บทที่ 4

วิจารณ์

4.1 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีโดยทั่วไปของน้ำในทะเลสาบสงขลาตอนบนมีลักษณะใกล้เคียงกับทะเลสาบสงขลาตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) ยกเว้นความเค็มและปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำที่ทะเลสาบตอนบนมีค่าต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับทะเลสาบสงขลาตอนนอก (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2544) พบว่าสามารถเปรียบเทียบคุณภาพน้ำได้เพียงบางประการเนื่องจากการวิเคราะห์ใช้วิธีแตกต่างกัน คุณภาพที่สามารถเปรียบเทียบได้และพบว่ามีความแตกต่างกัน ได้แก่ ความลึกและความเค็ม ที่ทะเลสาบตอนนอกมีความลึกมากกว่าในบางสถานีรวมทั้งมีความเค็มสูงกว่าทะเลสาบตอนบนเนื่องจาก ทะเลสาบสงขลาตอนบนมีความเค็มต่ำอยู่ในช่วง 0 - 4 พีพีทีเท่านั้น รวมทั้งมีการแปรผันตามฤดูกาลน้อยถึงแม้ว่าในช่วงฤดูฝนตกหนักเนื่องจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้ความเค็มเฉลี่ย (0.3-0.5 พีพีที) ต่ำกว่าฤดูกาลอื่น (0.9 – 2.3 พีพีที) เล็กน้อย อย่างไรก็ตามความเค็มของน้ำในทะเลสาบทั้งสามตอนในฤดูฝนตกหนักยังคงใกล้เคียงกันคือมีค่าเป็นศูนย์หรือเข้าใกล้ศูนย์ ในขณะที่ความเค็มในฤดูกาลอื่นจะสูงขึ้นตามความใกล้ไกลจากปากทะเลสาบ แต่ความเค็มจะแตกต่างกันมากในฤดูกาลอื่น ดังเช่นในทะเลสาบตอนกลางอยู่ในช่วง19-22 พีพีที ส่วนทะเลสาบตอนนอกอยู่ในช่วง 16 – 33 พีพีที

4.2 คุณภาพดินตะกอน

ปริมาณเฉลี่ยของอินทรีย์คาร์บอนของดินตะกอนในทะเลสาบสงขลาตอนบนที่ศึกษาในครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าทะเลสาบตอนนอก (Angsupanich *et al.*, 1997) แต่ใกล้เคียงกับทะเลสาบสงขลาตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) รวมทั้งมีการแปรผันตามฤดูกาลน้อยเช่นเดียวกัน ยกเว้นสถานี 10 ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ยของอินทรีย์คาร์บอนของดินตะกอนสูงกว่าสถานีอื่นๆ มากโดยเฉพาะในฤดูฝนเดือนธันวาคมและกุมภาพันธ์มีปริมาณสูงกว่าฤดูอื่นประมาณหนึ่งเท่าตัว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเศษซากพืชรวมทั้งมูลสัตว์ที่ขับถ่ายลงบริเวณนั้นซึ่งลักษณะเป็นเวิ้งและริมฝั่งเป็นที่ราบทุ่งหญ้าที่มีการเลี้ยงกระบือค่อนข้างหนาแน่นประกอบกับมีลำคลองสายเล็กๆจำนวนหลายสายไหลลงสู่ทะเลสาบ ทำให้มีการชะล้างเศษซากพืชและมูลสัตว์ลงสู่แหล่งน้ำในบริเวณนั้น ส่วน

โครงสร้างของดินตะกอนของทะเลสาบสงขลาตอนบนพบว่าโครงสร้างของดินในแต่ละสถานีมีความแตกต่างมากกว่าในทะเลสาบตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) ที่ลักษณะของดินส่วนใหญ่มีสภาพเป็น silt clay และ silt clay loam และทะเลสาบตอนนอก (Angsupanich *et al.*, 1997) ที่มีความแตกต่างระหว่างสถานีไม่มากนัก

4.3 ความหลากหลายและการกระจาย

การศึกษาในครั้งนี้พบว่าแอมฟิพอดมีความหลากหลายชนิด 10 วงศ์ 14 สกุล 16 ชนิด น้อยกว่าแอมฟิพอดในทะเลสาบสงขลาตอนกลางซึ่งพบ 10 วงศ์ 15 สกุล 22 ชนิด (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) และตอนนอกซึ่งพบ 14 วงศ์ 19 สกุล 20 ชนิด (Angsupanich and Kuwabara, 1995) Dye และ Barros (2005) พบว่าความหลากหลายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในทะเลสาบ Burril และ Conjola ซึ่งเป็นทะเลสาบบริเวณชายฝั่งใน New South Wales ประเทศออสเตรเลียมักลดลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากปากทะเลสาบ เนื่องมาจากอิทธิพลร่วมกันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายปัจจัย โดยมีความเค็มของน้ำและลักษณะตะกอนดินเป็นปัจจัยหลัก การกระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเขตเอสทูรี่ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญคือความเค็ม (Hutchings, 1999; Hirst, 2004) แอมฟิพอดมีความทนทานต่อความเค็มแตกต่างกันและความเค็มเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการฟักไข่และการพัฒนาของไข่ของแอมฟิพอด (Lalitha *et al.*, 1990; Mills and Fish, 1980) ในการศึกษาครั้งนี้นอกจากความเค็มแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีอิทธิพลเกี่ยวข้องอยู่ด้วย (ตารางที่ 4) น้ำที่มีความเค็มต่ำในทะเลสาบตอนบน (0.3-2.3 พีพีที) อาจมีส่วนจำกัดการกระจายของแอมฟิพอดบางชนิดที่ชอบน้ำที่มีความเค็มสูงกว่าซึ่งเห็นได้จากโครงสร้างประชาคมแอมฟิพอดในทะเลสาบทั้ง 3 ตอน (ตารางที่ 5) โดยพบว่าโครงสร้างของประชาคมแอมฟิพอดระดับวงศ์ในทะเลสาบตอนบนเหมือนกับตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิชและคณะ, 2548ข) แต่แตกต่างอย่างชัดเจนกับทะเลสาบตอนนอก (Angsupanich and Kuwabara, 1995) ซึ่งอยู่ใกล้ทะเลและน้ำมีความเค็มสูงกว่า แอมฟิพอดเกือบทั้งหมดที่พบในทะเลสาบตอนบนเป็นวงศ์ที่เคยพบในบริเวณชายฝั่งทั่วไปที่เป็นแหล่งน้ำตื้นหรือเอสทูรี่ในเขตร้อน (Barnard, 1971; Bousfield, 1973; Myers, 1985) หรือแหล่งน้ำกร่อย (Bachelet *et al*., 2003) โดยมีแอมฟิพอดน้ำจืดวงศ์ Paracalliopidae หนึ่งชนิดคือ *P. fluviatilis* (Barnard, 1969; Nukurangi, 1998) ยิ่งกว่านั้นแอมฟิพอดในทะเลสาบตอนบนและตอนกลางเหมือนกันถึง 12 สกุล ในขณะที่เหมือนกับตอนนอกเพียง 4 สกุลเท่านั้น ซึ่งทั้ง 4 สกุลนี้พบได้ในทะเลสาบทั้ง 3 ตอน คือ *Grandidierella, Eriopisa, Photis* และ *Perioculodes* ซึ่งแอมฟิพอดเหล่านี้เป็นสกุลที่สามารถทนความเค็มได้ในช่วงกว้าง โดยเฉพาะ *Eriopisa* และ *Photis*

