

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4. การศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำ

4.1 การศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย

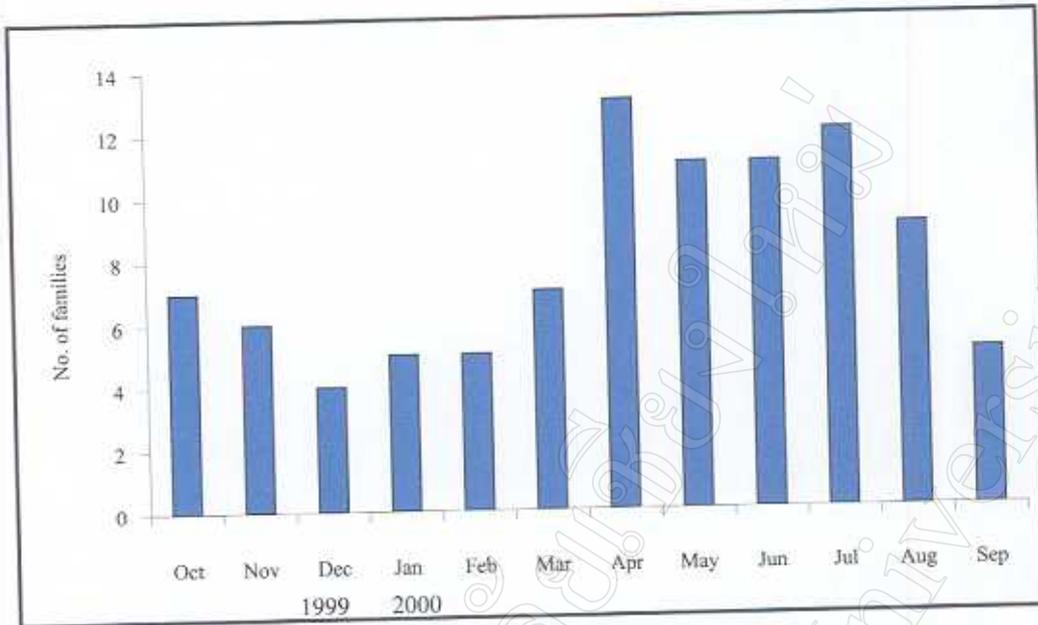
4.1.1 การศึกษาความหลากหลายโดยใช้แสงไฟล่อ

จากการใช้กับดักแสงไฟล่อพบแมลงหนอนปลอกน้ำ 17 วงศ์ 91 ชนิด วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือกลุ่มที่ 1 Hydropsychidae, Philopotamidae มีมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 Lepidostomatidae, Polycentropodidae, และ Rhyacophilidae ค่าอยู่ระหว่าง 7 ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวงศ์อื่น ๆ มีความหลากหลายน้อย ได้แก่ Glossosomatidae, Psychomyiidae, Xiphocentrotidae, Ecnomidae, Branchicentridae, Molannidae, Limnephilidae, Goeridae, Leptoceridae เมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยในแต่ละเดือน ตาราง 1 รูป 10 รูป 11 และรูป 12 พบว่าช่วงฤดูร้อนโดย เดือนเมษายนพบความหลากหลายของชนิดและจำนวนมากที่สุดคือ 13 วงศ์ 50 ชนิด ส่วน เดือน กันยายน พบความหลากหลายของชนิดและจำนวนมากที่สุดคือ 4 วงศ์ 13 ชนิด และฤดูหนาวใน เดือน มกราคม พบจำนวนแมลงตัวเต็มวัยน้อยที่สุดคือ คือ 4 วงศ์ 13 ชนิด และมีจำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้เพียง 25 ตัว การปรากฏของตัวเต็มวัยในทุกๆเดือนชนิดที่พบทุกเดือนคือ *Chimarra suthepensis*, *Cheumatopsyche cocles* ชนิดที่พบมากกว่า 8 เดือน คือ *Rhyacophila scissoides*, *Rhyacophila suthepensis*, *kisausa consagia*, *Hydropsyche arcturus*, *Hyromanicus serubable*, *Dinarthum moulmina*, *Anisocentropus janus* ส่วนชนิดที่พบเพียงครั้งเดียวในช่วงที่ศึกษาคือ *Setodes sp.3*, *Rhyacophila manna*, *Psychomyia kaiya*, *Psilotreta baureo*, *Pseudoneureclipsis uma*, *Pseudoneureclipsis saccheda*, *Pahamunaya jihmita*, *Nyctiophylax suthepensis*, *Marilia sumatrana*, *Macrostemum midus*, *Lepidostomatidae pseudoaruptum*, *Larcasia lannaensis*, *Kisausa surasa*, *Indomolannodes lirr*, *Hydropsyche uvana*, *Helicopsyche rodschana*, *Goerodes doligung*, *Goera matuilla*, *Goer atenduna*, *Eoneclipsis quequobad*, *Ecnomus jojachin*, *Dolophilodes bullu*, *Doloclanes etto*, *Diplectona sp.2*, *Diplectona sp1*, *Dinarthrum septembrius*, *Dinarthrum martius*, *Cnodocentron brogimarus*, *Chimarra suadulla*, *Chimarra momma*, *Chimarra lahuorum*, *Chimarr khamuorum*, *Chimarra alleni*, *Cheumatopsyche cognita*, *Anisocentropus brevipennis*, *Anisocentropus pan*,

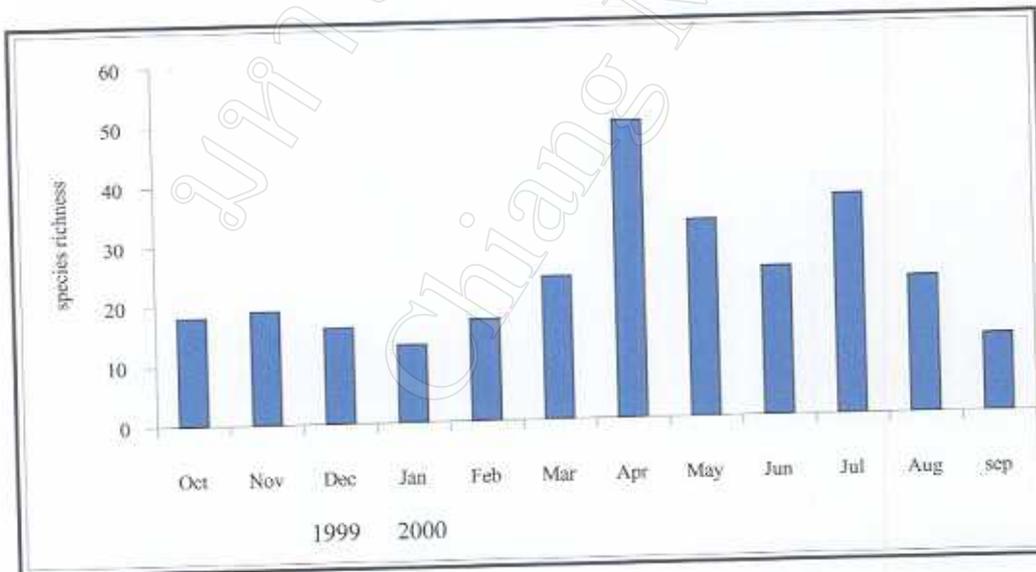
ตารางที่ 1 จำนวนแมลงหอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยที่จับได้ทั้งหมดด้วย light traps เป็นจำนวนตัวใน
แต่ละเดือน

เดือน	จำนวนตัวที่พบ
ตุลาคม	71
พฤศจิกายน	55
ธันวาคม	45
มกราคม	25
กุมภาพันธ์	49
มีนาคม	58
เมษายน	312
พฤษภาคม	212
มิถุนายน	217
กรกฎาคม	180
สิงหาคม	77
กันยายน	110

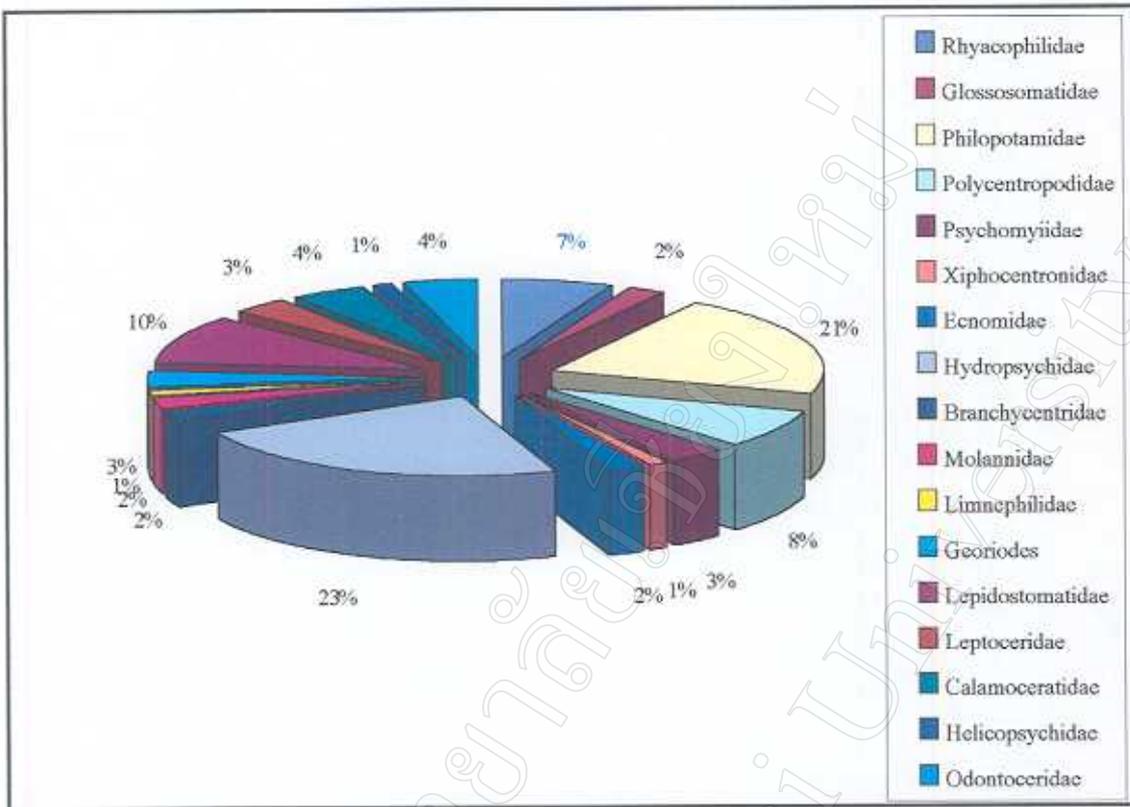
ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อเทียบข้อมูลการใช้ emergence traps พบว่ามีจำนวนตัวมากกว่า ตาราง 2 อย่าง
ชัดเจนและจำนวนตัวในแต่ละฤดูกาลก็มีความแตกต่างกันด้วย



รูป 10 จำนวนวงศ์ของแมลงหนองปลอกน้ำตัวเต็มวัยที่จับโดย light traps ที่พบในแต่ละเดือน ค.ศ. 2542 - ก.ย. 2543



รูป 11 จำนวนชนิดของแมลงหนองปลอกน้ำที่จับโดย light traps ที่พบในแต่ละเดือน ค.ศ. 2542 - ก.ย. 2543



รูป 12 เพลอร์เซ็นต์ซนิคแมลงท่อนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยโดย light traps จำนวนตามวงศ์ ตั้งแต่เดือน ต. ค. 2542 – ก. ย. 2543

4.1.2 การศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยโดย emergence traps

จากการใช้ emergence traps เก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง และเก็บตัวอย่างออกทุก ๆ เดือนเริ่มเก็บตัวอย่างพร้อมกับการใช้ light traps และเปรียบเทียบใน ตาราง 2 ปรากฏว่าช่วงเดือน มีนาคม และ เมษายน พบ 4 วงศ์ เดือน สิงหาคมพบเพียงหนึ่งวงศ์คือ Hydropsychidae และ เดือน ตุลาคม พบวงศ์ Leptoceridae ตาราง 3 รูป 13 รูป 14 จากการศึกษาความหลากหลายโดยใช้ emergence traps โดยการวางในแต่ละถิ่นที่อยู่ต่างๆ คือ riffles, pools, และ debris pools อย่างต่อเนื่อง ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทั้งวงศ์ ชนิดและจำนวน ตาราง 4 เมื่อเปรียบเทียบชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำเทียบกับถิ่นที่อยู่ โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ การเลือกถิ่นที่อยู่

เขต riffle พบ 39 เปอร์เซ็นต์ เขต pools พบ 42 เปอร์เซ็นต์ เขต debris pools พบ 19 เปอร์เซ็นต์ รูป 15 เมื่อเปรียบเทียบการพบวงศ์ของแมลงหนอนปลอกน้ำกับถิ่นที่อยู่แบบต่างๆ ในเขต riffle พบ 6 วงศ์ 12 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์วงศ์ที่พบเด่นจากข้อมูลจำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ทั้งหมด คือ Hydropsychidae 51 เปอร์เซ็นต์, Lepidostomatidae 24 เปอร์เซ็นต์, Glossosomatidae 10 เปอร์เซ็นต์, ส่วนวงศ์ Philopotamidae, Polycentropodidae, Odontoceridae พบ วงศ์ละ 5 เปอร์เซ็นต์ เขต pools พบ 5 วงศ์ 13 ชนิดเมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์วงศ์ที่พบเด่นจากข้อมูลจำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ทั้งหมด คือ Leptoceridae 28 เปอร์เซ็นต์, Hydropsychidae และ Lepidostomatidae 24 เปอร์เซ็นต์, Calamoceratidae 20 เปอร์เซ็นต์, Odontoceridae 4 เปอร์เซ็นต์ เขต debris pools พบ 5 วงศ์ 6 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์วงศ์ที่พบเด่นจากข้อมูลจำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ทั้งหมด คือ Leptoceridae 45 เปอร์เซ็นต์, Lepidostomatidae 22 เปอร์เซ็นต์, Hydropsychidae และ Polycentropodidae และ Calamoceratidae เท่ากับ 11 เปอร์เซ็นต์ รูป 16

ตาราง 2 จำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำแยกตามวงศ์ โดย วิธีการจับ และ ถิ่นที่อยู่แบบต่าง ๆ

