เซนต์ ซึ่งนับว่าต่ำมาก เมื่อเปรียเทียบกับ Mason(1963) ซึ่งเลี้ยงไบร์นชริมจาก San Francisco Bay, California ประเทศสหรัฐอเมริกา ให้อัตราการรอดตายสูงถึง 83เปอร์เซนต์ และ Teramoto(1961) รายงานไว้ว่า ในการเลี้ยงไบร์นชริมในอุณหภูมิ 28 องศา-เซลเซียส ให้เปอร์เซนต์การรอดตายอยู่ระหว่าง 50 - 65 เปอร์เซนต์ ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เปอร์เซนต์การรอดตายต่ำอาจเกิดจากความบอบช้ำของสัตว์ในระหว่างการทดลอง

<u>อัตราส่วนเพศ</u>

ประชากรของไบร์นชริมแตกต่างกันไป ตามสภาพแวดล้อมที่เข้าไปอาศัยอยู่ เมื่อแบ่งลักษณะประชากรอย่างกว้าง ๆ ได้เป็น 2 แบบ คือ

3.1 ประชากรประกอบด้วยตัวเมียเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งพบตัวผู้บ้าง แต่เป็นจำนวนน้อย หรือบางครั้งไม่พบเลย เช่น ไบร์นชริมจาก Seto Nakai ลักษณะประชากรแบบนี้จะมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Parthenogenesis) เช่น Sete จากฝรั่งเศส Odessa, Comacohio, Burgas-Pomorije Shark - Bay

3.2 ประชากรประกอบด้วยเพศผู้และเพศเมีย เช่น ไบร์นชริมจาก Great Salt Lake,Utah และจาก San Francisco Bay, California

จากการศึกษาอัตราส่วนเพศของไบร์นชริมจาก San Francisco Bay, จากตัวอย่าง 1279 ตัวอย่าง ได้ค่า Chi-square เท่ากับ 1.44 ซึ่งสรุปได้ว่า ไบร์นชริมมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 จริง

การกระตุ้นด้วยความเค็มในระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อการวางไข่ของไบร์นชริม

จากการศึกษาพบว่า การวางไข่ (egg or cyst) ของไบร์นชริมในสภาพธรรมชาติ จะเกิดขึ้นได้เมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ไบร์นชริมเปลี่ยนแปลงวิธีการสืบพันธุ์ของตัวเอง เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ ซึ่งNimura (1967) กล่าวว่า อิทธิพลที่สำคัญที่มีต่อการกระตุ้นไบร์นชริมให้วางไข่ ได้แก่ ความเค็ม และอุณหภูมิซึ่งต่อมา D'Agostino และ Provasoli(1963) พบว่า ปริมาณและคุณภาพของอาหารจะเป็นตัวกำหนดแบบของการวางไข่ (Cyst or Nauplius) ของไบร์นชริม เช่นเดียวกันกับ Dutrieu(1960) ซึ่งทดลองเลี้ยงไบร์นชริมด้วยยีสต์ที่ใช้ในการทำเบียร์เปรียบเทียบกับไบร์นชริมที่เลี้ยงด้วย Chlamydomonas sp. พบว่าไบร์นชริมที่เลี้ยงด้วย Chlamydomonas spเท่านั้นที่จะมีการวางไข่ (cyst) Sorgeloos(1977) รายงานว่า แสง ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ และความเค็มก็มีอิทธิพลต่อแบบของการวางไข่ของไบร์นชริม

จากการทดลองพบว่า ไบร์นชริมที่ถูกกระตุ้นด้วยความเค็มที่สูงกว่าปรกติเท่านั้นที่จะมีการวางไข่ (cyst) ส่วนไบร์นชริมที่เลี้ยงในความเค็มปรกติ (Control)32 ppt จะมีการออกลูกเป็นตัว (Nauplius) และไบร์นชริมที่เลี้ยงโดยการค่อย ๆ เติมน้ำที่มีความเค็มสูงลงไปก็จะมีการออกลูกเป็นตัว ทั้งนี้เพราะเมื่อเกิดมีการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยแบบค่อยเป็นค่อยไปของสภาวะแวดล้อม ไบร์นชริมสามารถที่จะปรับตัวได้ทัน ไบร์นชริมที่กระตุ้นด้วยความเค็ม 90 ppt และ 100 ppt อย่างทันทีทันใด ก็ให้ไข่ที่มีจำนวนมากกว่าการกระตุ้นด้วยความเค็ม 55 ppt และ 70 pptเป็นเวลา 10 ชั่วโมงแล้วจึงกระตุ้นด้วยความเค็ม 90ppt และ 100 ppt ตามลำดับ ซึ่ง Helfrich และคณะ (1973) ก็พบว่ากระตุ้นด้วยความเค็ม 90 pptอย่างทันทีทันใด ไบร์นชริมจะให้ไข่ที่มีจำนวนมากกว่าการะตุ้นด้วยความเค็ม 55 ppt แล้วจึงกระตุ้นด้วยความเค็ม 90 ppt

ในการสร้างสาร หุ้มเปลือกไข่เพื่อหยุดการพัฒนาตัวเอง จนถึงขั้นตัวอ่อนของไบร์นชริมต้องอาศัยปริมาณของ Haemogoblin ในร่างกายจำนวนมาก เพื่อใช้ในการสร้างสารฮีมาติน (Hematin) เพื่อรวมกับโปรตีน (protien)และแคโรทีนอย (Carotinoid)

ที่สกัดได้จากอาหารที่กินเข้าไป สร้างเป็นสารเปลือกไข่ (Dutrieu, 1960) และจากรายงานของ Sorgeloos (1977) ได้สรุปผลงานของ Gilchrist (1960) โดยอาศัยกฎการละลายของแกส (gas) ในน้ำของ Henry ว่าในความเค็มสูงไบร์นชริมจะมีปริมาณของฮีโมโกบลินในร่างกายมากกว่าในความเค็มต่ำ ดังนั้นเมื่อพิจารณาผลงานของ Dutrieu (1960) Gilchrist (1960) และ Sorgeloos (1977) แล้วอาจกล่าวได้ว่าไบร์นชริมที่ถูกกระตุ้นด้วยความเค็มที่สูงกว่าจะต้องมีปริมาณการสร้างฮีมาติน (Hematin) มากกว่าด้วย จึงเป็นเหตุให้สามารถที่จะวางไข่ได้มากกว่าไบร์นชริมที่ถูกกระตุ้นด้วยความเค็มต่ำ

ในกรณีของการฟักตัวของไข่ที่ได้จากการทดลองด้วยวิธีการกระตุ้นต่าง ๆ พบว่ามีเปอร์เซนต์การฟักตัวที่ใกล้เคียงกันทั้งนี้เพราะการฟักตัวของไข่ขึ้นอยู่กับแฟคเตอร์ที่สำคัญคือขบวนการเมตาบอลิซึ่ม (Metabolism) ของคาร์โบไฮเดรท (Carbohydrate) ของเปลือกไข่ โดยการเกี่ยวข้องกับไขมันคือ Clycerol และ glycogen และ Trehalose ซึ่งได้จากอาหารที่กินเข้าไปในขณะสร้างเปลือกไข่ ดังนั้นในการทดลองซึ่งให้อาหารชนิดเดียวกันจึงทำให้การฟักตัวมีใกล้เคียงกันด้วย