เป็นสกุลที่พบได้ทั่วโลก (cosmopolitant) (Barnard, 1969) *Grandidierella* ก็มีการกระจายอย่างกว้างขวางบริเวณแหล่งน้ำกร่อยในเขตร้อน (Aikins and Kikuchi, 2002; Boyd, *et al*., 2002) และแหล่งน้ำตื้น (Myers, 1985) อย่างไรก็ตามแอมฟิพอดสกุลอื่นๆเกือบทั้งหมดสามารถพบในแหล่งน้ำตื้นและมีการกระจายได้อย่างกว้างขวางเช่นเดียวกัน (Barnard, 1969; Bousfield, 1973) *P. longicaudata* เป็นแอมฟิพอดเพียงชนิดเดียวในทะเลสาบสงขลาที่สามารถพบกระจายอยู่ทั่วทั้งทะเลสาบ แม้พบมากที่สุด (3,471 ตัว/ตร.ม.) ในทะเลสาบตอนบน แต่พบมากในสถานี 1-4 ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับทะเลสาบตอนกลาง แอมฟิพอดชนิดนี้ยังสามารถอาศัยอยู่ได้ในแหล่งที่อยู่ที่หลากหลายโดยสามารถสร้างรังอาศัยอยู่ได้กับสาหร่ายทะเลบางชนิด (Tanaka and Leite, 2003) ทั้งบริเวณที่เป็นโคลนและทราย ทั้งที่ตื้นและที่ลึกถึง 120 เมตร (Bachelet *et al*., 2003) Bussarawich และคณะ (1984) พบแอมฟิพอดชนิดนี้บริเวณชายฝั่ง จ.ภูเก็ตเช่นเดียวกันแต่พบในปริมาณน้อย (7 ตัว/ตร.ม.) แอมฟิพอดชนิดนี้เป็นชนิดเด่นที่สุดในทะเลสาบตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) ในขณะที่แอมฟิพอดที่พบมากที่สุดในทะเลสาบตอนบนและตอนนอก ได้แก่ *K.* cf. *taditadi* (16,486 ตัว/ตร.ม.) และ *Erichthonius brasiliensis* (2,668 ตัว/ตร.ม.) ตามลำดับ จากความแตกต่างของแอมฟิพอดชนิดเด่นในทะเลสาบสงขลาทั้งสามตอนสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างของระบบนิเวศในทะเลสาบแต่ละตอน การกระจายของแอมฟิพอดแต่ละสกุล/ชนิดที่พบในทะเลสาบสงขลาในแหล่งน้ำอื่นๆสามารถสรุปได้ดัง ตารางที่ 6

แม้ว่าความแตกต่างของจำนวนชนิดแอมฟิพอดในแต่ละฤดูกาลไม่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนแต่ในเชิงสถานีมีความแตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มว่าสถานีที่น้ำลึกกลางทะเลสาบมีความหลากหลายน้อยกว่า ดังเช่นในสถานี 5 และ 8 โดยที่สถานี 5 พบเพียง 2 ชนิดเท่านั้น ส่วนสถานี 8 แม้ว่าจำนวนชนิดมากกว่าสถานี 5 แต่พบว่ามีเดือนเดียว (ธันวาคม) เท่านั้นที่พบแอมฟิพอดมีความหลากหลาย (5 ชนิด) ส่วนเดือนอื่นๆ ก็พบแอมฟิพอดเพียง 2-3 ชนิดเช่นกัน Bachelet และคณะ (2003) พบว่าแอมฟิพอดที่อยู่ในที่ตื้นมีความหลากหลายมากกว่าในที่ลึก เมื่อพิจารณาสภาพแวดล้อมอื่นๆของสถานี 5 และ 8 ซึ่งเป็นสถานีที่ลึกที่สุด พบว่าไม่มีพืชน้ำที่เป็นแหล่งอาหารและหลบภัยของแอมฟิพอดเหมือนสถานีอื่นๆ จึงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีแอมฟิพอดอาศัยอยู่น้อยชนิด สอดคล้องกับการศึกษาของ กฤษณ อินทรสุข (2542) อ้างโดย กรอร วงษ์กำแหง และคณะ (2546) ที่พบว่าในแหล่งที่อยู่ที่มีหญ้าทะเลที่มีแหล่งที่อยู่ย่อย (microhabitat) จะพบแอมฟิพอดมากกว่าในสถานีที่มีพื้นดินเป็นที่โล่ง เนื่องจากหญ้าทะเลเป็นทั้งแหล่งที่อยู่ที่เป็นที่หลบภัย เช่น การนำมาสร้างท่ออาศัย (Lowry and Berents, 2005) และเป็นแหล่งอาหาร (De Broyer *et al*., 2003) นอกจากแอมฟิพอดแล้ว แหล่งพืชน้ำและหญ้าทะเลมีผลต่อการเพิ่มความหลากหลายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งน้ำบริเวณชายฝั่ง (Edgar *et al.,*1999; Barrio Frojan *et al.*, 2005) และในลากูน

น้ำกร่อย (Mistri *et al.*,2001) เช่นกัน ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าแอมฟิพอดชนิดเด่นที่พบมีหลายชนิดที่นำเศษซากอินทรีย์วัตถุและตะกอนดินมาสร้างเป็นรังหรือท่ออาศัยทั้งสิ้น ได้แก่ *Kamaka, Photis, Grandidierella* และ *Cerapus* (Bousfield, 1973; Morino, 1976; Myers, 1985) การศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับแอมฟิพอด ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ Bachelet และคณะ (1996) ที่พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีผลต่อความความหลากหลายและการกระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในลากูน (Arcachon Bay) ประเทศฝรั่งเศส