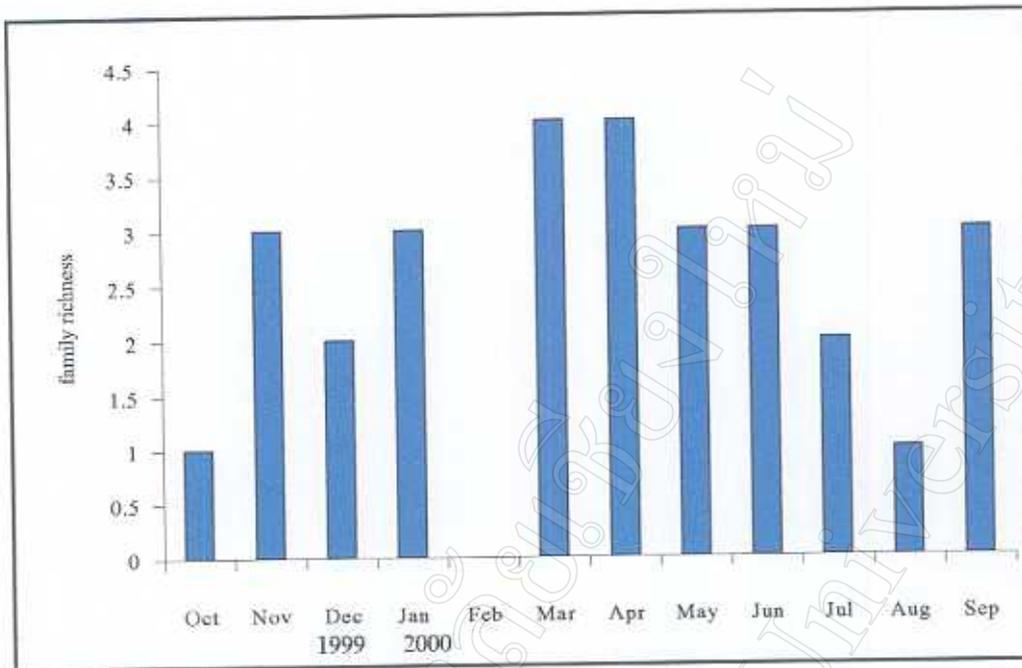
Family	Light traps	Emergence traps	rifle	pools	debris pools
Rhyacophilidae	6	0	0	0	0
Glossosomatidae	2	1	1	0	0
Philopotamidae	19	1	1	0	0
Polycentropodidae	7	1	1	0	1
Psychomyidae	4	0	0	0	0
Xiphocentronidae	1	0	0	0	0
Ecnomidae	2	0	0	0	0
Hydropsychidae	21	8	6	4	1
Branchycentridae	2	0	0	0	0
Molannidae	2	0	0	0	0
Limnephilidae	1	0	0	0	0
Goeridae	3	0	0	0	0
Lepidostomatidae	9	4	2	4	1
Leptoceridae	3	2	1	2	2
Calamoceratidae	4	2	0	2	1
Helicopsychidae	1	0	0	0	0
Odontoceridae	4	1	0	1	0
Total species	91	20	12	13	6
Total families	17	8	6	5	5

ตาราง 3 ชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่จับโดย emergence traps ในแต่ละเดือน ต.ค.2542 - ก.ย. 2543

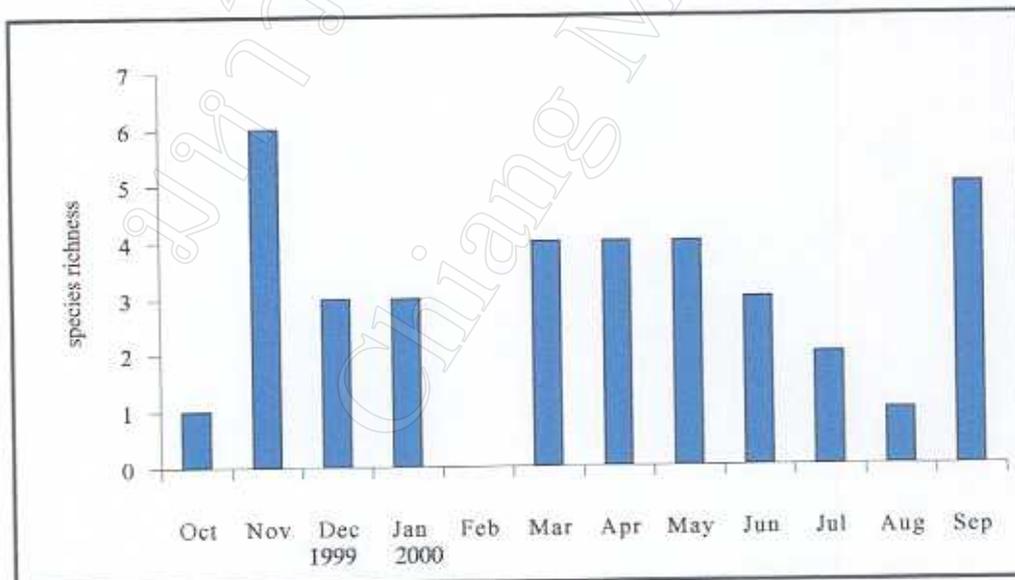
Taxa	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Glossosomatidae												
<i>Agapetus lalus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Philopotamidae												
<i>Chimarra lahuorum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polycentropodidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoneureclipsis achim</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Hydropsychidae												
<i>Hydromanicus serubabel</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche bootes</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche arcturus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche climinnus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplectona sp.1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Diplectona sp.2</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cheumatopsyche dubitans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cheumatopsyche cocles</i>	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3
Lepidostomatidae												
<i>Dinarthrum pratetaiensis</i>	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dinarthrum martius</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Goeroedes abruptus</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goeroedes doligung</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Leptoceridae												
<i>Oecetis empusa</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1
<i>Setodes endymion</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4
Calamoceridae												
<i>Anisocentropus janus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0
<i>Ganonema extensum</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Odontoceridae												
<i>Marilia sumatrana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตาราง 4 จำนวนวงศ์และชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่จับ โดย emergence traps
แยกตามถิ่นที่อยู่แบบต่าง ๆ

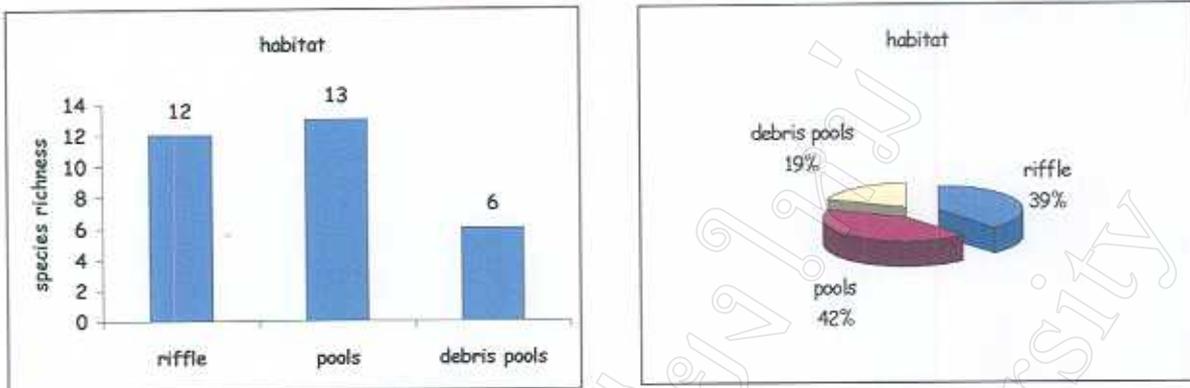
Taxa	Riffle	Pools	Debris pools
Glossosomatidae			
<i>Agapetus lalus</i>	2	0	0
Philopotamidae			
<i>Chimarra lahuorum</i>	1	0	0
Polycentropodidae			
<i>Pseudoneureclipsis achim</i>	1	0	1
Hydropsychidae			
<i>Hydromanicus serubabel</i>	0	1	0
<i>Hydropsyche bootes</i>	1	0	0
<i>Hydropsyche arcturus</i>	0	0	1
<i>Hydropsyche climinnus</i>	2	0	0
<i>Diplectona sp.1</i>	1	1	0
<i>Diplectona sp.2</i>	1	1	0
<i>Cheumatopsyche dubitans</i>	1	0	0
<i>Cheumatopsyche cocles</i>	5	3	0
Lepidostomatidae			
<i>Dinarthrum pratetaiensis</i>	4	2	0
<i>Dinarthrum martius</i>	0	1	0
<i>Goeroedes abruptus</i>	0	1	2
<i>Goeroedes doligung</i>	1	2	0
Leptoceridae			
<i>Oecetis empusa</i>	0	1	3
<i>Setodes endymion</i>	1	6	1
Calamoceritidae			
<i>Anisocentropus janus</i>	0	3	1
<i>Ganonema extensum</i>	0	2	0
Odontoceridae			
<i>Marilia sumatrana</i>	0	1	0



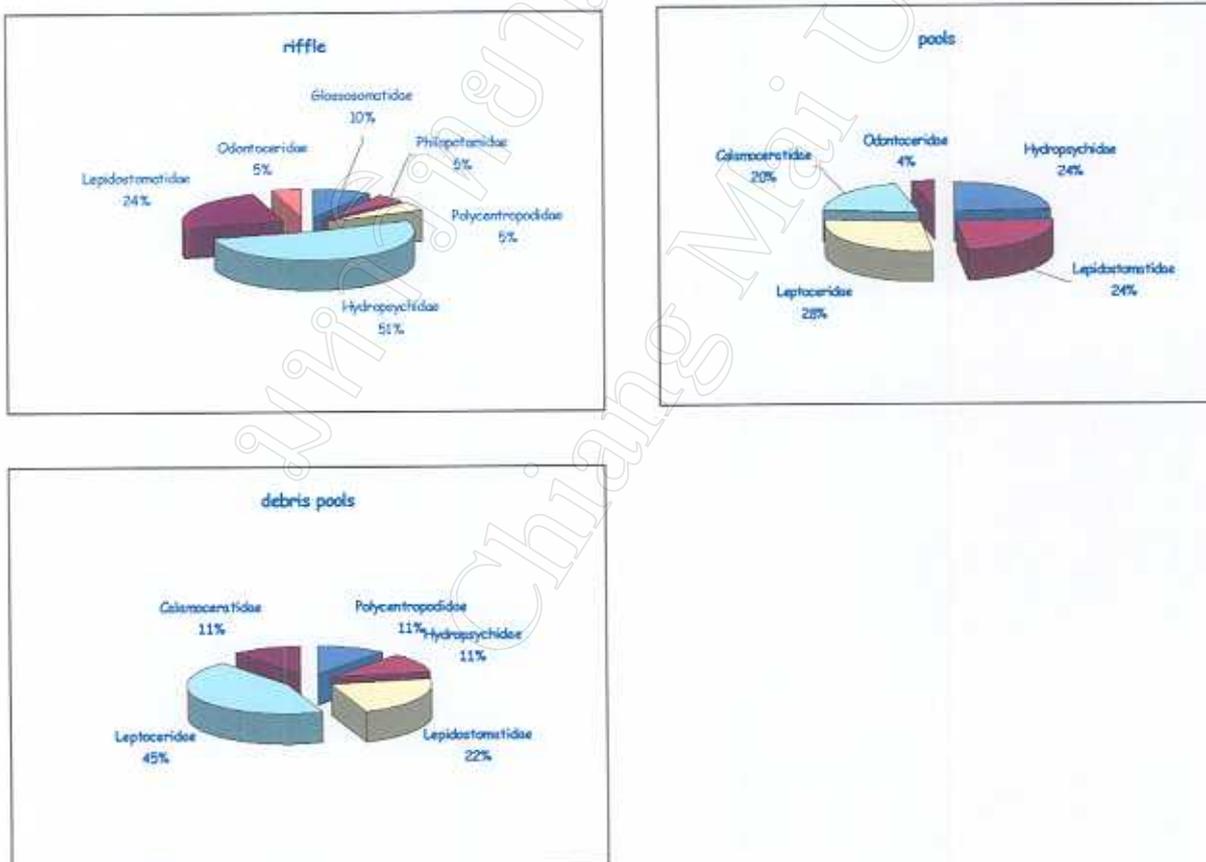
รูป 13 จำนวนวงศ์ของแมลงหนองปลอกน้ำที่จับโดย emergence traps ที่พบในแต่ละเดือน ต.ศ. 2542 - ก.ย. 2543



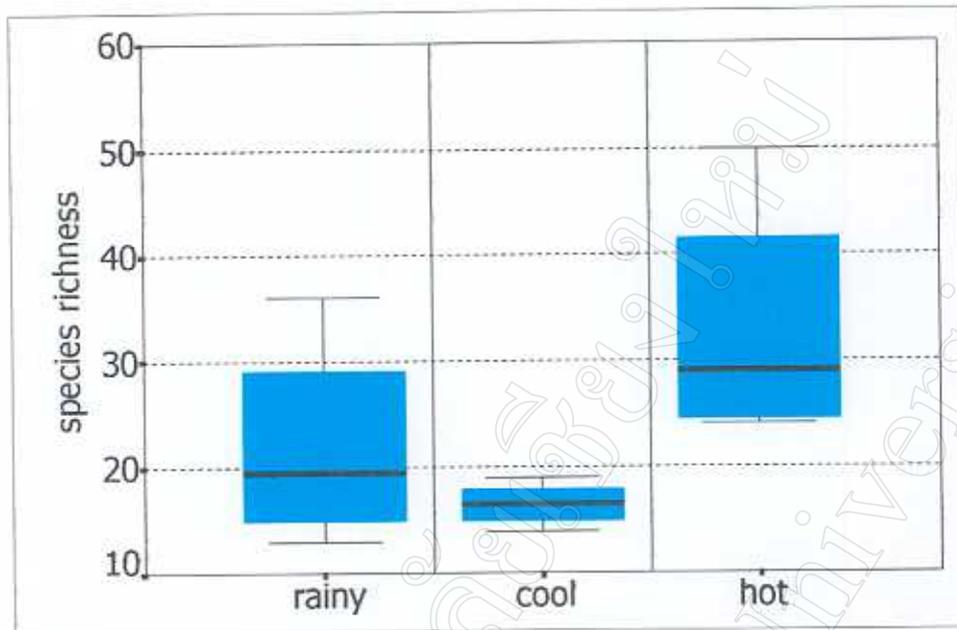
รูป 14 จำนวนชนิดของแมลงหนองปลอกน้ำที่จับโดย emergence traps ที่พบในแต่ละเดือน ต.ศ. 2542 - ก.ย. 2543