<u>สภาวะแวดล้อมในนาเกลือ</u>

ผลการศึกษาสภาวะการเปลี่ยนแปลงของนาเกลือที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงของแต่ละแปลงที่ศึกษาจะมีสภาพที่แตกต่างกันออกไปตามขนาดของพื้นที่และปริมาตรของน้ำที่มีอยู่ในแปลงนั้น การเปลี่ยนแปลงระหว่างวันของอุณหภูมิอยู่ในช่วงมากถึง 8.4 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เกิดจากน้ำมีระดับความลึกน้อย **การรับความร้อนเข้า** หรือถ่ายความร้อนออกเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วต่อมวลของน้ำนี้ จากการศึกษาทิศทางและความเร็วของลมจะพบว่า พัดมาจากด้านที่ติดอยู่กับทะเล ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในระยะเวลาที่ศึกษาอิทธิพลของลมประจำถิ่น คือ ลมบก ลมทะเล มีมากกว่าอิทธิพลของลมตามฤดูกาล

ในกรณีของความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณการละลายของออกซิเจน (D.O.) ในน้ำนั้น มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการทำนาเกลือซึ่งเกี่ยวต่อเนื่องกัน คือในแปลงตอนต้น(A) จะมีปริมาณน้ำมากและความเค็มจะต่ำ เมื่อน้ำระเหยไปจนมีปริมาณน้อยลงความเค็มเพิ่มมากขึ้นจึงจะปล่อยเข้าไปในแปลงต่อไป ดังนั้นจึงพบว่าในตอนต้นความเค็มจะต่ำและค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแปลงท้ายจนตกตะกอนเกลือ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ทุกแปลงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 6.0 - 9.3 ปริมาณการละลายของออกซิเจน (D.O.) ในน้ำทุกแปลงของนาเกลือจะพบว่ามีปริมาณการละลายที่มากเกินพอทั้งที่ในสภาพของแปลงซึ่งมีความเค็มสูง ซึ่งควรจะมีปริมาณการละลายได้น้อยลงตามกฎการละลายของ Henry แต่เนื่องจากสภาพของนาเกลือที่น้ำมีพื้นที่ผิวกว้างมาก มีความลึกน้อย ประกอบกับอิทธิพลของกระแสลมพัดอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นปริมาณการละลายที่ตรวจวัดได้จึงสูงอยู่เสมอ

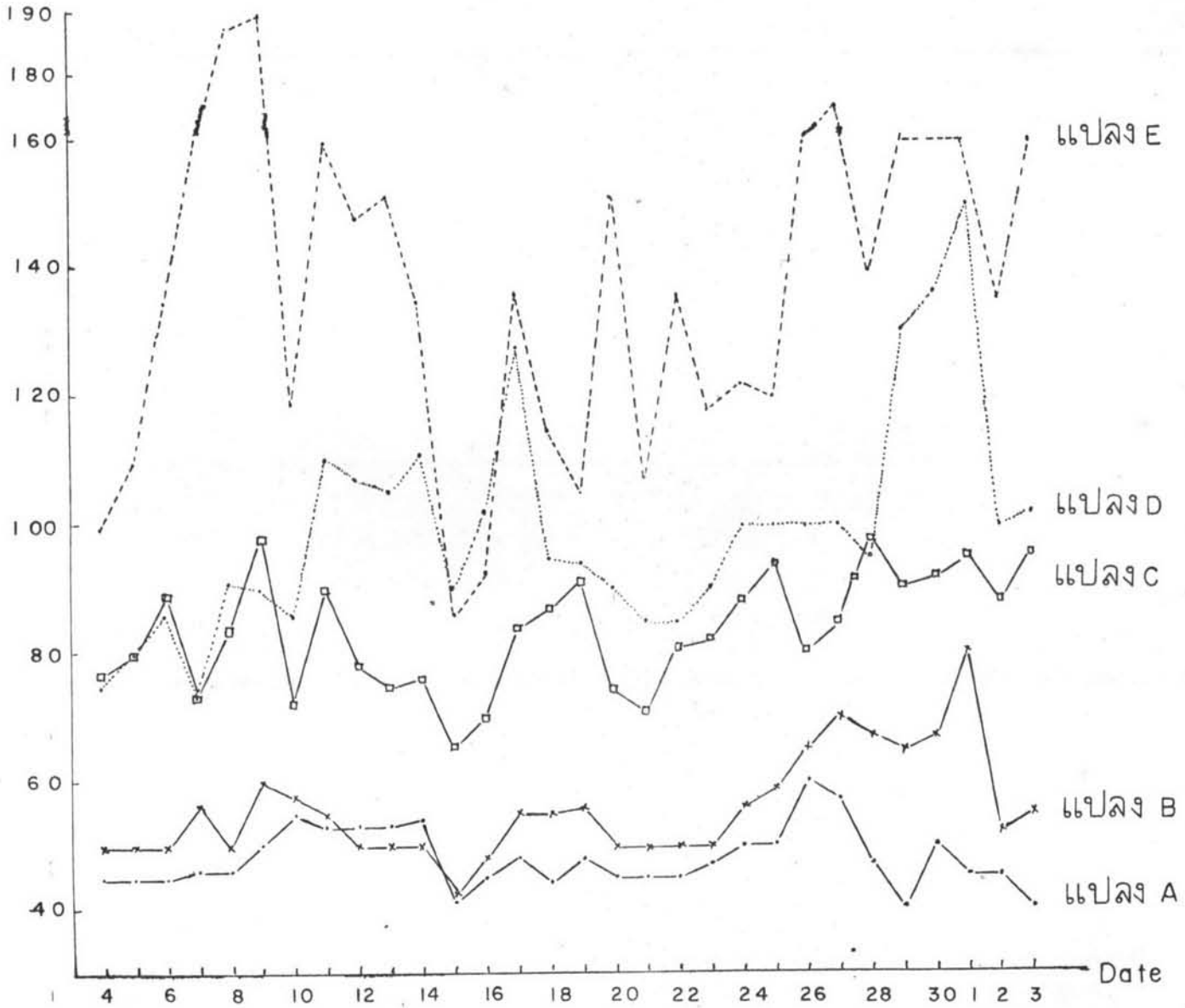
จากข้อมูลการวิจัยพบว่าปัจจัยสำคัญหลายอย่างในนาเกลือเอื้ออำนวยให้มีความเหมาะสมต่อการที่จะทำการผลิตไข่ของไบร์นชริมได้เป็นอย่างมาก เช่น ความเค็มในขั้นตอนของการทำนาเกลือในแปลงต่าง ๆ (รูปที่ 13) ซึ่งมีระดับความเค็มสูงพอที่จะทำให้ไบร์นชริมวางไข่แบบ Oviparity ได้เมื่อเปรียบเทียบกับผลในห้องปฏิบัติการ ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำ (D.O.) ก็พบว่ามีมากอย่างพอเพียงที่จะช่วยให้ไบร์นชริมสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และแม้ว่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) (รูปที่ 14 - 18) จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาที่ทำการศึกษาก็ตาม แต่ก็ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเลี้ยงไบร์นชริมในนาเกลือแต่อย่างใด ทั้งนี้เพราะจากการศึกษาของ Boone (1930) พบว่าไบร์นชริมสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำได้ตั้งแต่ pH=1.7 ถึง pH=13 และไข่ของไบร์นชริมสามารถฟักออกเป็นตัวได้ในสภาพน้ำที่เป็นกรดอย่างมาก (pH=2) สภาพแวดล้อมที่สำคัญของนาเกลือที่เป็นอุปสรรคต่อการที่จะทำการเลี้ยงไบร์นชริมเป็นอย่างยิ่ง คือ อุณหภูมิ ซึ่งจากการศึกษา (รูปที่ 19 - 23) พบว่าอุณหภูมิของน้ำในนาเกลือสูงมากถึง 38 องศาเซลเซียส ซึ่งมากเกินกว่าที่ไบร์นชริมจะดำรงชีวิตอยู่ได้ และช่วงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันก็สูงมาก

แพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ในนาเกลือ

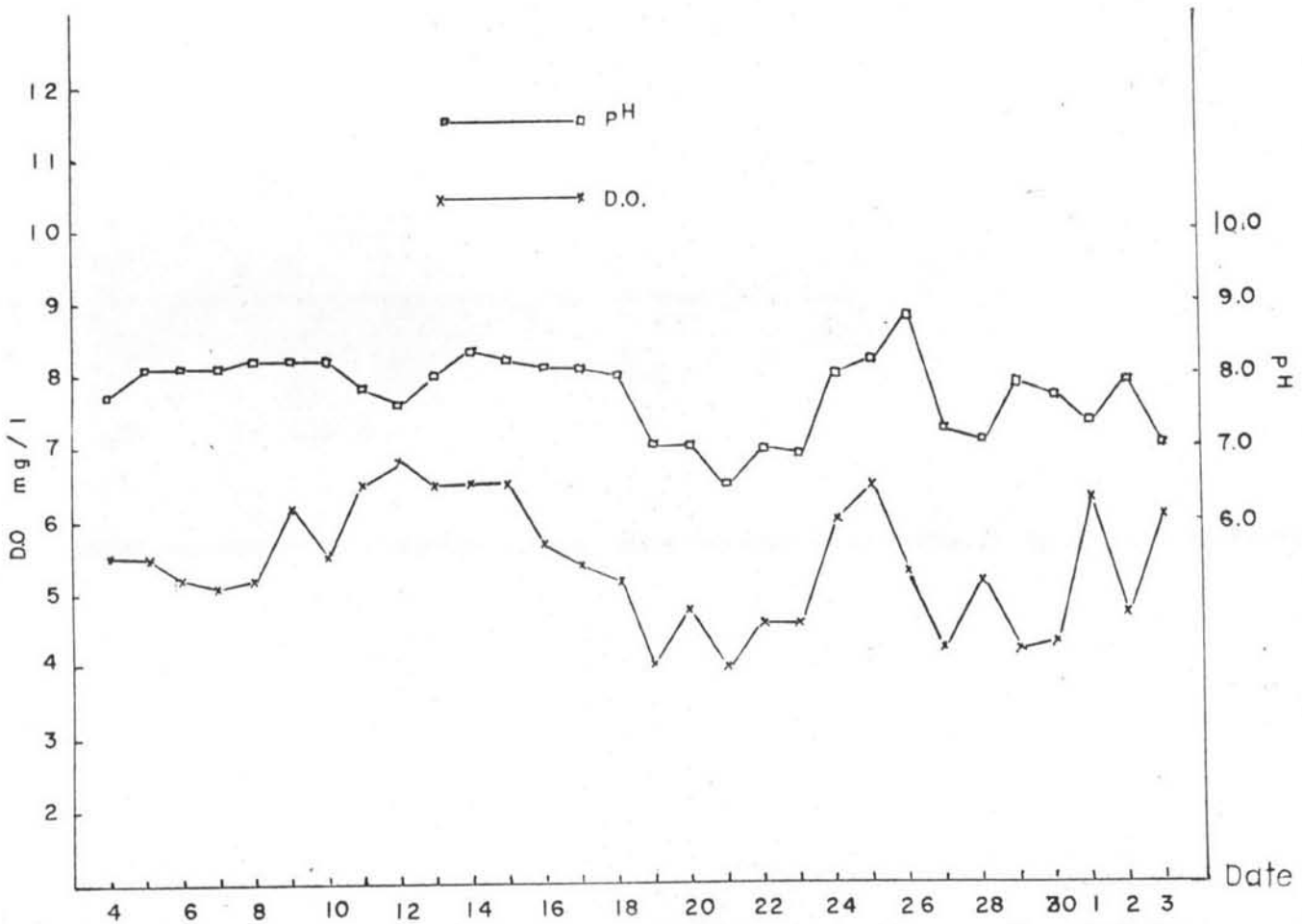
แพลงตอนพืชที่พบเป็นประจำทุกแปลงและมีเป็นจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น ได้แก่ Nitzchia sp. และ Navicula sp. ซึ่งเป็นพวก Chrysophyta ใน Order Pennales รูปร่างลักษณะเป็นเซลรียาวคล้ายรูปกระสวย ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าทั้งสองตัวเป็น Dominant species ของนาเกลือ ตัวอย่างที่ทำการศึกษา ที่พบมากรองลงมาเป็นพวกสาหร่ายสีน้ำเงิน (Blue-green Algae) ที่มีลักษณะเป็นสายยาวต่อกันเป็นลูกโซ่

แพลงตอนสัตว์ที่พบส่วนมากจะเป็นพวก Arthopoda ซึ่งพบในทุกแปลงและทุกระดับความเค็ม นอกจากนี้จะพบพวก Protozoa, Nematoda และลูกปลาวัยอ่อนบ้าง ในระดับความเค็มที่สูงขึ้น แพลงตอนพืชบางชนิดจะหายไปหรือมีจำนวนน้อยลง ทั้งนี้เพราะไม่สามารถจะทนทานต่อความเค็มที่เพิ่มขึ้นได้ จำนวนชนิดจึงพบน้อยลงในแปลงที่มีความเค็มสูงขึ้น เป็นเหตุให้แพลงตอนสัตว์ที่อาศัยแพลงตอนพืชเป็นอาหารมีจำนวนลดลงด้วยเป็นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของแพลงตอนทั้งหมด