ทะเลสาบตอนบนมีแอมฟิพอด 16 ชนิด มีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในทะเลเปิด ได้แก่ เกาะสีชัง จ.ชลบุรี พบ 24 ชนิด (กรอร วงษ์กำแหงและคณะ, 2546) และชายฝั่งของ จ. ภูเก็ตพบ 30 ชนิด (Bussarawich *et al.*, 1984) ชนิดของแอมฟิพอดส่วนใหญ่แตกต่างจากทะเลสาบสงขลาตอนบนเนื่องจากความแตกต่างของแหล่งที่อยู่ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (Ray, 2004) ขนาดอนุภาคเม็ดดิน (%ทราย) เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีผลต่อแอมฟิพอดในทะเลสาบตอนบนในเชิงเวลาและให้ค่าสหสัมพันธ์สูงสุดในเชิงสถานี โดยที่ความหลากหลายของแอมฟิพอดมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในบริเวณที่มี %ทราย มากกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Chou และคณะ (2004) ที่พบว่าความหลากหลายของสัตว์หน้าดินบริเวณเกาะใต้ของประเทศสิงคโปร์จะลดลงอย่างชัดเจนในสถานีที่ตะกอนดินมีขนาดเล็ก อย่างไรก็ตามวงศ์ของแอมฟิพอดที่ศึกษาในทะเลเปิดมีความคล้ายคลึงกันกับในทะเลสาบตอนบนมากกว่าเนื่องจากเป็นวงศ์ที่มักพบในเขตเอสทูรี่หรือเขตชายฝั่งโดยทั่วไป ได้แก่ Aoridae, Corophiidae, Gammaridae (Melitidae; เนื่องจากครอบครัวนี้ Bousfield (1973) ได้ตั้งขึ้นใหม่โดยแยกออกมาจากครอบครัว Gammaridae เดิม) และ Ischyroceridae (Fox and Bynum, 1975) รวมทั้งมีรูปแบบการกระจายตัวของชนิดคล้ายคลึงกัน คือ พบชนิดเด่นเพียงไม่กี่ชนิด ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่พบน้อย นอกจากนั้นยังมีการพบแอมฟิพอดชนิดใหม่ของโลกในทะเลอันดามันอีก 14 ชนิด (Jansen and Dinesen, 2002; Lowry and Berents, 2002; Lowry and Stoddart, 2002b; Lowry and Watson, 2002; Myers, 2002; Peart, 2002; Taylor, 2002) Bussarawich (1985) ศึกษาแอมฟิพอดในป่าชายเลนในจังหวัดภูเก็ต พังงา สงขลา และนครศรีธรรมราช พบแอมฟิพอดทั้งสิ้น 10 ชนิด มี 4 ชนิดที่พบเหมือนกับทะเลสาบตอนบนโดยแอมฟิพอดที่พบในสงขลาและนครศรีธรรมราช (3 ชนิด) เหมือนกับทะเลสาบตอนบนมากกว่าที่พบในภูเก็ตและพังงา (1 ชนิด) เนื่องจากเก็บตัวอย่างที่คลองพะวง (สงขลา) ซึ่งเป็นคลองที่ไหลลงสู่ทะเลสาบ และคลองปากพนัง (นครศรีธรรมราช) ซึ่งอยู่ใกล้กับทะเลสาบมากกว่าอีกสองจังหวัดในฝั่งอันดามัน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 5. วงศ์และสกุลแอมฟิพอดที่พบในทะเลสาบสงขลาแต่ละตอน

Family	Study area of Songkhla Lagoon		
	Outer part[1]	Middle part[2]	Upper part
Amphilochidae		x	x
Amphilochus			o
Gitanopsis		o	o
Ampithoidae	x		
Ampithoe	o		
Aoridae	x	x	x
Grandidierella	o	o	o
Caprellidae	x		
Caprella	o		
Caprellidae gen.	o		
Corophiidae	x	x	x
Corophium	o		
Monocorophium	o		
Jassa?	o		
Kamaka		o	o
Haustoriidae	x		
Lepidactylus gen.	o		
Hyalidae	x	x	x
Allochestes	o		
Hyale		o	o
Ieaidae	x	x	x
Quadrivisio		o	o
Photis	o	o	o
Unidentified gen.		o	
Isochyroceridae		x	x
Cerapus		o	o
Leucothoidae	x		
Leucothoe	o		
Liljeborgiidae	x		
Idunella	o		
Listriella	o		
Lysianassidae	x		
Lysianassidae gen.	o		
Melitidae	x	x	x
Elasmopus		o	
Erichsonella	o		o
Maera	o		
Melita		o	o
Quadrivisio		o	o
Victoriopisa		o	
Oedicerotidae	x	x	x
Perioculodes	o	o	o
Parexiliidae		x	x
Paraexilipes		o	o
Podoceridae	x		
Podocerus	o		
Talitridae		x	x
Orchestia		o	
Platorchestia			o
Unidentified fam.	x		
Unidentified gen.	o		
Total Families	11	16	15
Total genera	15	15	14

[1]Angsupanich & Kuwabara, 1995; [2]เสาวภา และคณะ, 2548

ตารางที่ 6. การกระจายของแอมฟิพอดในทะเลสาบสงขลาตอนบนที่พบในแหล่งน้ำอื่นๆ

Genera/Species	Distribution	References
1. Amphilochus sp.	[illegible]	Barnard, 1981
	[illegible]	Chilton, 1921
	Fiji, Hawaii	Myers, 1985
	British	Lincoln, 1979
	South Africa	Griffiths, 1976
	NE Atlantic	Bachelet, 2003
2. Cerapus sp.	cosmopolitan	Barnard, 1981
	Fiji	Myers, 1985
	British	Lincoln, 1979
	Phuket, Had Chao Mai	Lowry & Berents, 2002
	New England	Bousfield, 1973
	South Africa	Griffiths, 1976
	North Carolina	Fox & Bynum, 1975
	Papua New Guinea	Lowry & Berents, 2005
	Australia	Lowry & Berents, 2005
3. Eriopisa chilkensis	Chilka Lake	Chilton, 1921
	Ao Nam Bor	Bussarawich, 1985
	Phuket	Bussarawich, 1984
	South Africa	Griffiths, 1976
4. Gammaropsis sp.	cosmopolitan	Barnard, 1981
	Fiji	Myers, 1985
	British	Lincoln, 1979
	Hawaii	Barnard, 1971
	South Africa	Griffiths, 1976
	Phuket	Bussarawich, 1984
	North Carolina	Fox & Bynum, 1975
	Japan	Hirayama, 1984
5. Gitanopsis sp.	cosmopolitan	Barnard, 1981
	Fiji	Myers, 1985
	British	Lincoln, 1979
	Hawaii	Barnard, 1971
	Indonesia	Ortiz & Lalana, 1997
	South Africa	Griffiths, 1976
	North Carolina	Fox & Bynum, 1975
6. Grandidierella gilesi	Chilka Lake	Chilton, 1921
	Klong Kut Pranang	Bussarawich, 1985
	Viet Nam	Imbach, 1967
	Phuket	Bussarawich, 1984
	Patani River	Chilton, 1921
7. Grandidierella megnae	Chilka Lake	Chilton, 1921
8. Grandidierella taihuensis	East Chaina	Morino, 1990
9. Hyale brevipes	Chilka Lake	Chilton, 1921
10. Kemaka cf. taditadi	boreal, N.W. Pacific	Barnard, 1981
	Papua New Guinea	Thomas & Barard, 1991

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Genera/Species	Distribution	References
11. [illegible]	[illegible]	Yamato, 1992
12. *Paracalliope fluviatilis*	Chilka Lake	Chilton, 1921
	Klong Pawong	Bussarawich, 1985
	Lake Wainola, N.Z.	Lefebvre *et al.*, 2005
13. *Pedoculodes cf. soulinosus*	[illegible]	Barnard, 1931
	[illegible]	Barnard, 1931
	Chilka Lake	Chilton, 1921
	British	Lincoln, 1979
	Indonesia	Ortiz & Laiana, 1997
	South Africa	Griffiths, 1976
	South Pacific	Myers, 1985
	[illegible]	Bussarawich, 1984
	[illegible]	Bachelet, 2003
	Japan	Hirayama, 1984
14. *Photis longicaudata*	Chilka Lake	Chilton, 1921
	British	Lincoln, 1979
	Phuket	Bussarawich, 1984
	NE Atlantic	Bachelet, 2003
15. *Platorchestia japonica*	East China	Morino, 1980
16. *Quadrivisio bengalensis*	Chilka Lake	Chilton, 1921
	Klong Pak Panang	Bussarawich, 1985