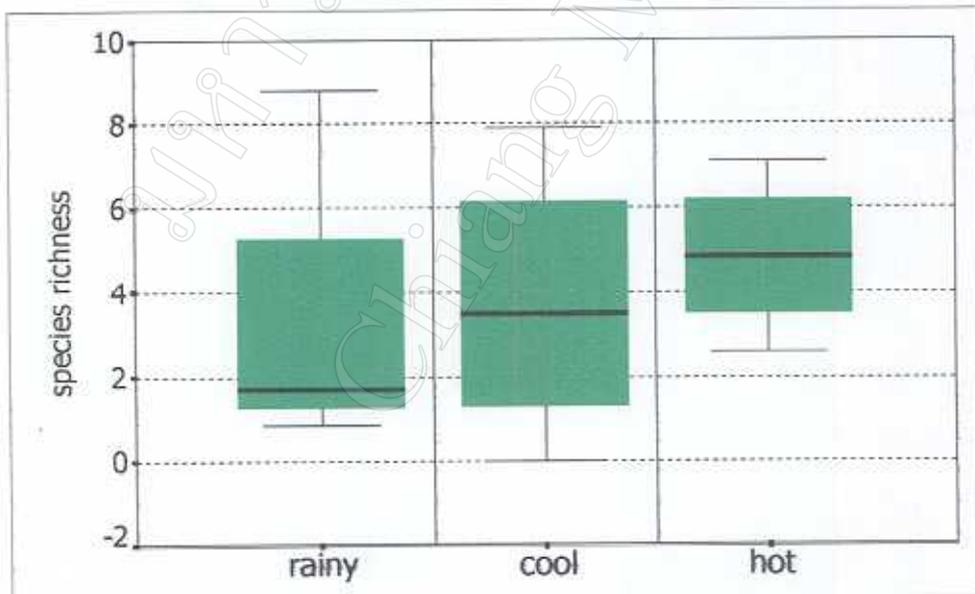
รูป 15 จำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบในแต่ละถิ่นที่อยู่



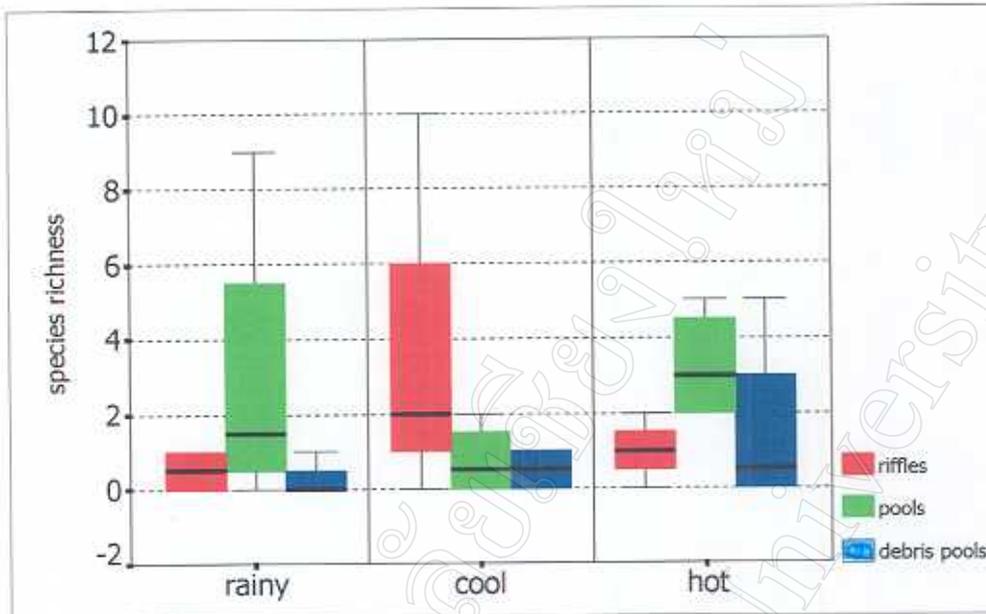
รูป 16 เปอร์เซ็นต์จำนวนแมลงหนอนปลอกน้ำจำแนกตามวงศ์ที่พบในแต่ละถิ่นที่อยู่



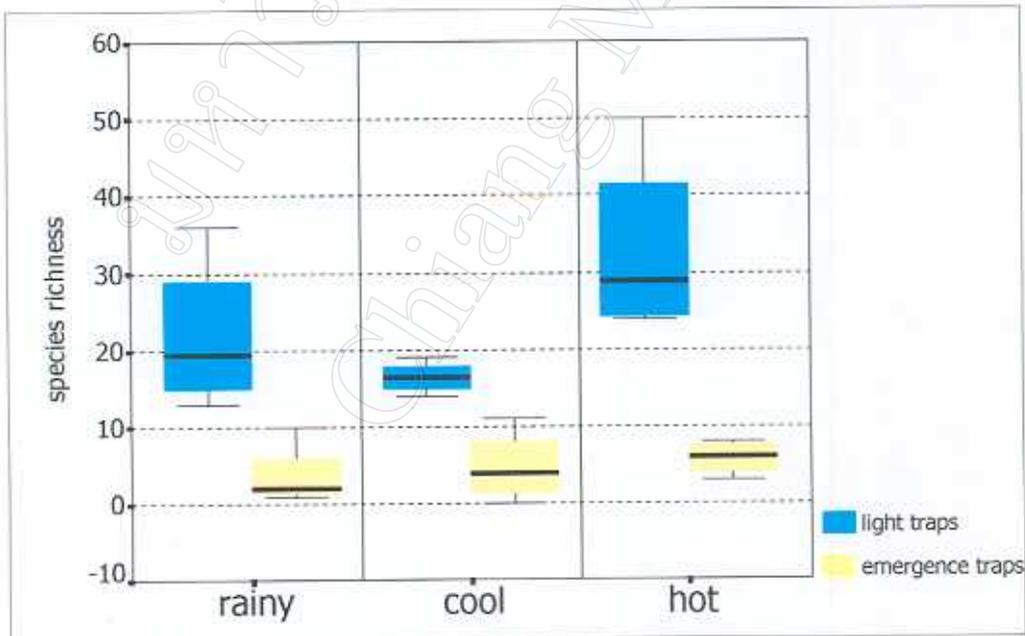
รูป 17 จำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกที่จับโดย light traps
เปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



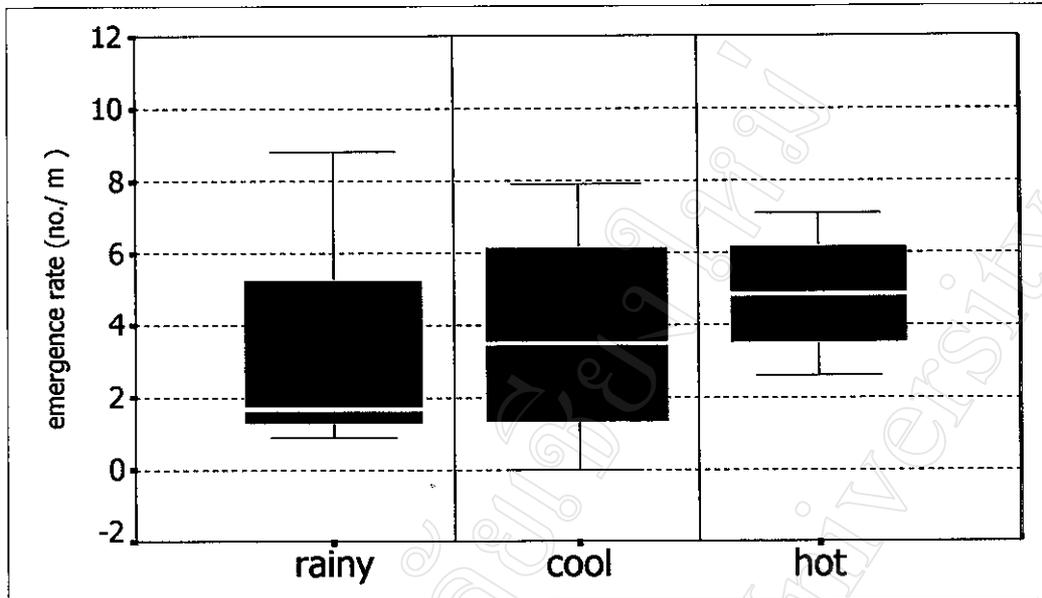
รูป 18 จำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่จับโดย emergence traps
เปรียบเทียบเป็นฤดูกาล



รูป 19 จำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่จับโดย emergence traps
เปรียบเทียบเป็นฤดูกาลกับถิ่นที่อยู่แบบต่างๆ



รูป 20 จำนวนชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่จับโดยวิธี light traps และ emergence traps
เปรียบเทียบเป็นฤดูกาล



รูป 21 อัตราการ emerge ของแมลงหนอนปลอกน้ำโดย emergence traps

4.1.3 การเปรียบเทียบระหว่าง light traps และ emergence traps

มีการศึกษาในด้านความหลากหลายและเปรียบเทียบข้อมูลเป็นช่วงฤดูกาล โดยฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง ตุลาคม ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือน มีนาคม ถึง มิถุนายน พบว่าจำนวนที่จับโดย light traps มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดู ($P < 0.05$) โดยฤดูร้อนมีค่าสูงที่สุด และมีความแตกต่างกันของจำนวนและชนิดที่พบในถิ่นที่อยู่ riffles ในเดือน กันยายน และพฤศจิกายน ($P < 0.05$) รูป 17 และ รูป 18 รูป 20 โดยจำนวนนั้นฤดูร้อนพบความหลากหลายมากที่สุด และประเภทของถิ่นที่อยู่ต่าง ๆ ก็ทำให้พบแมลงหนอนปลอกน้ำต่างชนิดกัน รูป 19 และค่าอัตราการ emerge ได้ค่า 49 ตัว ต่อ ตารางเมตร ต่อ ปี ในฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยค่าสูงสุด คูที่แถบคาบขวาง รูป 21 และในเขต pools ค่า 22 ตัว/ตรม./ปี เขต riffle 19 ตัว/ตรม./ปี เขต debris pools 8 ตัว/ตรม./ปี

การจัดกลุ่มความเหมือนของแมลงหนอนปลอกน้ำโดยการปรากฏและไม่ปรากฏของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยที่จับโดยกับดักแสงไฟล่อเปรียบเทียบกับเดือนต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามเดือนต่าง ๆ ที่พบโดยเรียงจากกลุ่มที่พบน้อยคือ 1 - 3 ครั้ง กลุ่มที่พบปานกลางคือ 4 - 7 ครั้ง กลุ่มที่พบมากคือ 8 - 12 ครั้ง รูป 22

กลุ่มที่ 1 ประกอบไปด้วยชนิดต่างๆ เช่น *Setodes sp3.*, *Lepidostoma pseudoabruptum*

กลุ่มที่ 2 อยู่บริเวณส่วนกลางของ รูป 22 ชนิดต่างๆเช่น *Rhyacophila quana*, *Hydropsyche bachus*, *Goerodes abruptus*, *Ganonema extensum*, *Agapetus lalus*

กลุ่มที่ 3 อยู่บริเวณส่วนล่างของรูป 22 ประกอบชนิดต่างๆเช่น *Rhyacophila suthepensis*, *Kisarusa consagia*, *Hydropsyche arcturus*, *Hydromanicus serubable*, *Chimarra suthepensis*, *Cheumatopsyche cocles*, *Anisocentropus janus*

การจัดกลุ่มความเหมือนของแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งชนิดและจำนวนกับปัจจัยถิ่นที่อยู่ย่อย 3 แบบ คือ riffle, pools, debris pools รูป 23

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่พบน้อยครั้งและมีจำนวนน้อยเช่น *Hydromanicus serubable*,

Ganonema extensum, *Hydropsyche arcturus*.

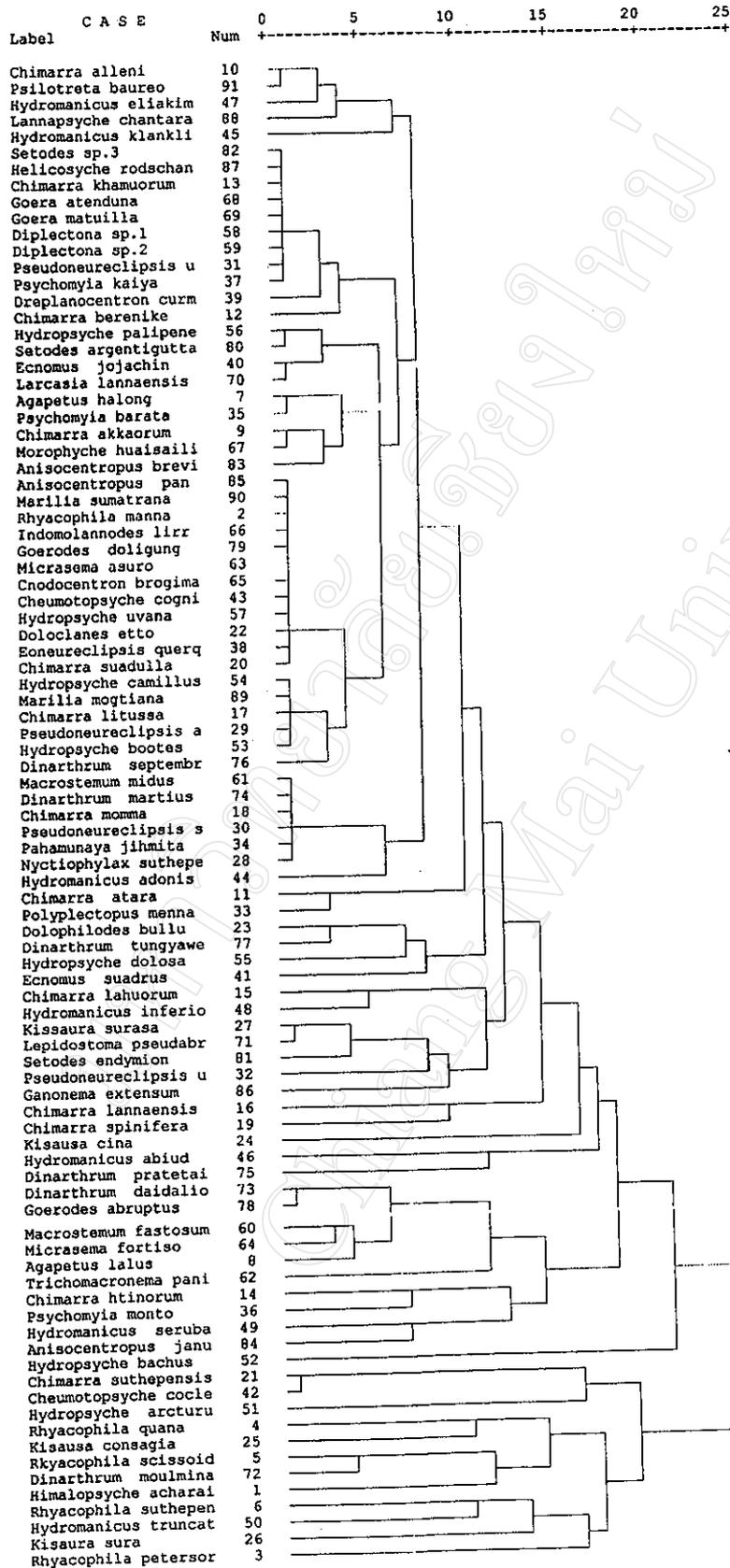
กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่พบมากกว่า 1 ครั้ง จะอยู่ด้านล่างๆของรูป Dendrogram เช่น *Cheumatopsyche cocles*, *Setodes endymion*,