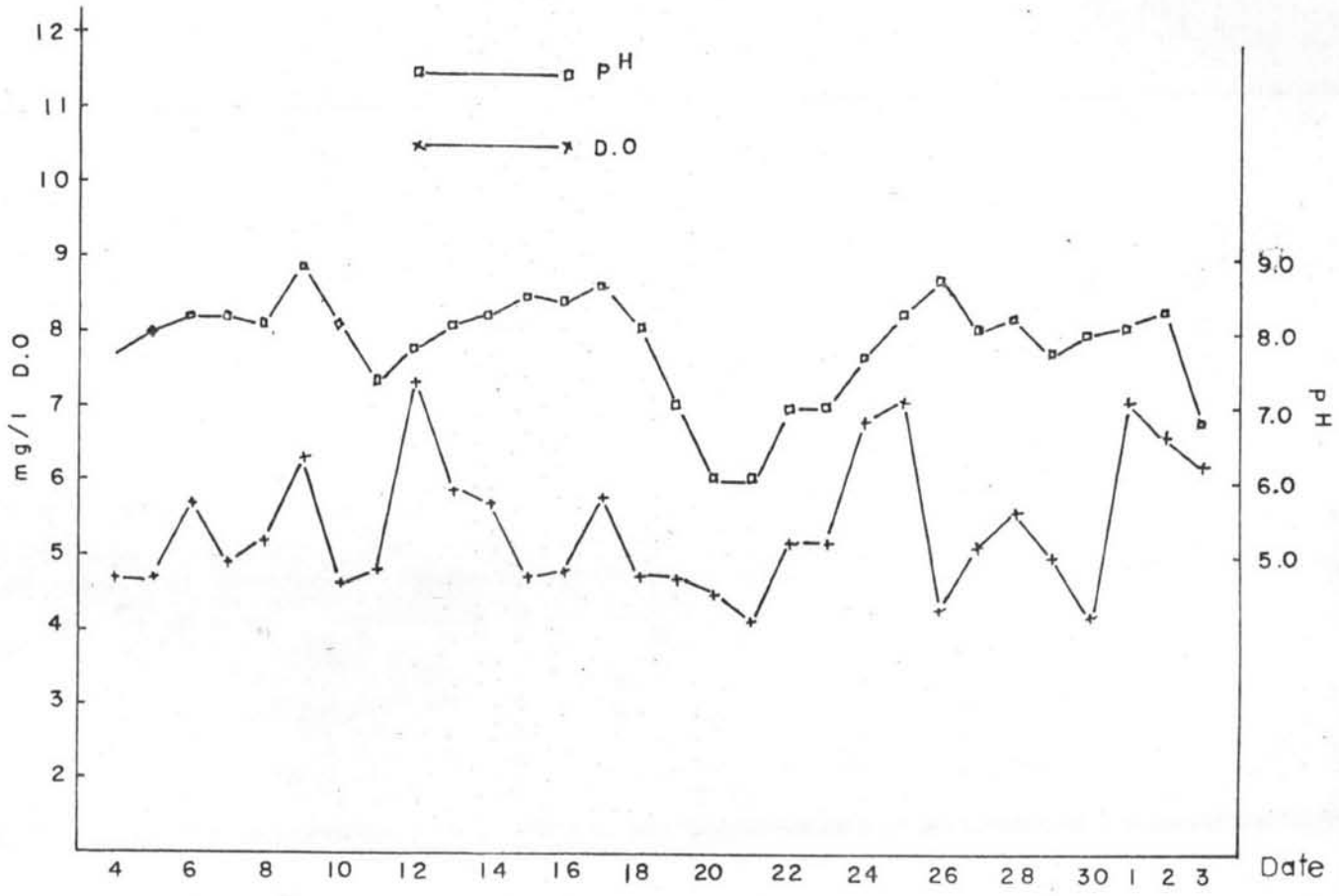
จากการศึกษาข้อมูลแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ในนาเกลือ พบว่า สามารถเอื้ออำนวยต่อการเลี้ยงไบร์นชริมได้เป็นอย่างดี เพราะมีแพลงตอนพืชขนาดเล็กที่ไบร์นชริมสามารถใช้เป็นอาหารได้ แต่อย่างไรก็ตามแพลงตอนสัตว์ขนาดใหญ่ที่จะเป็นศัตรูของไบร์นชริม ซึ่งทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเลี้ยงได้แก่พวกลูกปลา



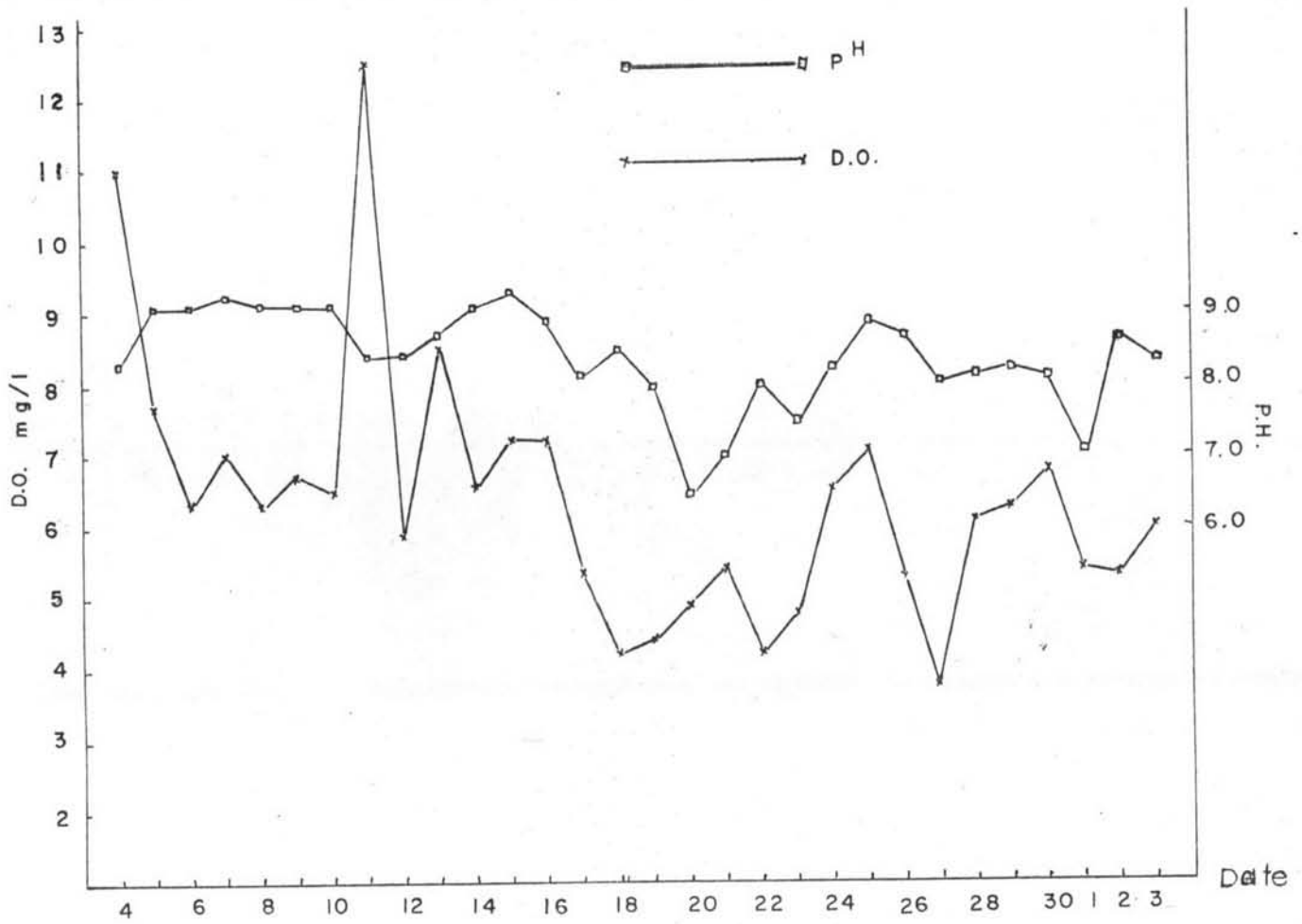
รูปที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในนาเกลือตั้งแต่