แม้ว่าแอมฟิพอดในการศึกษาครั้งนี้มีความหลากหลายคล้ายกับ Chilka Lake ประเทศอินเดีย (Chilton, 1921) มากที่สุด โดยพบแอมฟิพอดใน Chilka Lake รวม 17 ชนิดและพบว่าเป็นชนิดเดียวกันกับทะเลสาบตอนบนถึง 7 ชนิด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก Chilka Lake เป็นทะเลสาบน้ำกร่อย (ลากูน) ในเขตร้อนที่มีขนาดพื้นที่ คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี (Balasubramanian and Khan, 2001) ใกล้เคียงกับทะเลสาบสงขลา แต่กลับไม่พบ *K.* cf. *taditadi* ซึ่งเป็นแอมฟิพอดชนิดที่พบมากที่สุดเพียงชนิดเดียวในทะเลสาบตอนบนแต่ใน Chilka lake มีชนิดที่พบมากหลายชนิด ได้แก่ *Ampelisca pusilla, Q. bengalensis,* และ *G. megnae* (Chilton, 1921) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของ ขนาดอนุภาคเม็ดดินซึ่งมีอิทธิพลต่อความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน (Chou *et al*., 2004) รวมทั้งแอมฟิพอด (Brandt *et al*., 1997) โดยที่ Chilka Lake มีตะกอนดินละเอียด (%clay) มากกว่าทะเลสาบตอนบน (Balasubramanian and Khan, 2001) Jebb และ Lowry (1995) พบว่า Madang Lagoon ในปาปัวนิวกินีและแหล่งน้ำใกล้เคียงมีชนิดของแอมฟิพอดมากกว่าทะเลสาบสงขลามากโดยพบประมาณ 180 ชนิด เนื่องจากมีแหล่งที่อยู่หลากหลายมากกว่า คือ มีทั้งแนวปะการัง ป่าชายเลน หญ้าทะเล และทะเลเปิด (Jenkins, 2002) ที่สำคัญแหล่งน้ำแห่งนี้พบแอมฟิพอดชนิด *K. taditadi* ซึ่งเป็นชนิดที่มีความคล้ายกับ *K.* cf. *taditadi* ในทะเลสาบตอนบนด้วย แอมฟิพอดในสกุลนี้ (*K. biwae, K. dershavini, K. kuthae* และ *K. palmata*) มักพบใน

แหล่งน้ำจืดหรือน้ำกร่อยและอยู่ในวงศ์ Corophiidae ที่มักพบในเขตชายฝั่งน้ำตื้นที่ระดับน้ำไม่เกิน 1 เมตร (Appadoo and Myers, 2004) ยกเว้น *K. taditadi* ที่อาศัยอยู่ในทะเลเปิดที่น้ำมีความเค็มสูง (Thomas and Barnard, 1991) ซึ่งต่างจาก *K.* cf. *taditadi* ที่อาศัยในน้ำที่มีความเค็มต่ำตลอดปี *K.* cf. *taditadi* มีลักษณะทางสัณฐานแตกต่างกับ *K. taditadi* 2 ลักษณะ คือ 1) การมี spinal process บริเวณ palm ของ gnathopod 2 ของเพศผู้ตัวเต็มวัย และ 2) การแผ่ขยายใหญ่ของ flagellum ปล้องแรกของหนวดคู่ที่ 2 ของเพศผู้ตัวเต็มวัย ความแตกต่างนี้อาจเป็นความแปรเปลี่ยนของรูปร่างลักษณะ (morphological variation) ภายในชนิดอันเนื่องมาจากขนาด อายุหรือความสมบูรณ์เพศ (sexual maturity) (Lowry and Stoddart, 2002a) ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งในการจำแนกชนิดแอมฟิพอด เนื่องจากไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างชนิดและความแปรปรวนภายในชนิดได้ ดังนั้นหากสามารถนำแอมฟิพอดชนิดนี้จาก Madang Lagoon มาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางโมเลกุลเปรียบเทียบกับแอมฟิพอดที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนบนก็จะสามารถตอบคำถามได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่ สำหรับในประเทศไทยนั้นพบแอมฟิพอดสกุลนี้ครั้งแรกบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนกลางโดย เสาวภา อังสุภานิช และคณะ (2548ข) แต่พบเพียงเล็กน้อยในบางสถานีในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำเท่านั้น แต่ในทะเลสาบตอนบนนั้นสามารถพบได้เกือบทุกสถานีและทุกเดือนที่เก็บตัวอย่าง

ทะเลสาบสงขลาตอนบนเป็นแหล่งน้ำที่มีแอมฟิพอดชุกชุมมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก เนื่องจากพบปริมาณมากที่สุดถึงหมื่นตัวต่อตารางเมตรซึ่งแอมฟิพอดในแหล่งน้ำโดยทั่วไปส่วนใหญ่มีปริมาณมากที่สุดอยู่ในระดับหลักพันตัวต่อตารางเมตรเท่านั้น (Bachelet *et al*., 2003) ทะเลสาบตอนบนจึงมีศักยภาพสูงที่จะเป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำในทะเลสาบแห่งนี้ ปริมาณปลากินเนื้อและกุ้งที่จับได้จากทะเลสาบสงขลาตอนบน (สมบัติ สมพงษ์, 2548) กับปริมาณแอมฟิพอดมีแนวโน้มสัมพันธ์กัน อังสุนีย์ ชุณหปราณ และคณะ (2541) พบว่ากุ้งหัวมัน *Metapenaeus tenuipes* ซึ่งเป็นกุ้งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในทะเลสาบสงขลาถูกจับได้จากทะเลสาบตอนตอนบนและตอนกลางมากที่สุดในฤดูฝนตกหนัก (ตุลาคมและพฤศจิกายน) เช่นเดียวกับปริมาณแอมฟิพอดที่พบมากในช่วงนี้เช่นเดียวกัน แอมฟิพอดที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก แอมฟิพอดทั่วไปมีขนาดโดยเฉลี่ย 5 - 15 มม. (Schmitz, 1992) หากมีขนาดน้อยกว่า 5 มม. จัดเป็นแอมฟิพอดขนาดเล็ก (Barnard, 1971) จึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อนในทะเลสาบ สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่เช่นแอมฟิพอดเป็นอาหารของปลาหลายชนิดในเขตเอสทูรี่ (ประภาพร วิถีสวัสดิ์, 2542; Ray, 2004) ทั้งปลาหน้าดินและปลากลางน้ำ (De Broyer *et al*., 2003) รวมทั้งปลาในทะเลสาบสงขลา (ธเนศ ศรีถกล และคณะ, 2540; เสาวภา อังสุภานิช และอำนาจ ศิริเพชร, 2544; เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ก) Angsupanich และคณะ (1999) และ