ความสัมพันธ์กับ อยู่ในถิ่นที่อยู่ย่อยของแมลงหนอนปลอกน้ำ รูป 24 มีรูปเหมือนกับ รูป 23 โดยส่วนบนเป็นเขต Debris pools จะพบกลุ่มเดียวกับ กลุ่ม 1 รูป 23 ส่วนด้านล่างมีการกระจายในเขต pools และ riffle คละกันไปแต่ เขต pools มีความหลากหลายสูงกว่า riffle เล็กน้อย

ความเหมือนกันของชนิดและจำนวนจำแนกตามเดือน รูป 25 dendrogram แสดงความเหมือนกันทั้งชนิดและจำนวนเดือนตุลาคม ด้านบนพบความหลากหลายน้อยกว่าเดือนทางด้านล่างเดือนที่พบมากชนิดคือพฤศจิกายน มีนาคม

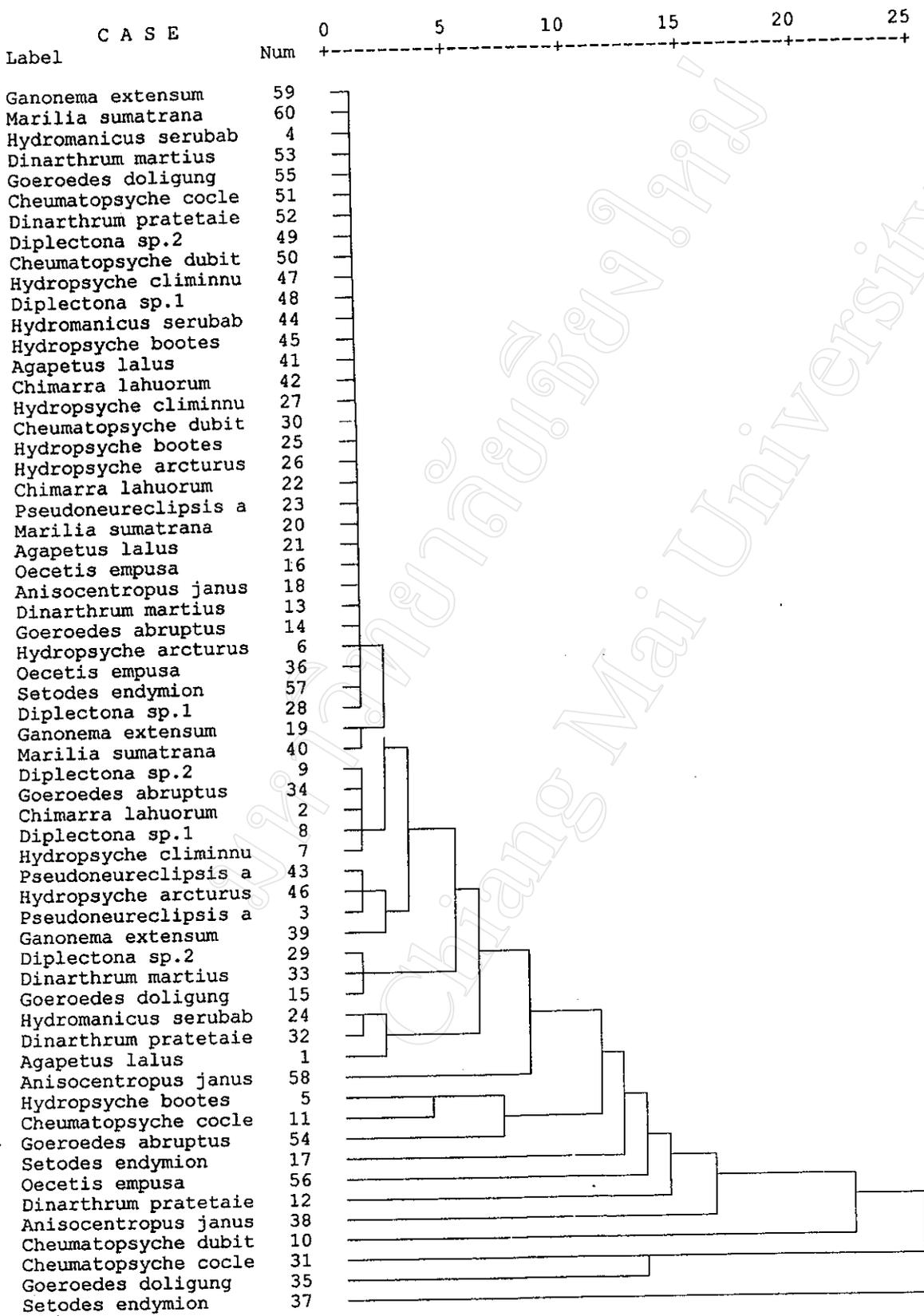
เมื่อดูความเหมือนของถิ่นที่อยู่ย่อยโดยใช้ชนิดและจำนวนจากการ emerge ออกมา ในเขต pool คล้ายกับเขต debris pools มากกว่าเขต riffle รูป 26

Rescaled Distance Cluster Combine



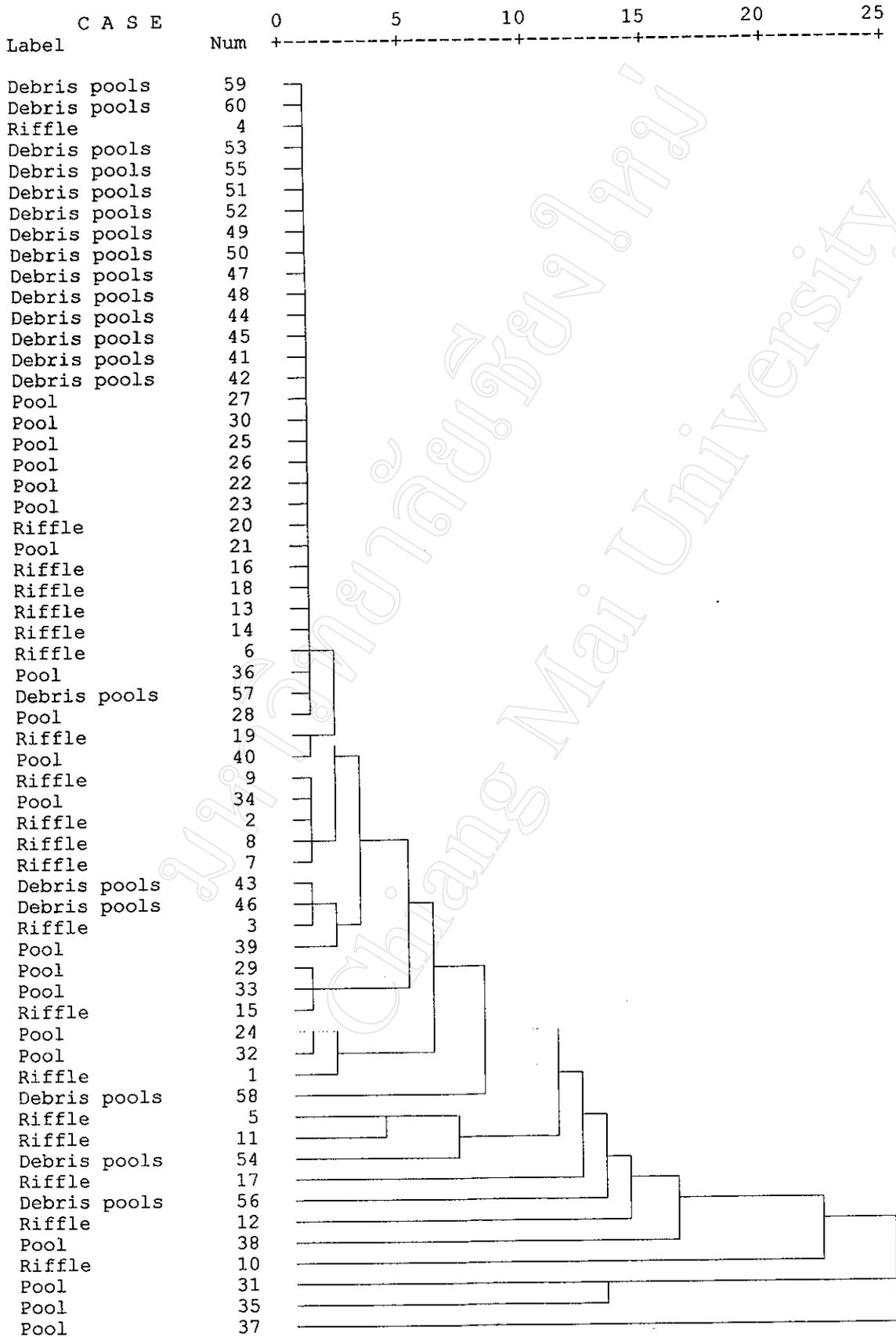
รูป 22 Dendrogram การจัดกลุ่มความเหมือนการพบตัวเต็มวัย โดย light traps

Rescaled Distance Cluster Combine



รูป 23 Dendrogram การจัดกลุ่มความเหมือนการพบตัวเต็มวัย โดย emergence traps

Rescaled Distance Cluster Combine



รูป 24 Dendrogram การจัดกลุ่มความเหมือนของดินที่อยู่ย่อยกับชนิดที่พบ

4.2 การเชื่อมโยงชนิดตัวอ่อนกับตัวเต็มวัย

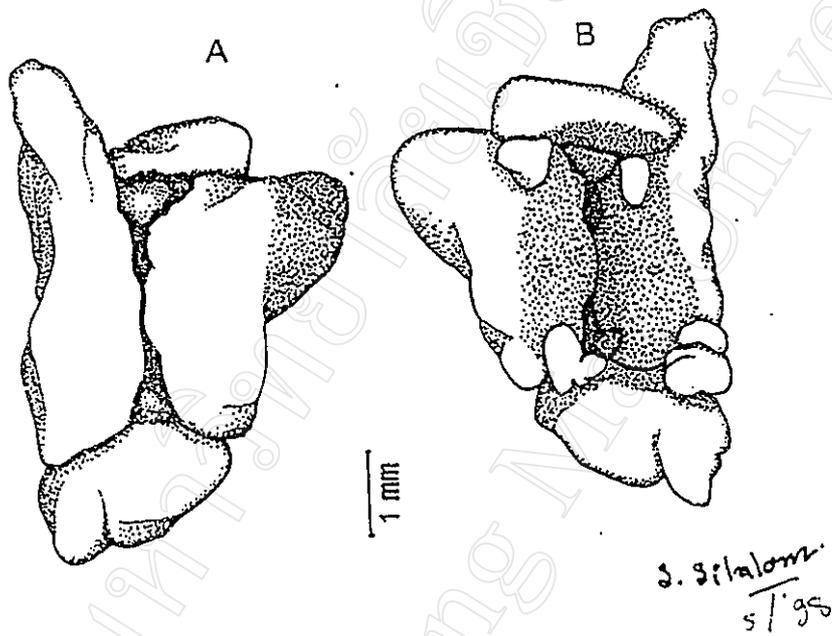
การเชื่อมโยงชนิดตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยที่ทราบชนิดแล้วทำโดยอาศัยเทคนิค 2 อย่าง คือ การเลี้ยงตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำจนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยและการเก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่องในบริเวณเดียวกันจนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยจากเทคนิคของ Scheeffter and Wiggins (1986) ซึ่งในการศึกษาที่ได้ดำเนินการทั้ง 2 วิธี ในการติดตามดูการพัฒนาจากตัวอ่อนจนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยนั้น สามารถเชื่อมโยงชนิดได้ คือ

Agapetus lalus รูป 28 ซึ่งเป็นชนิดที่พบเฉพาะเขต riffles ลักษณะสีตัวอ่อนมีเหลืองอมส้มและมีสีส้มออกแดงอิฐเมื่อใกล้ระยะดักแด้ มี case เป็นรูปทรงกระโจมมีหินขนาด 2 ก้อนประกบข้าง และมีหินเล็กประกบอีก รูป 27

Anisocentropus janus รูป 30 เป็นชนิดที่พบมากในบริเวณเขต pools โดยเฉพาะเขตที่มีการทับถมกันของใบไม้แต่ไม่ใช่การทับถมรวมกันกับทรายลักษณะตัวอ่อนจะอาศัยอยู่ในใบไม้โดยทำเป็นปลอกหุ้มได้จากใบไม้ที่ร่วงลงสู่แหล่งน้ำได้แก่ ยาง ตะแบก มาทำ case รูป 29 และมักจะอยู่รวมกลุ่มกันเมื่ออยู่ในช่วงที่ฝนไม่ตกหนักและจะไม่ค่อยพบในเขต riffles เนื่องจากอาศัยการกินใบไม้เป็นหลักและใช้เป็นแหล่งอาศัยด้วย