รูปที่ 14 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ D.O และ pH ในแปลง A ช่วงที่ทำการศึกษา จาก 4 เม.ย. 21- 3 พ.ค. 21

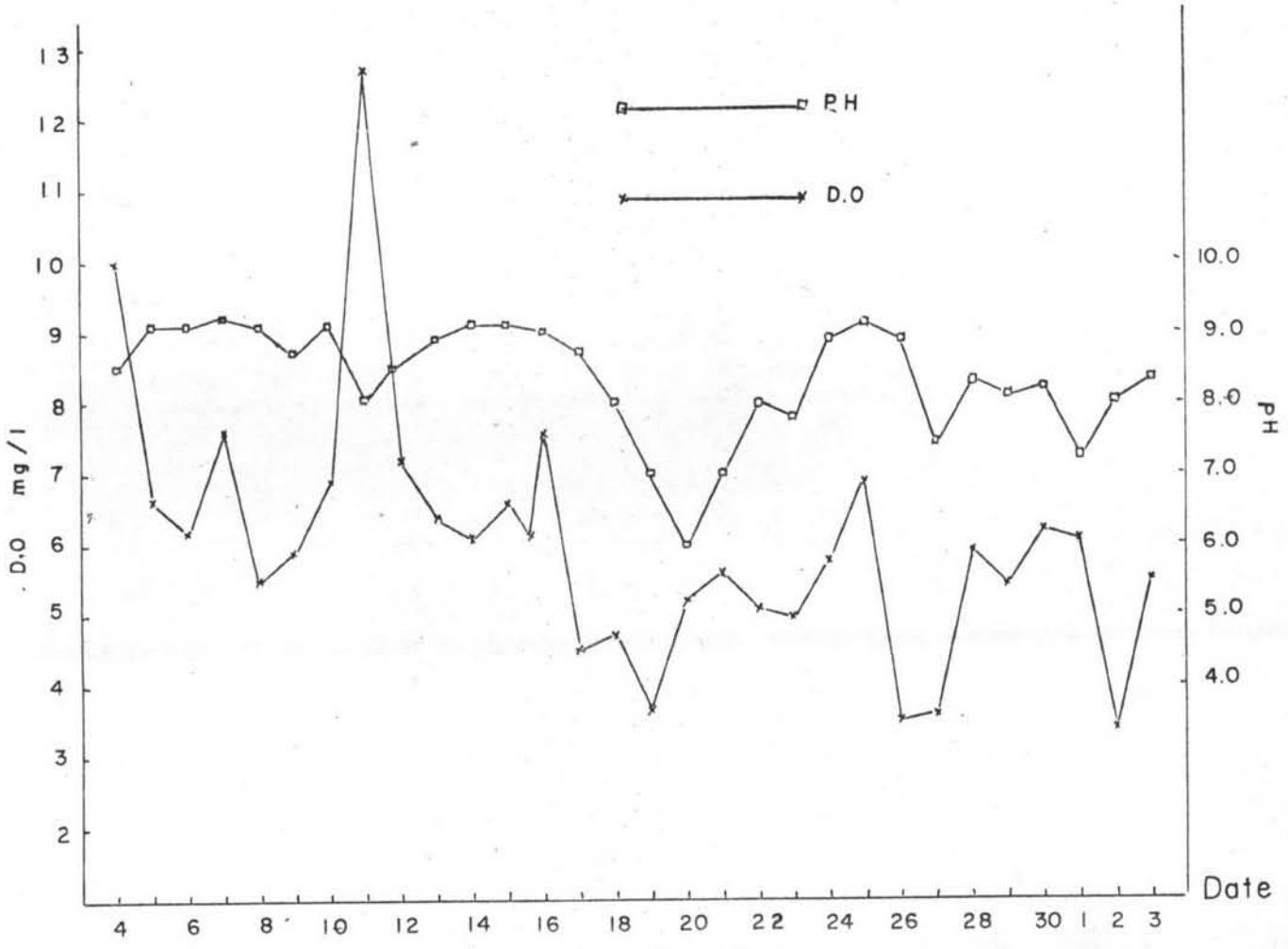


รูปที่ 15 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ D.O และ P^H ของแปลง B
จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21



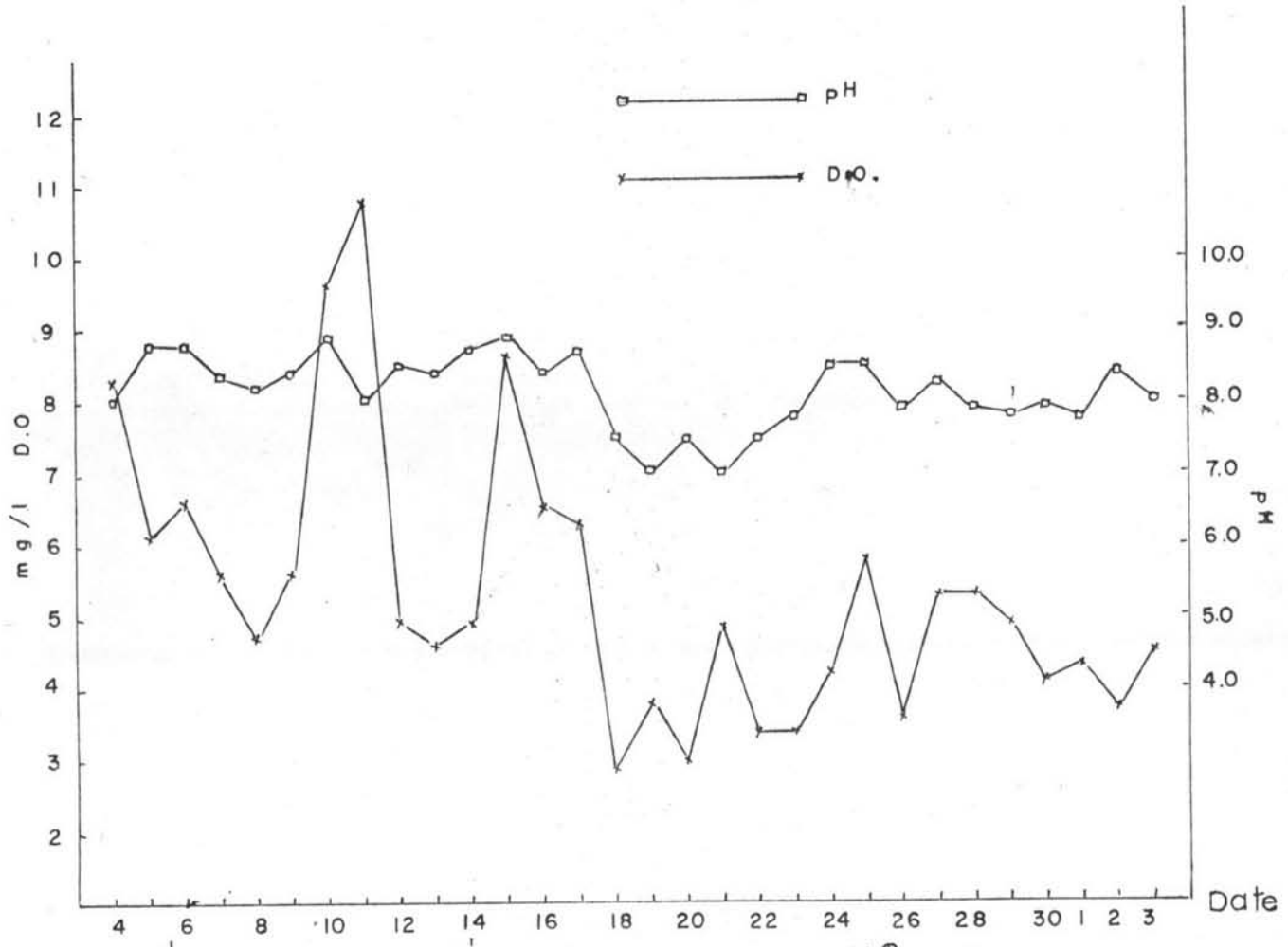
รูปที่ 16 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ D.O และ pH ในแปลง C

จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21



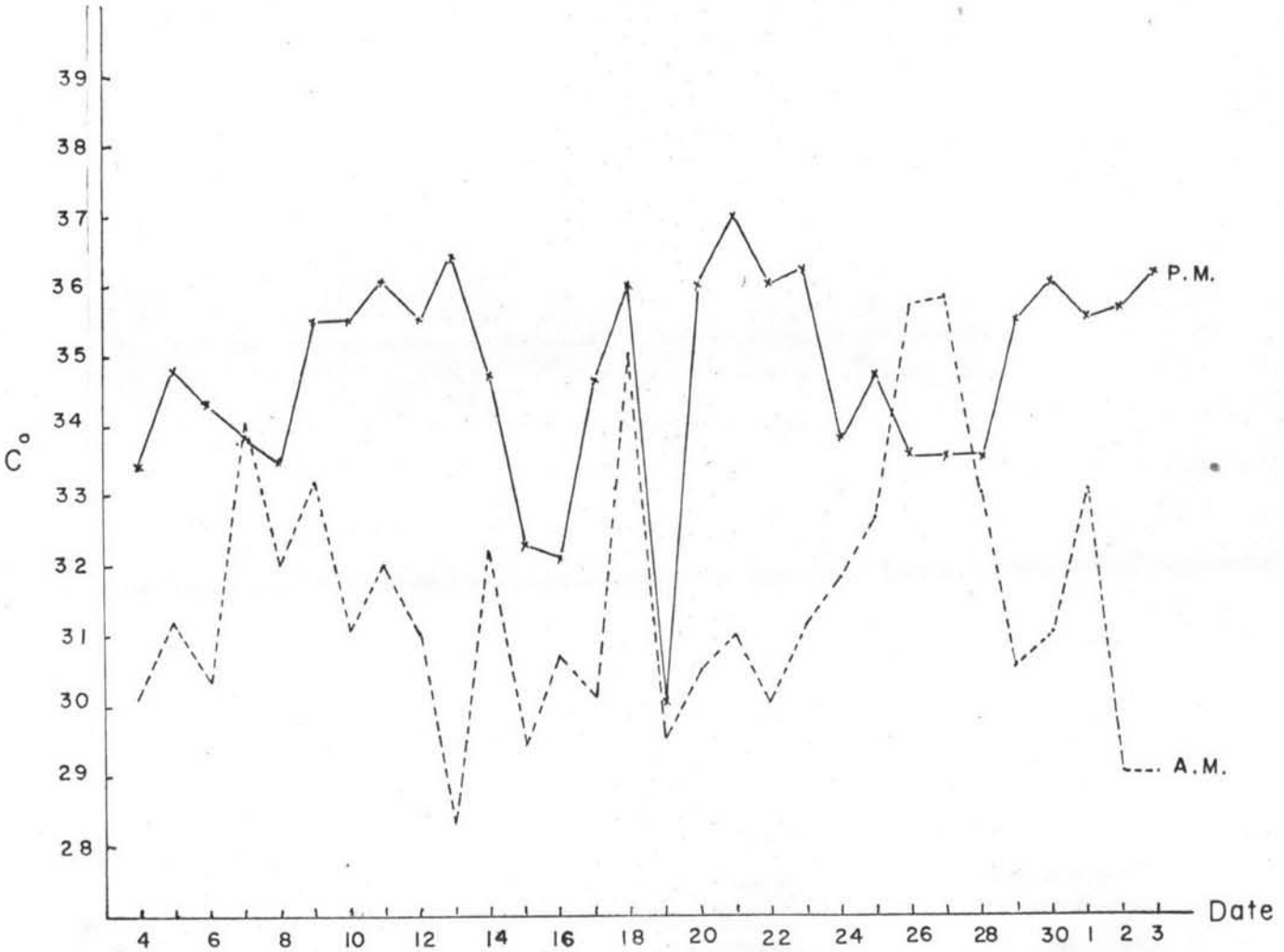
รูปที่ 17 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ D.O และ P.H ในแปลง D [illegible]

จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21



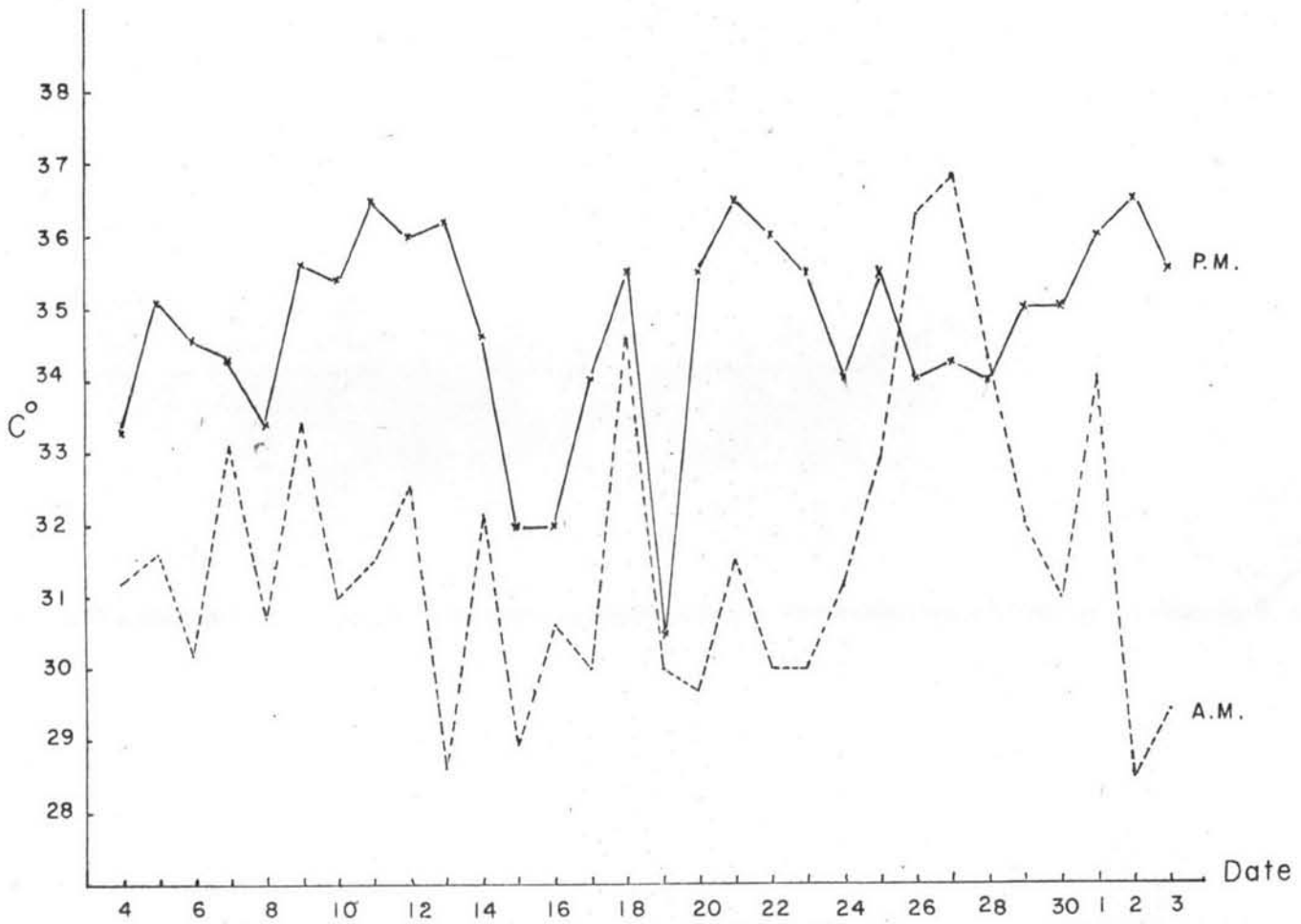
รูปที่ 18 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ D.O. และ pH ในแปลง E