Corona และคณะ (2000) พบว่าแอมฟิพอดเป็นอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของกุ้งทะเล De Broyer และคณะ (2003) พบว่าสัตว์น้ำ (สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและปลา)ที่กินแอมฟิพอดเป็นอาหารมีถึง 134 ชนิด โดยพบสัดส่วนของอาหารที่เป็นแอมฟิพอดมากที่สุดถึง 99% เช่นเดียวกับการศึกษาในทะเลสาบสงขลา (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ก) ที่พบว่าปลากดหัวแข็ง (*Arius maculatus*)ซึ่งเป็นปลาที่พบมากในทะเลสาบสงขลากินแอมฟิพอดมากกว่าสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆทั้งในแง่ของความถี่และจำนวน ทั้งปลาที่จับได้จากทะเลสาบตอนนอกและตอนใน

ตารางที่ 7. แอมฟิพอดที่พบในแหล่งน้ำอื่นๆในประเทศไทย**

Province	Location	Taxa	References
Phuket	west coast	*Ampelisca brevicornis*	Bussarawich, 1984
		A. cyclops	
		A. mitsukiyoia	
		A. tibbsi	
		A. zamboanae	
		Byblis sp.	
		Cheiriphotis megacheles	
		Elasmopus sp.	
		Ericthonius californicus	
		E. seychellensis	
		Gammaropsis afer	
		G. silicrobe	
		Grandidierella gilesi	
		Harpiniopsis sp.	
		Idunella jantzeni	
		I. zaire	
		Idunella sp.	
		Lembos sp.	
		Leucothoe furina	
		Maera sp.	
		Mandibulophoxus uncirostratus	
		Megaluropus agilis	
		Pamphoxus rostratus	
		Parahaustorius longimanus	
		Placida longipedata	
		Platyischnopus herdmani	
		Urothoe platydactyla	
		U. spinidigitus	
Nakorn Sri Thamarat	Klong Pak Panang	*Floresorchestia* sp.	Bussarawich, 1985
		G. gilesi	
		Micrarchaeia sp.	
		Quadrivisio bangalensis	
Prang-Nga	Ko Yao Yai	*Melita zeylanica*	
Phuket	Ao Nam Bor	*Elasmopus* sp.	
		Ericthonius chilkensis	
Phuket	Ao Yon	*Corophium triaenonyx*	
		Perinyala kawalensis	
Songkhla	Klong Pawong	*Paracalliope fluviatilis*	
Phuket	Chalong Bay	*Cerapus chaomai**	Lowry and Berents, 2002
Trang	Had Chaomai	*C. yayatalay**	
Phuket	Andaman Sea	*Lepidepecreum andamanensis**	Lowry and Berents, 2002
		*L. samuiensis**	
		Vijaya tenuipes	
		*Nawanu lata**	Lowry and Watson, 2002
		Bemlos quadrimanus	Myers, 2002
		*B. delicatissimus**	
		Grandidierella bonnieroides	
		G. gilesi	
		*Kanaloa aloreyae**	
		Leptocheirus dufresni	
		*Protolembos tegulapodus**	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

Province	Location	Taxa	References
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]	[illegible]
		*Cymadusa sungkonyee**	
		*C. dhalongana**	
		*C. parva**	
		Ameinita katakusensis	Taylor, 2002
		Nageneminia sp.	
		Paraleptamphopus sp.A	
		Paraleptamphopus sp.B	
		*Wildus andamanensis**	
Chonburi	Kang Kao Island	*A. brevicornis*	Wongkamhaeng, 2004
		Ampithoe sp.	
		Ceradocus sp.	
		Gammaropsis sp.	
		Hyale sp.	
		Idunella javiana	
		Leucothoe alcyone	
		Leucothoe sp.	
		Listriella sp.	
		Media appendiculata	
		Paracorophium sp.	
		Urothoe simplingnathia	
Trang	Ubong Island	*Ampelisca cyclop*	
		Ampelisca sp.	
		Byblis sp.	
		Kamaka sp.	
		Synchelidium sp.	
		Urothoe polishiodus	

*new species, **record Songkhla Lagoon,
bold types indicates gammaridea found in the Upper Songkhla Lagoon

ปริมาณแอมฟิพอดในทะเลสาบสงขลาตอนบนที่พบในครั้งนี้อาจบ่งชี้สภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำแห่งนี้ได้เนื่องจากแอมฟิพอดเป็นสัตว์ที่มีความไวต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำสูง (Brunson *et al*., 1997) หากเกิดการปนเปื้อนสารมลพิษแอมฟิพอดจะเป็นสัตว์กลุ่มแรกๆที่จะได้รับผลกระทบ Hiscock และคณะ (2005) พบว่าแอมฟิพอดมีความไวต่อความเป็นพิษของสารเคมีจากน้ำทิ้งที่มาจากแหล่งชุมชนสูงกว่าสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น echinoderms, ascidians, decapod crustaceans, bryozoans และ polychaete แอมฟิพอดมีความไวต่อสารเคมีกลุ่มไฮโดรคาร์บอน การรบกวนทางกายภาพต่างๆ การปนเปื้อนสารพิษจากการถลุงแร่ (Burd, 2002) โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนคราบน้ำมันจะไม่พบแอมฟิพอดอาศัยอยู่เลยหรืออาศัยอยู่น้อยมาก (Gesteira and Dauvin ,2000; Hiscock *et al*., 2005) ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าทะเลสาบสงขลาตอนบนยังเป็นแหล่งน้ำที่ยังไม่ได้รับผลกระทบในระดับที่เป็นอันตรายจากสารปนเปื้อนต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น แม้ว่านิคม ละอองศิริวงศ์ และคณะ (2547) พบว่าทะเลสาบสงขลาตอนบนเป็นแหล่งน้ำที่มีการเกิดยูโทรฟิเคชั่นตลอดทั้งปีเนื่องจากมีปริมาณคลอโรฟิลล์เอสูงก็ตามแต่จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบ

แอมฟิพอดกลุ่มที่สร้างท่อเมือก (mucous tube) แต่อย่างใด Pinto และคณะ (2003) พบว่าแอมฟิพอดกลุ่มนี้จัดเป็น opportunistic species เช่นเดียวกันกับพวกไส้เดือนทะเล หากพบแอมฟิพอดกลุ่มนี้ในแหล่งน้ำใดแสดงให้เห็นว่าอาจเกิดกระบวนการยูโทรฟิเคชั่นในแหล่งน้ำได้ เนื่องจากได้รับการปนเปื้อนจากสารอินทรีย์ในปริมาณสูง อย่างไรก็ตามอาจมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆที่จำกัดการกระจายของแอมฟิพอดกลุ่มนี้ในทะเลสาบสงขลาตอนบนได้เช่นกัน