Ganonema extensum รูป 32 เป็นชนิดที่พบเด่นในเขตในเขต debris pools มี case เป็นกิ่งไม้ขนาดเล็กรูป 31A ตัวอ่อนจะอาศัยอยู่ในรูไม้และจะพบเป็นกลุ่มในบริเวณน้ำค่อนข้างนิ่งเมื่อเข้าดักแด้ รูป 31B ตัวอ่อนจะเอากรวดมาปิดหัวและท้ายและรองจนเป็นตัวเต็มวัย

ในการศึกษาตัวอ่อนส่วนหนึ่งจะนำตัวอ่อนมาใส่ในกระชังเลี้ยงทำการติดตามดูการพัฒนาว่าตัวอ่อนชนิดที่นำมาเลี้ยงในกระชังจะกลายเป็นตัวเต็มวัยชนิดใด ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำที่สามารถนำมาเลี้ยงในกระชังได้จัดอยู่ในวงศ์ Lepidostomatidae, Calamoceratidae, ซึ่งเป็นกลุ่มที่กินใบไม้เป็นอาหารและวัสดุสร้างปลอกหุ้มทำให้การเลี้ยงในกระชังสะดวกมาก และมีอัตราการรอดตายสูงเมื่อถูกจำกัดพื้นที่ ส่วนวงศ์อื่นๆเช่น Hydropsyche, Philopotamidae, Rhyacophilidae, Molanidae, เมื่อนำมาใส่กระชังที่จำกัดจะอยู่แต่อยู่ได้นานประมาณ 5 วันเท่านั้น ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ จึงได้จัดทำวัสดุเพื่อให้ตัวอ่อนมาเกาะเพื่อติดตามดูตัวอ่อนได้สะดวกยิ่งขึ้นแต่ก็ประสบปัญหาการพัดพาของตะกอนทรายมาทับถมกันทำให้การติดตามตัวอ่อนยังไม่คืบหน้าเท่าที่ควรแต่อย่างไรก็ตามด้วยความพยายามเชื่อมโยงชนิดตัวอ่อนสามารถเชื่อมโยงชนิดตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำได้ 3 ชนิด คือ *Agapetus lalus*, *Anisocentropus janus*, *Ganonema extensum* เนื่องจากพบมากในจุดที่ศึกษาและมีลักษณะตัวอ่อนที่จดจำได้ง่ายในระดับ genus โดยอาศัยข้อมูลจาก สมยศ (2543)

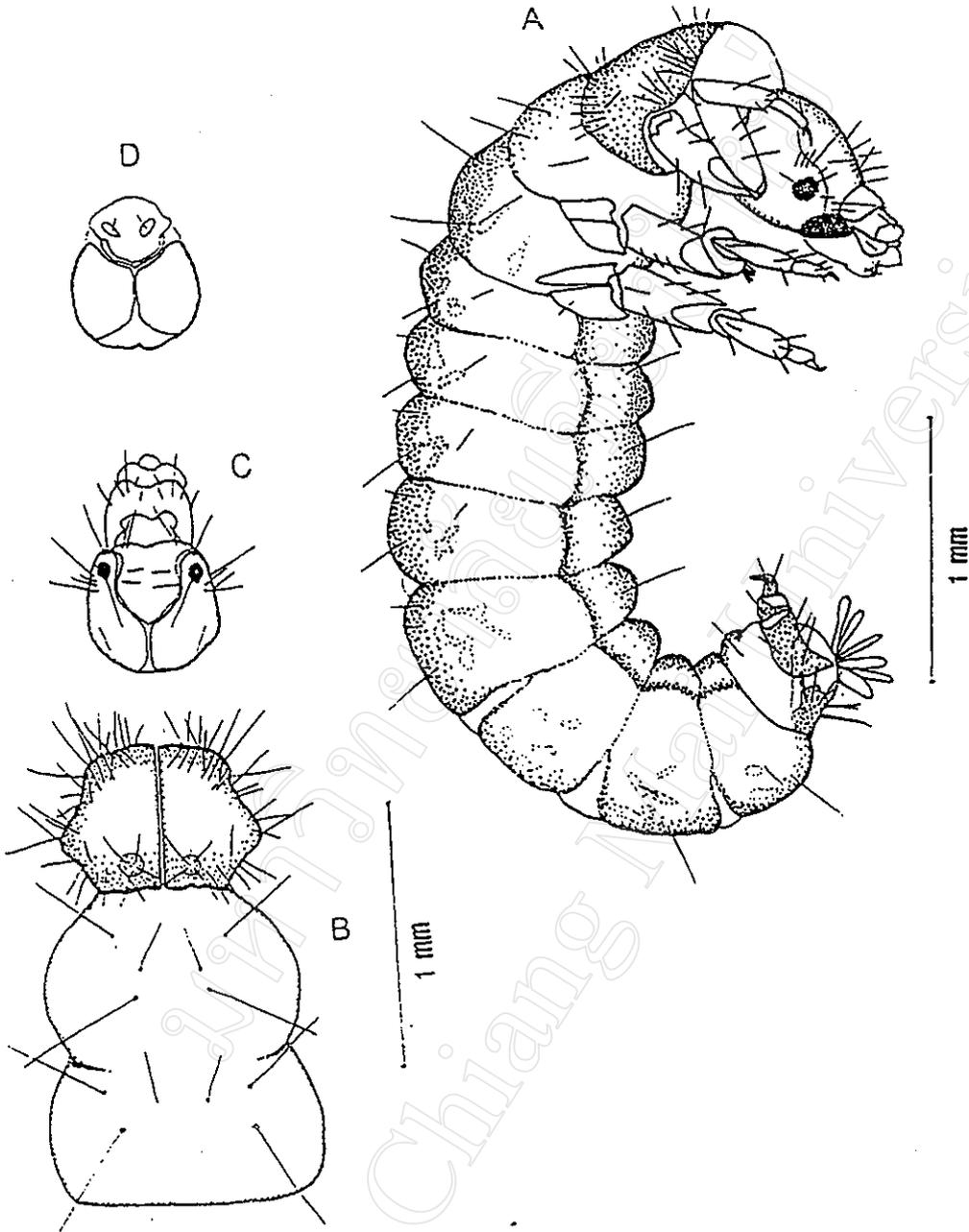


รูป 27 Case ของ *Agapetus lalus*

A : มุมมองด้านบน

B : มุมมองด้านล่าง

(ที่มา : สมยศ, 2542)

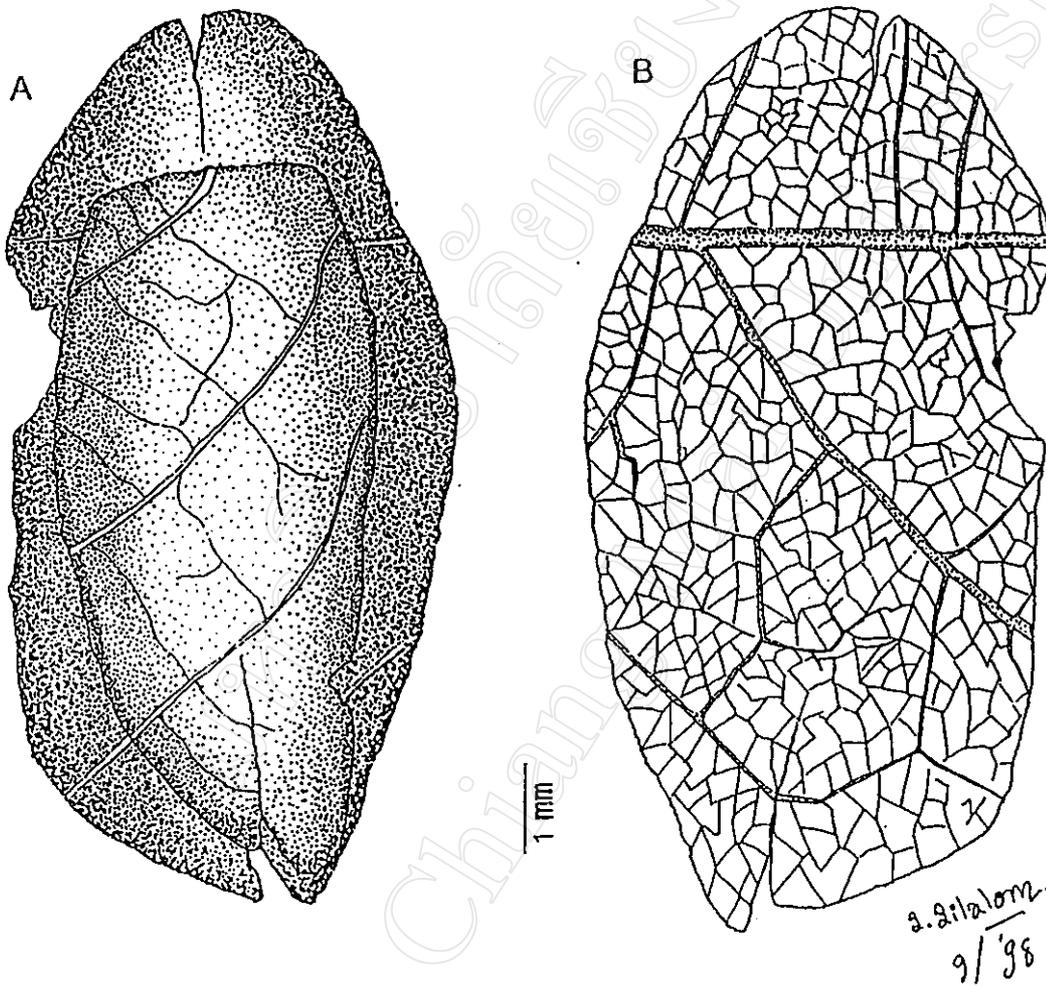


ฉ.ฉิลาอม
๕/๙๘

รูป 28 ตัวอ่อน *Agapetus lalus*

- A : entire, lateral
- B : thoracic segment, dorsal
- C : head, dorsal
- D : head, ventral

(ที่มา : สมยศ, 2542)

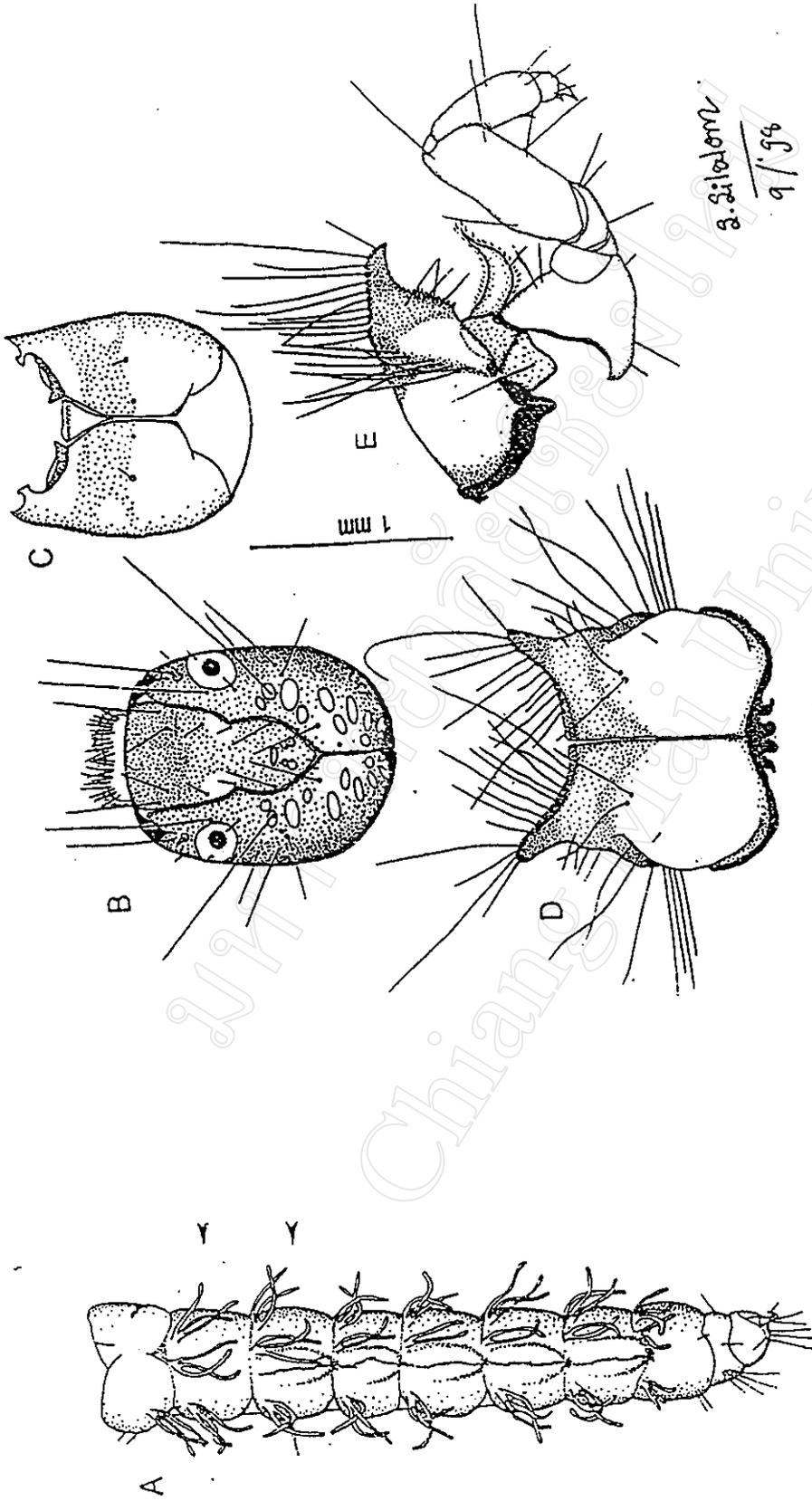


รูป 29 Case ของ *Anisocentropus janus*

A : มุมมองด้านท้อง

B : มุมมองด้านหลัง

(ที่มา : สมยศ, 2542)