จาก 4 เม.ย. 21 – 3 พค. 21

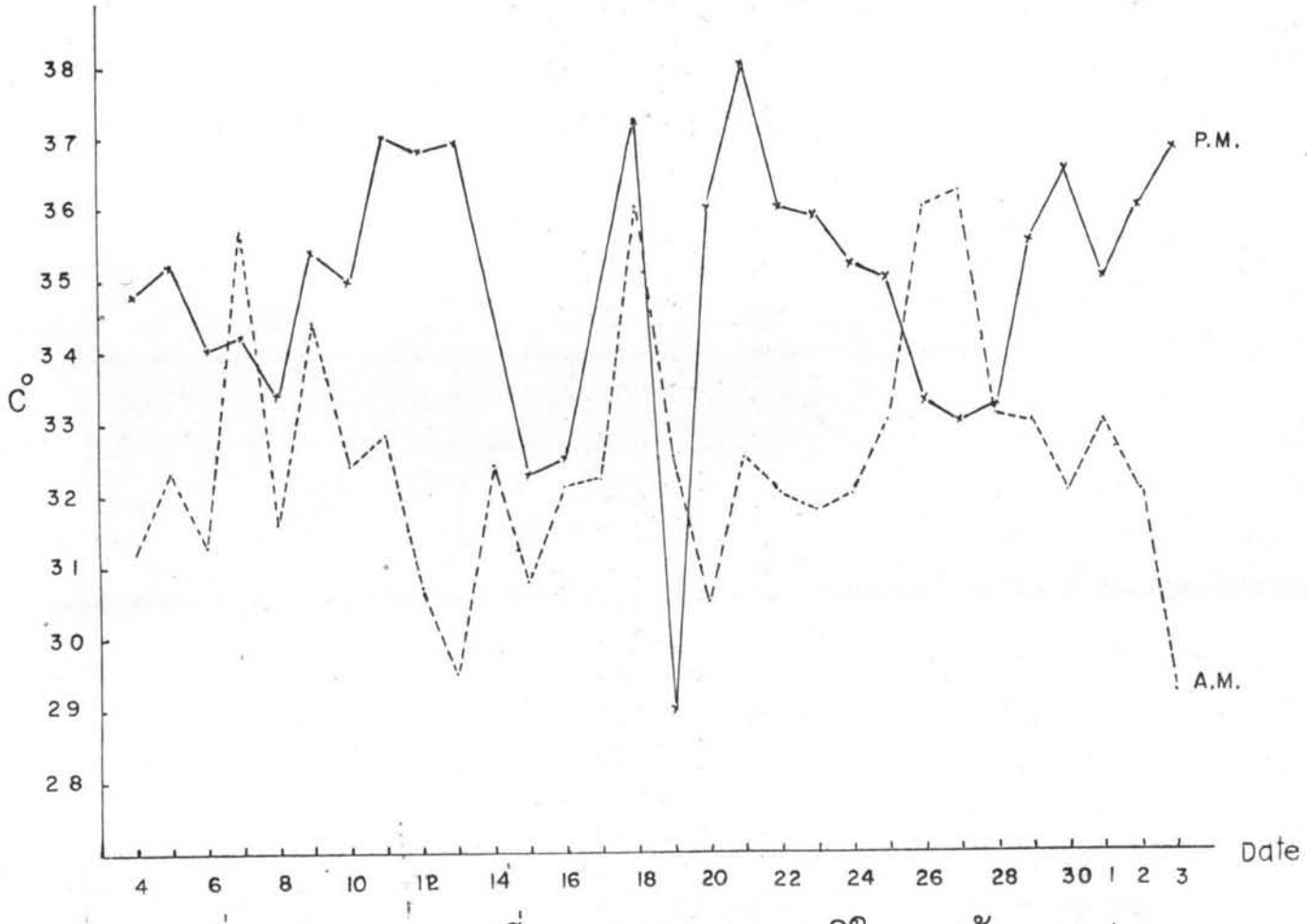


รูปที่ 19 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันของแปลง A

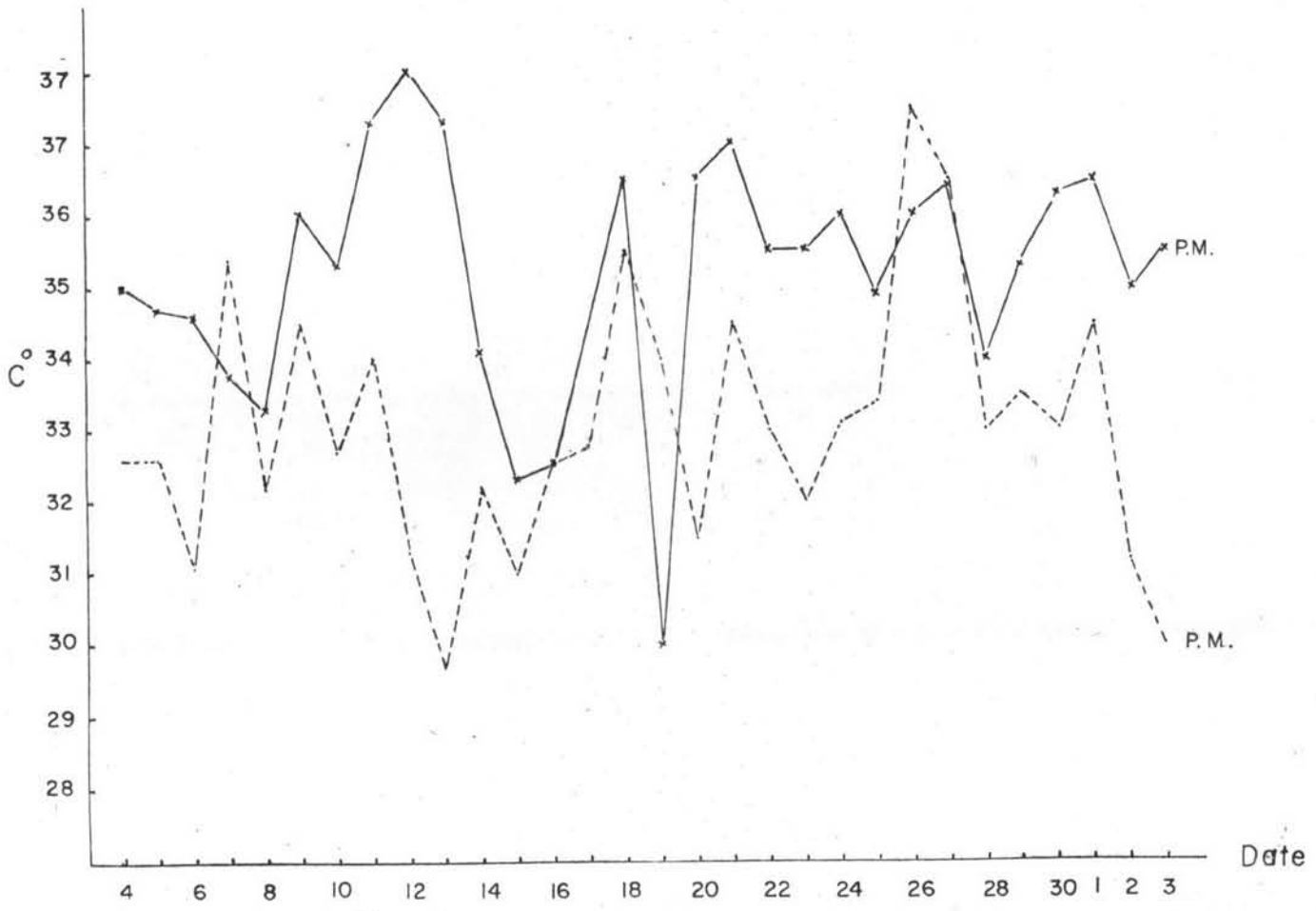
ระหว่าง 4 เมษายน - 3 พฤษภาคม 2521



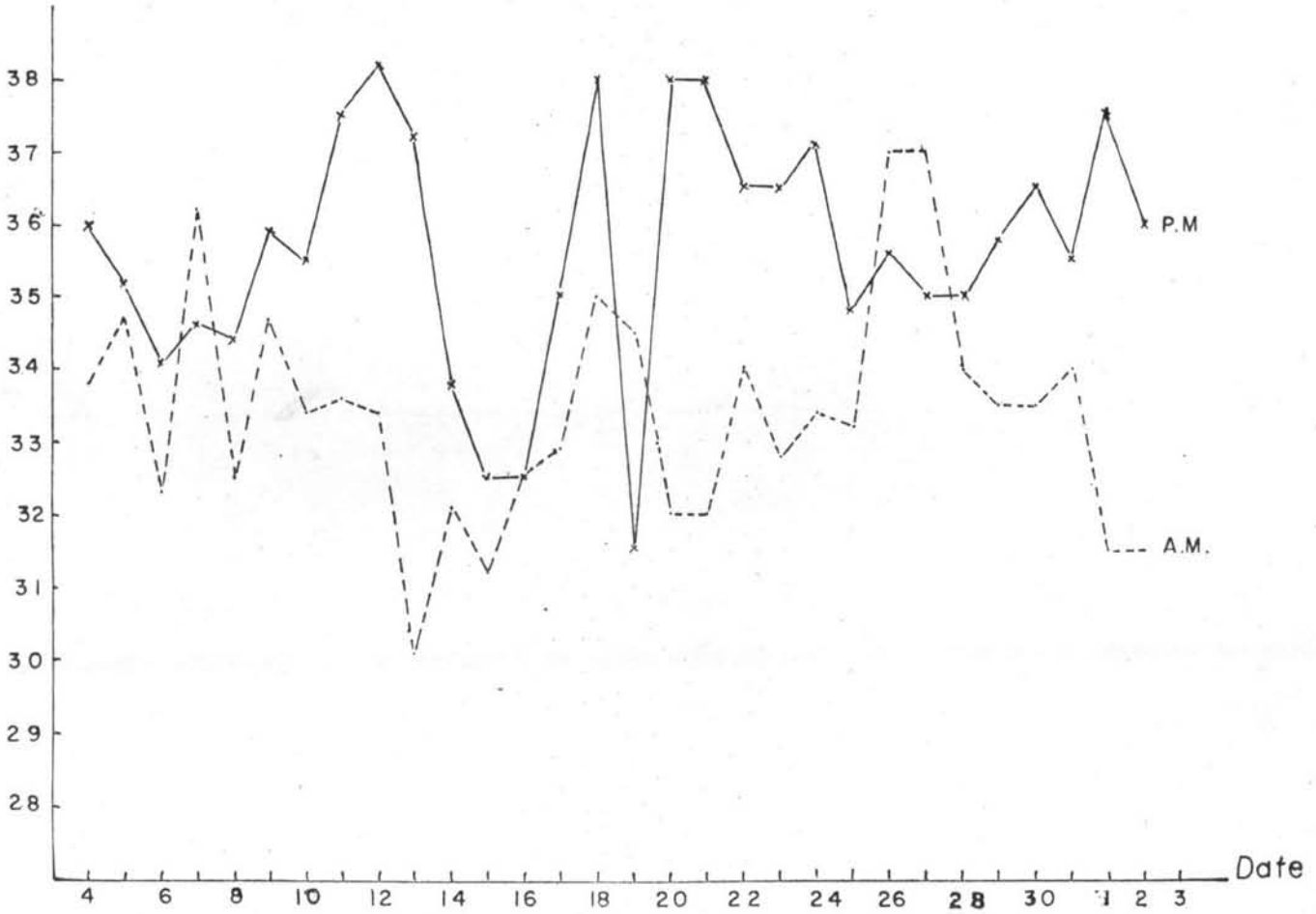
รูปที่20 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวัน ของแปลง B
จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21



รูปที่ 21 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันของแปลง C จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21



รูปที่ 22 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวันของแปลง D จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21



รูปที่ 23 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ในรอบวันของแปลง E
จาก 4 เม.ย. 21 - 3 พ.ค. 21