4.4 แหล่งที่อยู่และการกินอาหารของแอมฟิพอดในทะเลสาบสงขลาตอนบน

4.4.1 พฤติกรรมการสร้างแหล่งที่อยู่

แอมฟิพอดมีการสร้างแหล่งที่อยู่หลายแบบขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ว่ามีความหลากหลายของแอมฟิพอดและสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร หากแบ่งกลุ่มแอมฟิพอดตามพฤติกรรมการสร้างแหล่งที่อยู่สามารถแบ่งได้เป็นหลายกลุ่ม โดยแต่ละพื้นที่มีสัดส่วนของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป ในทะเลสาบสงขลาตอนบนมีแอมฟิพอดหลายกลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆได้ ดังนี้

4.4.1.1 กลุ่มที่สร้างท่อ/รัง ในทะเลสาบสงขลาตอนบนพบแอมฟิพอดกลุ่มนี้มากกว่ากลุ่มดำรงชีพอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับประชาคมแอมฟิพอดในแหล่งน้ำของ Fiji ในขณะที่ใน Hawaii พบกลุ่มที่ดำรงชีพอิสระมากกว่ากลุ่มที่สร้างท่อ/รังอาศัย (Myers, 1985) อย่างไรก็ตามแอมฟิพอดแต่ละชนิดอาจมีพฤติกรรมการสร้างแหล่งอาศัยและการดำรงชีพมากกว่าหนึ่งแบบซึ่งขึ้นกับภาพแวดล้อมในแหล่งที่อยู่นั้นๆ ด้วย (Labay, 2003; Lowry and Springthorpe, 2005) Myers (1985) พบว่าแอมฟิพอดในกลุ่ม gammaridean ส่วนใหญ่เป็นพวกที่สร้างท่อ/รังอาศัยสอดคล้องกับแอมฟิพอดที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนบนที่พบกลุ่มนี้มากที่สุดเช่นเดียวกัน รองลงไปคือกลุ่มที่ขุดรูอาศัยตามผิวดิน กลุ่มที่เกาะอยู่กับพืชน้ำ และกลุ่มที่อาศัยร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น นั้นพบน้อยที่สุด *Cerapus* sp. เป็นแอมฟิพอดที่สร้างท่ออาศัยอย่างแข็งแรง เกาะอยู่ตามพื้นผิวแข็งหรือพืชน้ำในทะเลสาบสงขลาตอนบน เช่น ดีปลีน้ำ (*Potamogeton* spp.) หรือ สันตวา (*Cryptocoryne* spp.) (จากการสังเกตด้วยตนเอง) นับเป็นแอมฟิพอดเพียงกลุ่มเดียวที่มีการกระจายในแนวดิ่งตามธรรมชาติในทะเลสาบสงขลาตอนบน การสร้างท่อจะใช้เศษซากอินทรีย์สารและ/หรือทรายละเอียด (detrital-tubes) โดยใช้สารที่แอมฟิพอดผลิตขึ้นมา (amphipod silk) เป็นตัวยึดให้ท่อคงรูปอยู่ได้และมีความแข็งแรง (Lowry and Berents, 2005) ซึ่งแอมฟิพอดในสกุลนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัสดุดังกล่าวในการสร้างท่อ แต่ชนิดที่พบในแหล่งน้ำบางแห่ง เช่น ปาปัวนิวกินี ออสเตรเลีย และที่พบชายฝั่งในทะเลอันดามันจะใช้ชิ้นส่วนของสาหร่าย หญ้าทะเล และเศษไม้เล็กๆมาห่อหุ้มตัว

(algal-tubes) (Lowry and Berents, 2005) ส่วนกลุ่มแอมฟิพอดที่สร้างรังอาศัยอยู่ตามพื้นท้องน้ำโดยอาศัยเศษซากอินทรีย์วัตถุหรือตะกอนดินตามแต่ลักษณะองค์ประกอบของแหล่งที่อยู่ในแต่ละสถานี ซึ่งรังอาศัยมีความแข็งแรงน้อยกว่าท่อของ *Cerapus* sp. และมักจะแตกสลายไปในขั้นตอนการร่อนตัวอย่างตะกอนดินด้วยตะแกรงร่อน

4.4.1.2 กลุ่มที่ขุดโพรงอาศัยตามพื้นดิน แอมฟิพอดกลุ่มนี้จะฝังตัวอยู่ตามพื้นผิวดินตื้นๆ ในทะเลสาบสงขลาตอนบนพบ 4 ชนิด ได้แก่ *E. chilkensis*, *P.*cf. *acuticoxa, P. japonica* และ *Q. bengalensis* เนื่องจาก pereopods จะมี spine ที่แข็งแรงจำนวนมากเพื่อช่วยในการขุดโพรงอาศัย (Bousfield, 1973) สอดคล้องกับการศึกษานิเวศวิทยาของแอมฟิพอดในกลุ่มนี้ เช่น IUCN (2005) ที่กล่าวว่าแอมฟิพอดในครอบครัว Oedicerotidae เป็นพวกที่ขุดโพรงอาศัยในดินโดยอิสระ (free-burrowing) เช่น *Synchelidium* และ *Perioculodes* (Griffiths, 1976) ที่อาศัยในแหล่งน้ำตื้นโดยขุดรูฝังตัวอยู่ตามตะกอนทรายแต่อาจขึ้นมาว่ายน้ำในช่วงเวลาสั้นๆ ได้ในตอนกลางคืน Lowry และ Springthorpe (2005) พบว่า *Q. sarina* และแอมฟิพอดในกลุ่ม *Eriopisa* จะฝังตัวอยู่ตามพื้นท้องน้ำทั้งในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและเขตน้ำลึกในประเทศออสเตรเลีย แอมฟิพอด *Talorchestia quayana* (Poulin and Latham, 2002) และ *Talorchestia deshayesii* (Dias and Hassall, 2005) ซึ่งเป็นแอมฟิพอดที่มีรูปร่างคล้ายกับ *P. japonica* ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งเป็นแอมฟิพอดที่อยู่ในครอบครัวเดียวกัน (Talitridae) เป็นแอมฟิพอดชนิดที่ขุดรูอาศัยเพื่อหลบภัยจากผู้ล่า

4.4.1.3 กลุ่มที่อาศัยอยู่ตามพืชน้ำ แอมฟิพอดกลุ่มนี้ไม่ได้สร้างท่อ/รังอาศัยในทะเลสาบสงขลาตอนบนแต่จะเกาะอาศัยอยู่อย่างอิสระกับพืชน้ำได้แก่ *P. fluviatilis, M. setiflagella* และ *Hyale brevipes* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lefebvre และคณะ (2005) ที่พบแอมฟิพอด *P. fluviatilis* ดำรงชีพโดยการเกาะอยู่กับพืชน้ำ (*Myriophyllum triphyllum*) ในแหล่งน้ำที่ระดับความลึกประมาณ 0.5 เมตร เช่นเดียวกับในทะเลสาบสงขลา รวมทั้ง *M. setiflagella* ที่พบในทะเลสาบน้ำกร่อย (Gamo lagoon) ที่เกาะอยู่กับสาหร่ายชนิด *Gracilaria vermiculophylla* (Aikins and Kikuchi, 2002) ส่วนแอมฟิพอดในสกุล Hyale มักพบว่าดำรงชีพอิสระ ที่อาศัยอยู่ตามหาดหิน หรือเกาะตามสาหร่ายและพืชน้ำ (Bachelet *et al*., 2003; Barnard, 1969; Griffiths, 1976)