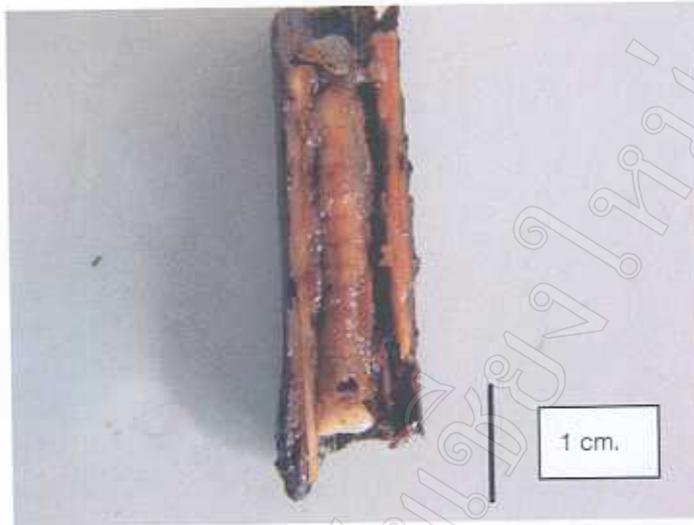
รูป 30 ตัวอ่อน *Anisocentropus janus*

A : abdominal segment, lateral B : head dorsal

C : head, dorsal D : pronotum

E : prothorax, lateral

(ที่มา : สมนยศ, 2542)



A

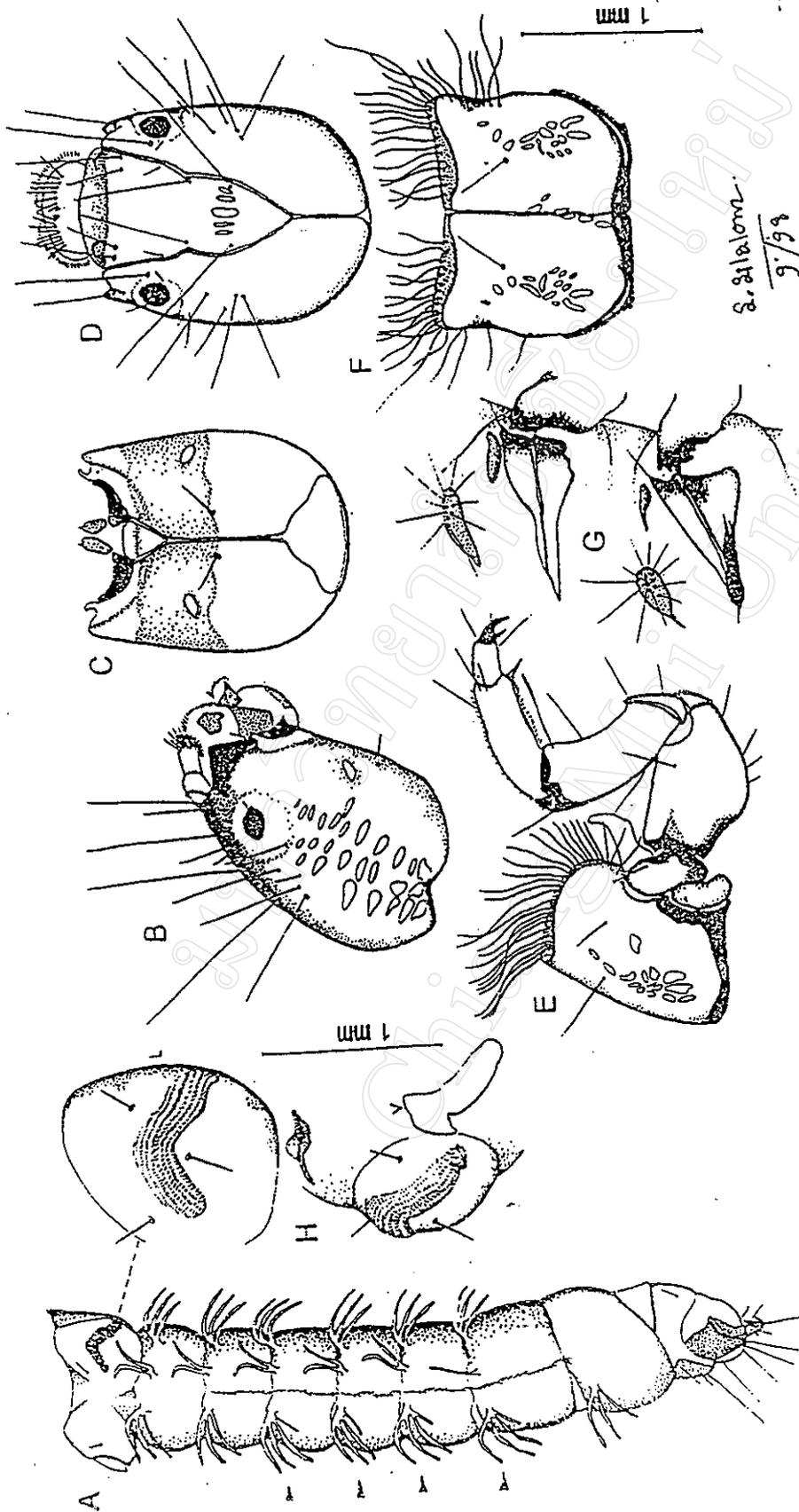


B

รูป 31 case ของ *Ganonema extensum*

A : case ที่หุ้มตัวอ่อนไว้

B : คักเคื้ออยู่ภายใน case



รูป 32 ตัวอ่อน *Ganonema extensum*

A : abdominal segment, lateral B : head lateral C : head dorsal D : head ventral

E : pronotum F : pleuron of mesothorax and metathorax G : prothorax, lateral

H : lateral hump (ที่มา : สมนยศ, 2542)

4.3 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำคิดเทียบเป็นฤดูกาลดังพารามิเตอร์ต่อไปนี้
ข้อมูลจากตารางภาคผนวกที่ 3

อุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 33

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	24.97 ± 2.58 องศาเซลเซียส
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	17.95 ± 1.86 องศาเซลเซียส
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	24.57 ± 2.40 องศาเซลเซียส
เฉลี่ยทั้งปี	22.50 ± 3.95 องศาเซลเซียส

ฤดูหนาวมีค่าต่ำกว่าฤดูอื่น ๆ อย่างชัดเจนและมีความแตกต่างกันทางสถิติ

อุณหภูมิของน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 34

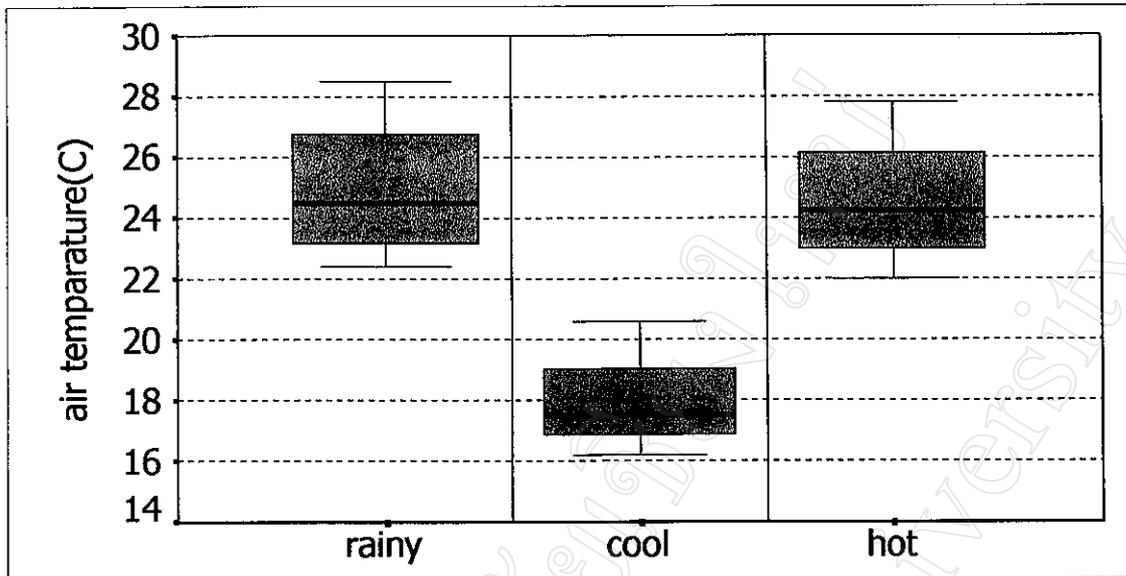
ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	23.32 ± 2.60 องศาเซลเซียส
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	19.10 ± 1.53 องศาเซลเซียส
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	22.55 ± 3.48 องศาเซลเซียส
เฉลี่ยทั้งปี	21.65 ± 3.08 องศาเซลเซียส

ค่าอุณหภูมิน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศในฤดูหนาวอุณหภูมิน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอุณหภูมิอากาศประมาณ 1 – 2 องศาเซลเซียส

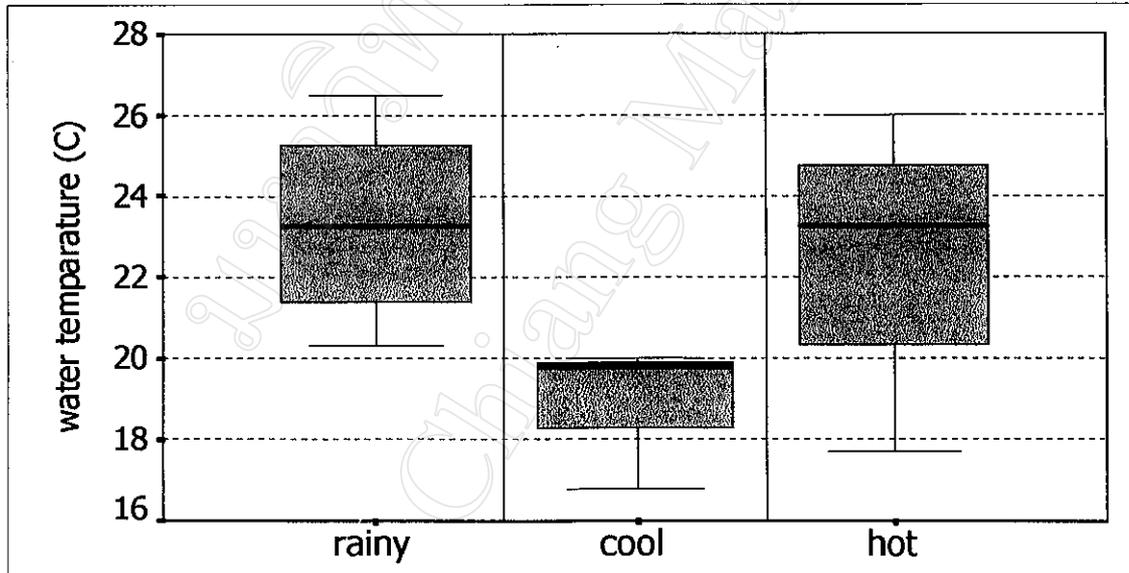
ความกว้างของลำธารเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 35

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	3.94 ± 0.37 เมตร
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	4.04 ± 0.22 เมตร
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	3.74 ± 0.61 เมตร
เฉลี่ยทั้งปี	3.90 ± 0.41 เมตร

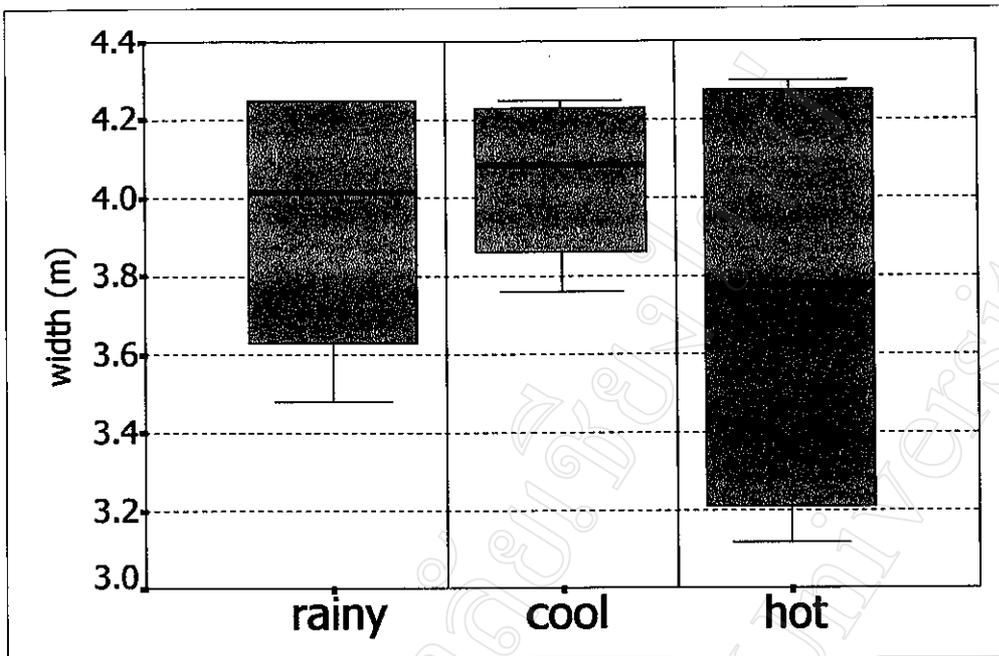
ความกว้างลำธารในฤดูฝนและฤดูหนาวค่าใกล้เคียงกันและเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนมีค่าลดต่ำลง



รูป 33 อุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 34 อุณหภูมิน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 35 ความกว้างของลำธารเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล

ความเร็วของกระแสน้ำในจุดที่ศึกษาเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 36

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	0.80 ± 0.08 เมตร/วินาที
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	0.76 ± 0.08 เมตร/วินาที
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	0.66 ± 0.04 เมตร/วินาที
เฉลี่ยทั้งปี	0.74 ± 0.09 เมตร/วินาที

ค่าความเร็วของกระแสน้ำมีแนวโน้มว่าในฤดูฝนมีค่ามากที่สุดแล้วลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวและลดต่ำสุดในฤดูร้อน

ค่า discharge ของจุดเก็บตัวอย่างเปรียบเทียบเป็นฤดูกาล รูป 37

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	375.62 ± 34.09 เมตร/วินาที
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	364.27 ± 34.34 เมตร/วินาที
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	322.95 ± 20.77 เมตร/วินาที
เฉลี่ยทั้งปี	354.28 ± 20.77 เมตร/วินาที

ค่า discharge มีแนวโน้มคล้ายกันกับค่าความเร็วของกระแสน้ำและมีแนวโน้มฤดูฝนจะมีค่าสูงกว่าฤดูอื่น ๆ