4.4.1.4 กลุ่มที่อาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆโดยไม่ได้สร้างท่อหรือรังอาศัยและไม่ได้ขุดรูหรือโพรงอาศัย เป็นกลุ่มที่พบน้อยที่สุดซึ่งพบเพียงชนิดเดียวคือ *Amphilochus* sp., (Barnard, 1969) โดยอาจเกาะอยู่ตามฟองน้ำเนื่องจากพบฟองน้ำอยู่ตามโขดหินในบางสถานีซึ่งอาจเป็นแหล่งที่อยู่ของแอมฟิพอดชนิดนี้ Warwick และ คณะ (2001) พบแอมฟิพอด *Amphilochus manudens* อาศัยอยู่ร่วมกับปะการัง *Sabellaria* ด้วยเช่นกัน แต่

การศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างแอมฟิพอดโดยใช้ grab ซึ่งเก็บแอมฟิพอดที่อาศัยอยู่ตามผิวหน้าดินโดยตรง ไม่ได้มีตัวอย่างสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่อาจเป็นแหล่งที่อยู่ของแอมฟิพอดชนิดนี้ติดมาด้วย ยกเว้นเศษชิ้นส่วนของพืชน้ำบ้างในบางสถานีเท่านั้น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้พบแอมฟิพอดชนิดนี้น้อยเนื่องจากไม่ได้เก็บที่แหล่งอาศัยโดยตรง ปริมาณแอมฟิพอดชนิดนี้ตามธรรมชาติจึงอาจมากกว่านี้ จึงควรมีการศึกษาความหลากหลายของแอมฟิพอดกลุ่มนี้โดยตรงในอนาคต

การศึกษาพฤติกรรมการสร้างแหล่งที่อยู่ของแอมฟิพอดทำได้โดยนำตัวอย่างแอมฟิพอดมีชีวิต ตะกอนดิน และน้ำมาใส่ในจานแก้ว แล้วนำไปส่องดูพฤติกรรมการสร้างแหล่งที่อยู่ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอโดยใช้ปริมาณแสงต่ำ แต่การศึกษาในลักษณะนี้สามารถสังเกตพฤติกรรมการสร้างที่แหล่งที่อยู่ได้เพียงบางกลุ่มเท่านั้นคือกลุ่มที่สร้างท่อ/รังและกลุ่มที่ขุดรูหรือโพรงอาศัย

4.4.2 พฤติกรรมการกินอาหาร

การกินอาหารของแอมฟิพอดที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนบนสามารถแบ่งได้ตามพฤติกรรมการสร้างแหล่งที่อยู่ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

4.5.2.1 Detritivores หรือ Deposit feeders ได้แก่ แอมฟิพอดที่มีพฤติกรรมการสร้างแหล่งที่อยู่โดยการสร้างท่อหรือสร้างรังซึ่งจะกินเศษซากพืชที่กำลังย่อยสลายเป็นอาหาร (detritus feeders) (Bousfield, 1973) แอมฟิพอดที่สร้างรังซึ่งพบมากที่สุดในการศึกษาครั้งนี้จะมีรูปแบบการกินอาหารแบบ deposit-feeding โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีหนวดคู่ที่ 2 ที่ค่อนข้างแข็งแรงในครอบครัว Corophiidae เช่น *K.* cf. *taditadi* จะใช้หนวดในการกวาดรวบรวมอาหารที่อยู่ตามพื้นผิว substrate กินเป็นอาหาร แอมฟิพอดกลุ่มที่ขุดรูอาศัยจะมีการกินอาหารในรูปแบบเดียวกันกับพวกที่สร้างท่อ/รังอาศัยคือเป็นพวก deposit-feeding (Thiel, 1998) ในขณะที่ Dewitt และคณะ (1992) อ้างโดย Block และคณะ (2003) กล่าวว่า แอมฟิพอด *Leptocheirus plumulosus* ที่ขุดรูอาศัยมีการกินอาหารสองแบบคือ deposit feeding และ filter feeding

4.5.2.2 Suspension feeders ได้แก่ *Cerapus* sp. ซึ่งเป็นแอมฟิพอดสร้างท่อเพียงชนิดเดียวมีรูปแบบการกินอาหารแบบ free-living suspension feeding (De Broyer *et al*., 2003) เนื่องจากมีการกระจายในแนวดิ่ง แอมฟิพอดชนิดนี้จะใช้หนวดที่มี setae จำนวนมากดักจับตะกอนแขวนลอยที่อยู่ในมวลน้ำกินเป็นอาหาร

4.5.2.3 Grazers ได้แก่ แอมฟิพอดกลุ่มที่อาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นซึ่งมักจะมีพฤติกรรมการกินอาหารที่สอดคล้องกับสิ่งมีชีวิตหรือสภาพแวดล้อมที่อาศัยร่วมด้วย

เช่น แอมฟิพอด *Paracalliope australis* ที่อาศัยอยู่ตามแอ่งหิน (rock pools) ต้องปรับตัวกินอาหารที่มีจึงต้องกินอาหารโดยการกัดแทะ (grazing-micro algae) ชั้นตะกอนอินทรีย์ (faecal pellet layer) ที่ตกตะกอนเป็นชั้นบางๆอยู่ตามแอ่งหินเนื่องจากไม่มีสาหร่ายขนาดใหญ่เจริญเติบโตในแอ่งหินได้ (McGrouther, 1983) แต่สำหรับแอมฟิพอด *P. fluviatilis* และ *M. setiflagella* ที่เกาะอยู่ตามพืชน้ำในการศึกษาครั้งนี้น่าจะกินอาหารโดยการกัดแทะสาหร่ายขนาดใหญ่ (grazing-macro algae)เป็นอาหาร สอดคล้องกับการศึกษาของ McGrouther (1983) ที่พบว่าแอมฟิพอด *Hyale rupicula* ที่อาศัยอยู่กับสาหร่ายขนาดใหญ่และมีการกินอาหารในลักษณะนี้ และการศึกษาของ Aikins และ Kikuchi (2002) ที่พบว่า *M. setiflagella* กินสาหร่ายขนาดเล็กกลุ่มไดอะตอม (micro-algae : epithytic diatom) ที่เกาะอยู่ตามสาหร่ายขนาดใหญ่เป็นอาหารโดยวิธีการกัดแทะเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตามแอมฟิพอดแต่ละชนิดอาจมีพฤติกรรมการกินอาหารได้หลายรูปแบบร่วมกัน เช่น แอมฟิพอด *P. australis* มีพฤติกรรมการกินอาหารสองแบบคือ กัดแทะกินสาหร่ายขนาดเล็ก (grazing micro-algae) และกรองอาหารจากมวลน้ำ (filter-feeding) โดยใช้รยางค์ต่างๆของ mouthpart (McGrouther, 1983) ซึ่งแอมฟิพอดบางชนิดในทะเลสาบสงขลาตอนบนอาจมีพฤติกรรมการกินอาหารในลักษณะนี้คือกินอาหารแบบ deposit feeder ร่วมกับการกรองอาหารจากมวลน้ำโดยแอมฟิพอดที่กินอาหารลักษณะนี้มักจะมี setae ตามรยางค์ต่างๆ ยาวซึ่งจะโบกพัดอาหารเข้ามาในท่อหรือรังอาศัย โดยเฉพาะ setae บริเวณ gnathopod 2 (Myers, 1985) แอมฟิพอดที่มีลักษณะดังกล่าวที่พบในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ *Gammarosis* sp., *G. gilesi*, *M. setiflagella* และ *P. longicaudata*