ค่าความขุ่นของน้ำเปรียบเทียบเป็นฤดูกาล รูป 38

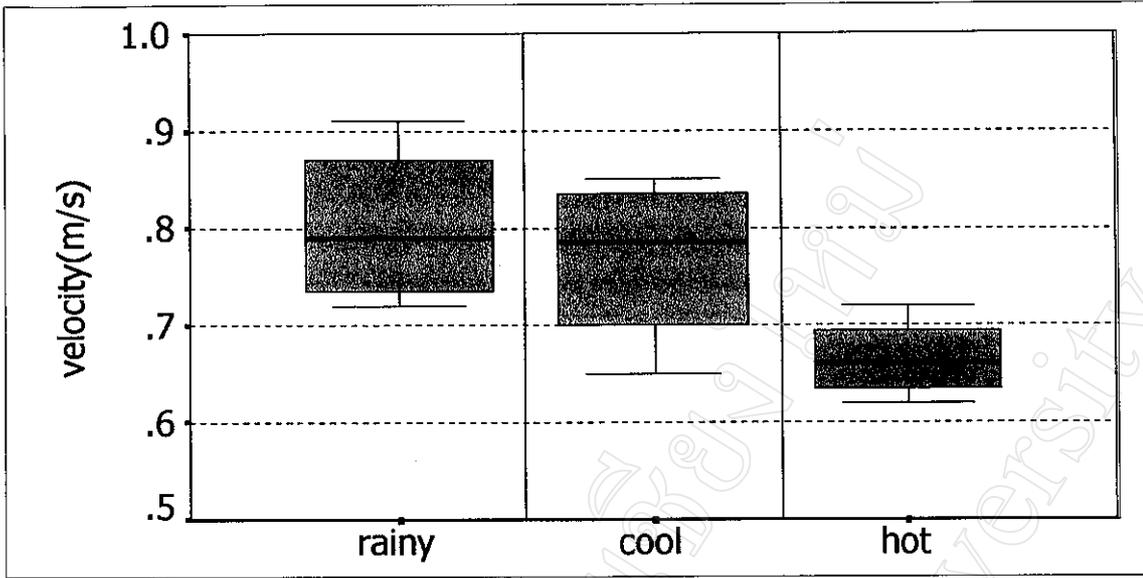
ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	13.50 ± 3.69 FTU
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	8.75 ± 5.50 FTU
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	13.50 ± 4.20 FTU
เฉลี่ยทั้งปี	11.91 ± 4.71 FTU

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับฤดูร้อนส่วนฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

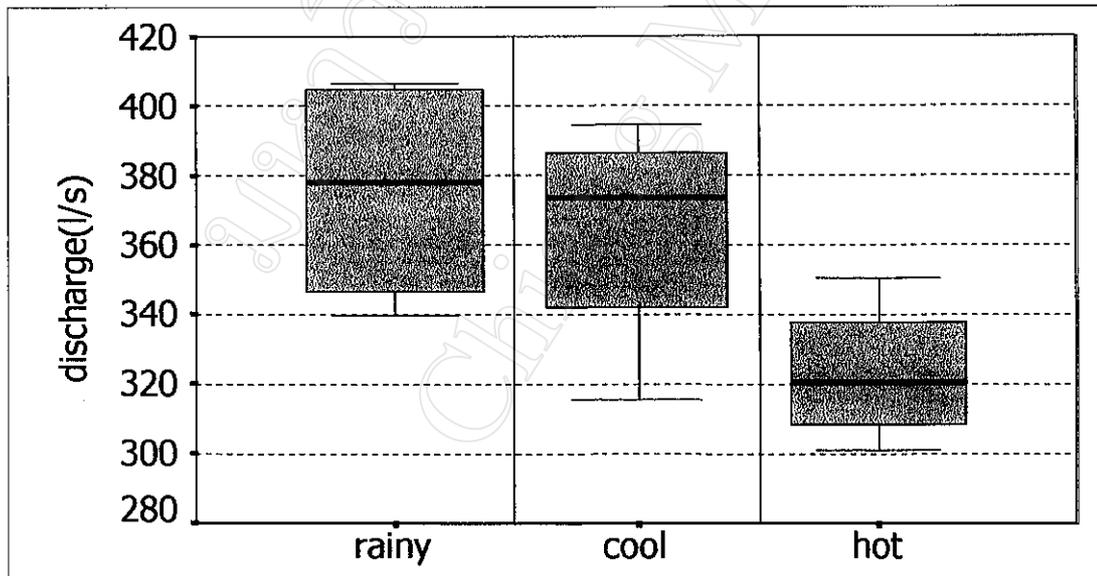
ค่า pH เปรียบเทียบเป็นฤดูกาล รูป 39

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	7.50 ± 0.16
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	7.77 ± 0.56
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	7.52 ± 0.20
เฉลี่ยทั้งปี	7.60 ± 0.34

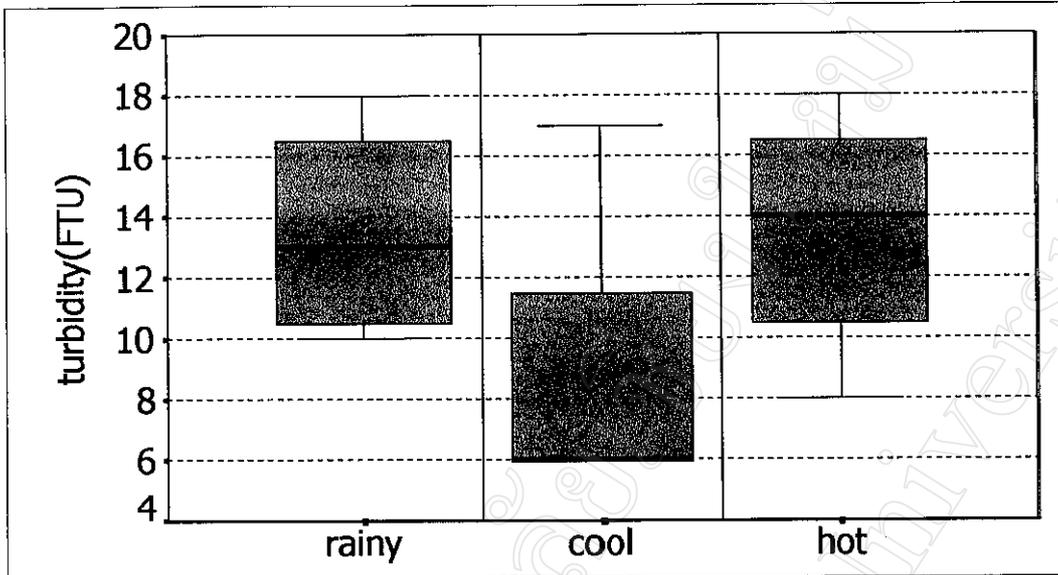
มีค่าใกล้เคียงกันตลอดปีแต่ช่วงปลายฤดูฝนมีความแปรปรวนมากกว่าช่วงอื่น ๆ



รูป 36 ค่าอัตราเร็วของกระแสน้ำในจุดที่ศึกษาเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 37 ค่า discharge ของจุดเก็บตัวอย่างเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 38 ความขุ่นของน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล

ค่าความเป็นค่าเปรียบเทียบกับในช่วงฤดูกาล รูป 40

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	14.82 ± 0.20 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	13.75 ± 1.44(mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	14.37 ± 1.70(mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	14.31 ± 1.25(mg/l)

ในฤดูฝนมีการกระจายน้อยกว่าฤดูอื่นๆแต่ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันตลอดปี

ค่าการนำไฟฟ้าเปรียบเทียบกับในช่วงฤดูกาล รูป 41

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	39.22 ± 15.39 (ucm/cm)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	30.52 ± 0.43(ucm/cm)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	35.52 ± 3.43(ucm/cm)
เฉลี่ยทั้งปี	35.09 ± 9.04(ucm/cm)

ในฤดูฝนมีความแปรปรวนสูงกว่าฤดูอื่นแต่ค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกัน

ค่าของแข็งที่ละลายน้ำเปรียบเทียบกับในช่วงฤดูกาล รูป 42

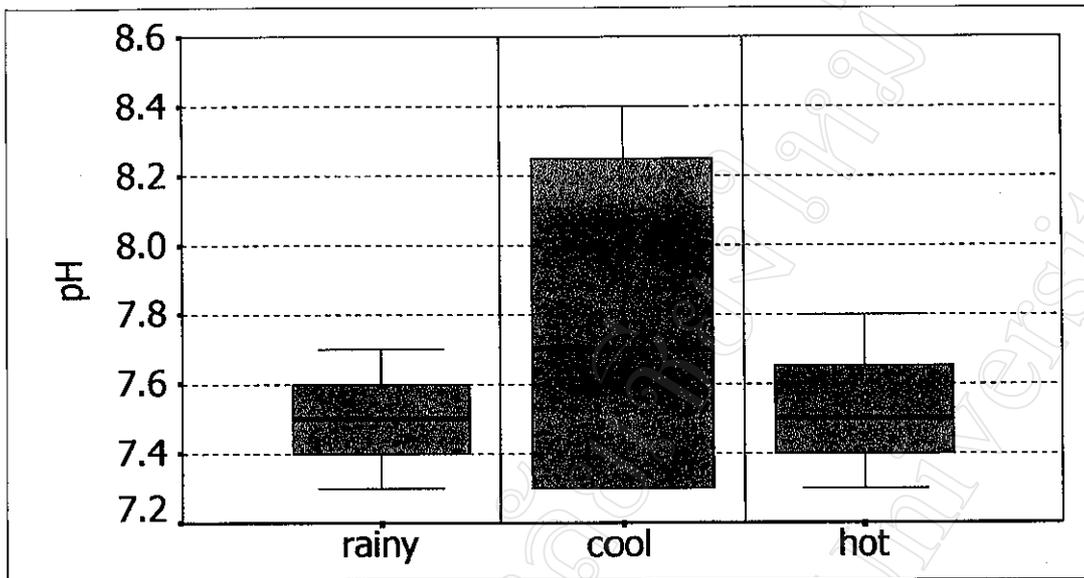
ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	19.90 ± 7.61 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	15.27 ± 0.26(mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	17.77 ± 1.74(mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	17.65 ± 4.53(mg/l)

มีการกระจายของค่าในทิศทางเดียวกันกับค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ

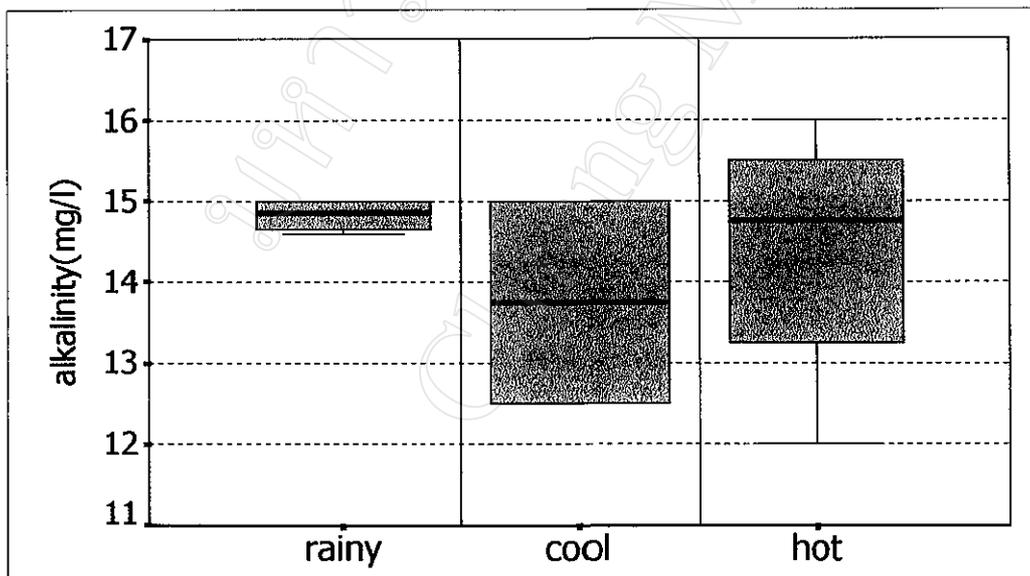
ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำเปรียบเทียบกับในช่วงฤดูกาล รูป 43

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	7.17 ± 0.66 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	7.67 ± 0.41(mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	8.32 ± 2.24(mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	7.72 ± 1.33(mg/l)

มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.2 ถึง 9.0 มีการกระจายในฤดูร้อนสูงกว่าฤดูอื่น ๆ



รูป 39 ค่า pH เปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 40 ค่าความเป็นด่างของน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล

ค่าออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์เปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 44

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	2.12 ± 0.59 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	1.45 ± 0.47 (mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	2.22 ± 0.71 (mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	1.93 ± 0.65 (mg/l)

มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 45

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	0.37 ± 0.36 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	0.12 ± 0.06 (mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	0.13 ± 0.09 (mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	0.21 ± 0.23 (mg/l)

ในฤดูฝนมีการกระจายของค่าสูงกว่าฤดูหนาว

ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 46

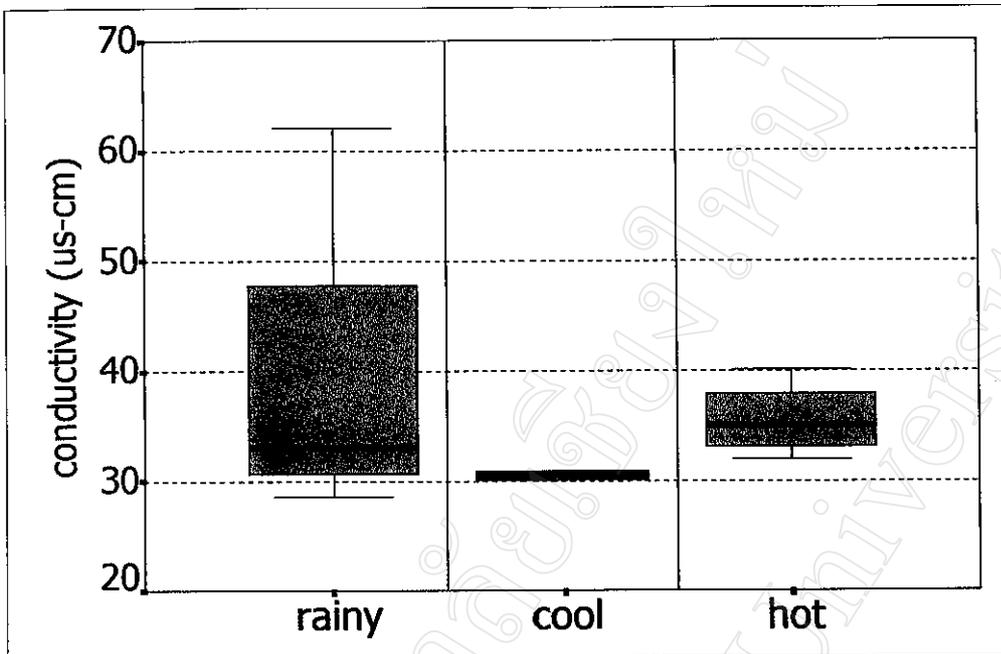
ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	0.46 ± 0.33 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	0.31 ± 0.31 (mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	1.12 ± 0.28 (mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	0.63 ± 0.45 (mg/l)

ในฤดูฝนและฤดูหนาวมีค่าใกล้เคียงกันส่วนฤดูร้อนมีความมีความแตกต่างกันทางสถิติ

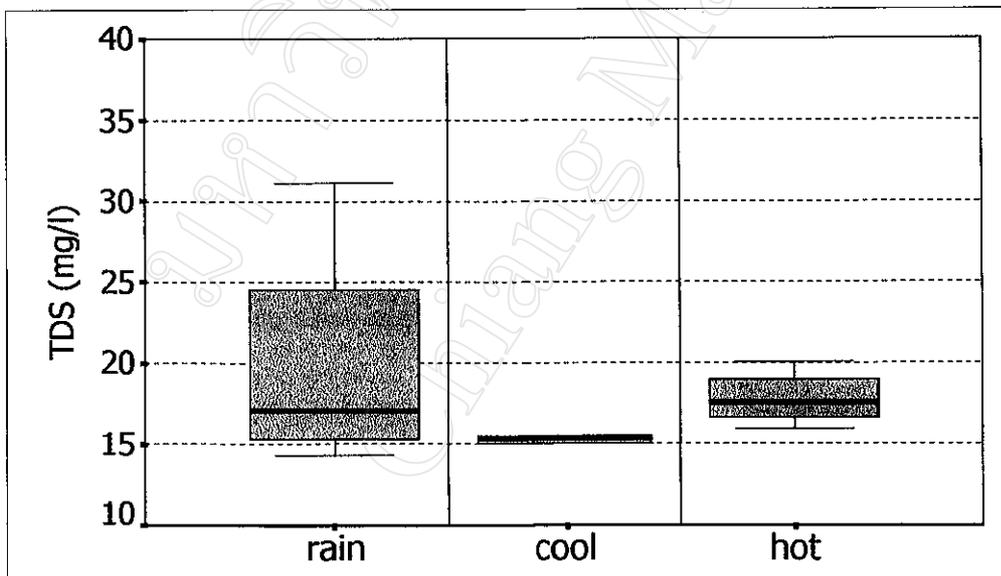
ค่าออกซิฟอสเฟตเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล รูป 47

ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย	0.16 ± 0.09 (mg/l)
ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย	0.15 ± 0.04 (mg/l)
ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย	0.26 ± 0.14 (mg/l)
เฉลี่ยทั้งปี	0.19 ± 0.10 (mg/l)

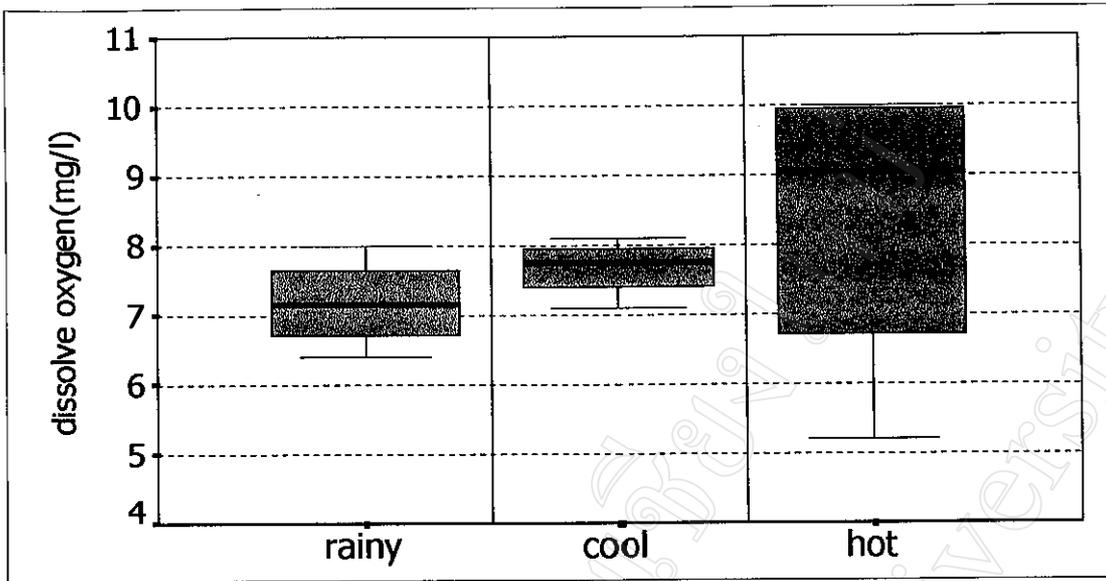
ในฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าใกล้เคียงกันแต่ฤดูร้อนมีแนวโน้มสูงกว่าฤดูอื่น ๆ



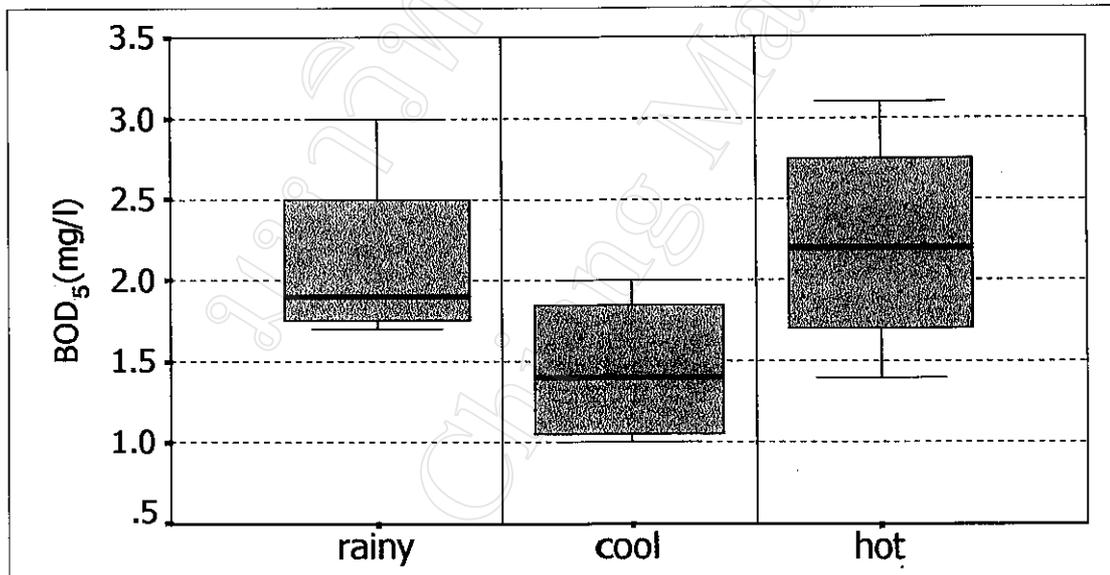
รูป 41 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



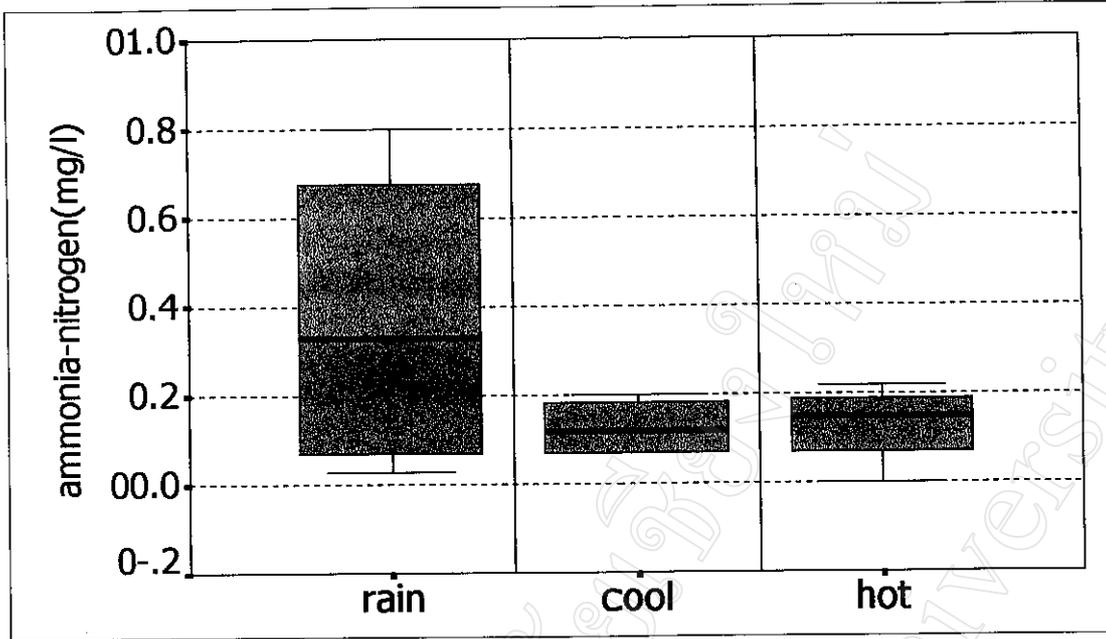
รูป 42 ค่าของแข็งที่ละลายน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



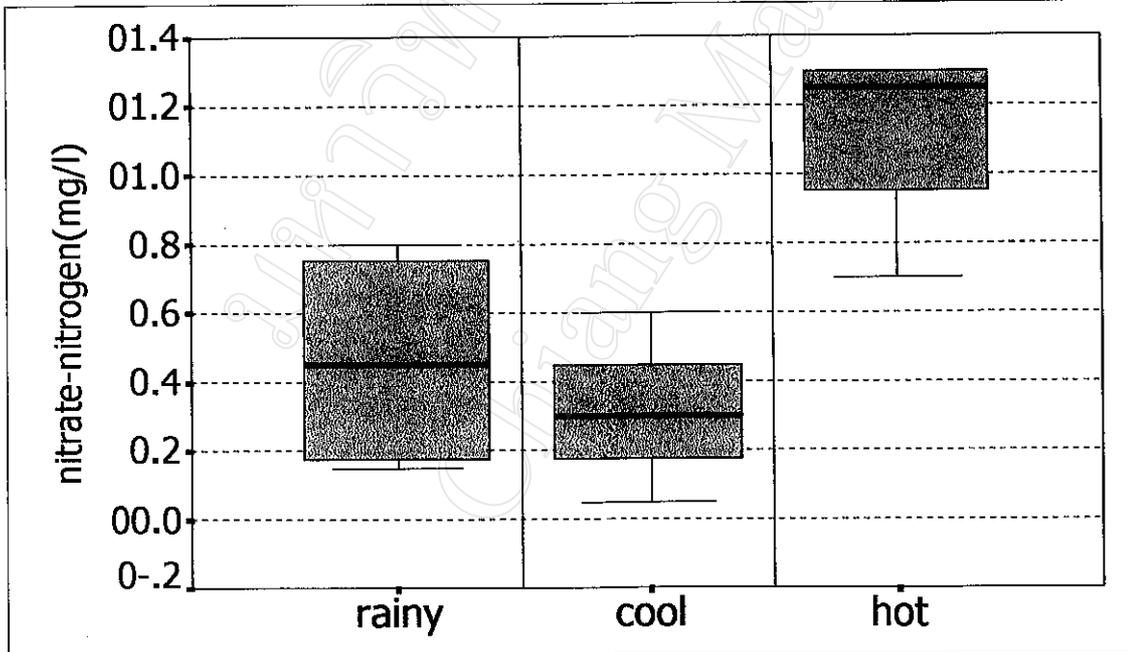
รูป 43 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



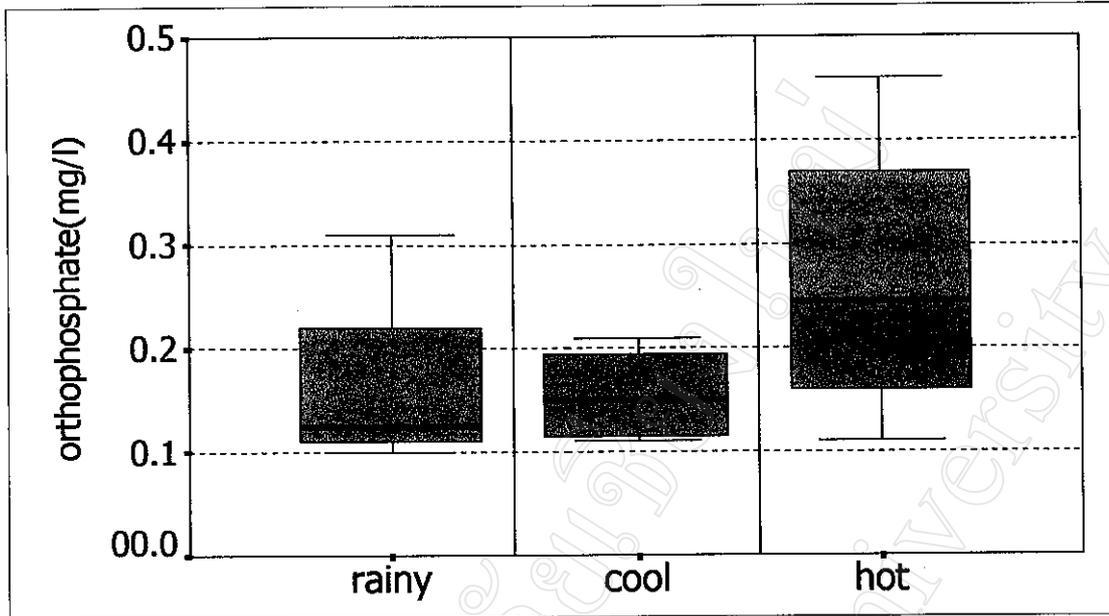
รูป 44 ค่าออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์
เปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 45 ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 46 ค่าไนเตรท-ไนโตรเจนเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล



รูป 47 ค่าออร์โธฟอสเฟตเปรียบเทียบเป็นช่วงฤดูกาล