4.5 ความชุกชุมของแอมฟิพอด

ปริมาณแอมฟิพอดในทะเลสาบสงขลาตอนบนโดยเฉลี่ยมีความชุกชุมใกล้เคียงกับทะเลสาบสงขลาตอนนอกและตอนกลางยกเว้นแอมฟิพอดชนิดเด่น (*K.* cf. *taditadi*) ซึ่งมีปริมาณมากกว่าชนิดอื่นๆในทุกสถานีและทุกฤดูกาลในทะเลสาบสงขลาตอนบน ถึงแม้ว่าเคยมีรายงานว่าพบแอมฟิพอดสกุลนี้ครั้งแรกในทะเลสาบตอนกลาง แต่พบในปริมาณน้อย (สูงสุด 75 ตัว/ตร.ม.) โดยพบในช่วงฤดูฝนตกหนักในเดือนกุมภาพันธ์ในขณะที่น้ำมีความเค็มต่ำ (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) Martin และคณะ (2005) พบว่าชายฝั่งทะเลของประเทศอังกฤษ (King's Parade, North Wirral) มีแอมฟิพอด 1300 ตัว/ตร.ม. จัดว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีความชุกชุมสูงมาก ดังนั้นถ้าเทียบกับข้อสรุปนี้บริเวณชายฝั่งของทะเลสาบตอนบนนับว่ามีความอุดมสมบูรณ์มากเช่นกัน อย่างไรก็ตามมีบางสถานีมีปริมาณแอมฟิพอดค่อนข้างน้อย ได้แก่ บริเวณสถานีตอนกลางทะเลสาบ(สถานี 5

และ 8) ซึ่งน้ำลึกกว่าสถานีอื่นๆ ถึงแม้ว่าผลจากการวิเคราะห์ BIO-ENV ที่พบว่าความลึกเป็นหนึ่งในสามปัจจัยที่ให้ค่าสหสัมพันธ์สูงสุดในเชิงสถานีซึ่งค่าที่ได้มีค่าต่ำก็ตาม แต่การเก็บตัวอย่างที่สถานีกลางทะเลสาบ ปริมาณแอมฟิพอดที่ได้ค่อนข้างน้อยเหมือนกันทุกครั้ง สถานี 1 และ 2 มีปริมาณแอมฟิพอดน้อยเช่นกันแม้ว่าเป็นสถานีที่อยู่ริมฝั่งน้ำตื้น ในกรณีนี้ความเร็วของกระแสน้ำอาจมีอิทธิพลต่อการกระจายของแอมฟิพอด เนื่องจากสถานี 1 อยู่ใกล้ร่องน้ำระหว่างทะเลสาบตอนบนและตอนกลางส่วนสถานี 2 อยู่บริเวณปากคลองที่ไหลมาจากบนบก Aikins และ Kikuchi (2001) พบว่าความเร็วของกระแสน้ำมีผลต่อการเลือกแหล่งที่อยู่ของแอมฟิพอด *M. setiflagella* ในทะเลสาบน้ำกร่อย (Gamo Lagoon) ในประเทศญี่ปุ่น โดยแอมฟิพอดชนิดนี้จะเลือกอาศัยเฉพาะบริเวณที่กระแสน้ำแรงเท่านั้น อย่างไรก็ตามในสถานี 3 ซึ่งตั้งอยู่ริมฝั่งตรงข้ามกับสถานี 1 เป็นสถานีที่กระแสน้ำน่าจะมีความเร็วสูงด้วยเนื่องจากพบแอมฟิพอดชนิดนี้อาศัยอยู่ แต่กลับพบว่ามีความชุกชุมของแอมฟิพอดชนิดอื่นๆสูงเช่นกัน ลักษณะท้องทะเลสาบเป็นทรายในสถานี 3 เป็นปัจจัยสำคัญต่อการมีอยู่ของแอมฟิพอด จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า %ทราย เป็นปัจจัยเดียวที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดทั้งในเชิงเวลาและเชิงสถานี โดยทั่วไปมักจะพบแอมฟิพอดมากในบริเวณสถานีที่มีลักษณะของดินเป็นทราย และเศษซากเปลือกหอยมากกว่าสถานีที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นโคลนหรือเป็นแบบอื่นๆ (Aljetlawi, 2003; Brandt *et al*., 1997) ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจเนื่องจากการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดของแอมฟิพอด Anderson และคณะ (1998) ได้ทดสอบความเป็นพิษของตะกอนดินบริเวณชายฝั่งในประเทศอเมริกาพบว่าขนาดของอนุภาคเม็ดดินแปรผกผันกับอัตรารอดของแอมฟิพอดนั่นคือหากตะกอนดินมีขนาดเล็กมากโอกาสที่จะยึดจับกับสารพิษต่างๆมีมากขึ้นนั่นเอง

ในลากูนบางแห่งที่น้ำมีความเค็มค่อนข้างสูง (36 พีพีที) ตลอดปีเช่น Ria Formosa Lagoon พบว่าปริมาณน้ำฝนไม่มีความสัมพันธ์กับชุกชุมของแอมฟิพอด *Orchestia gammarellus* (Dias and Sprung, 2004) แต่ในทะเลสาบสงขลาดูเหมือนว่าปริมาณน้ำฝนมีผลต่อแอมฟิพอดโดยพบว่าปริมาณแอมฟิพอดในทะเลสาบตอนบนเพิ่มมากขึ้นในฤดูฝนตกหนักและลดลงในปลายฤดูฝน ซึ่งแตกต่างกับทะเลสาบตอนนอก (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2544; Angsupanich and Kuwabara, 1995) และในทะเลสาบตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) ที่พบว่าแอมฟิพอดส่วนใหญ่ชุกชุมในฤดูฝนตกน้อยช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม สอดคล้องกับการศึกษาของ เสาวภา อังสุภานิช และคณะ (2548ก) ที่พบว่าปลากดหัวแข็งในทะเลสาบตอนในหรือตอนบนจะกินแอมฟิพอดหลายชนิดโดยพบว่ามีความถี่สูงสุดในฤดูฝน (พฤศจิกายน) เช่นเดียวกันกับปริมาณแอมฟิพอดในทะเลสาบสงขลาตอนบนที่พบมากในฤดูฝนตกหนัก (ธันวาคม) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีแอมฟิพอดทุกชนิดที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นในฤดูฝนตกหนักแต่มีหลายชนิดที่พบมากในฤดูกาลอื่นๆด้วยเช่นในฤดูร้อนเดือนเมษายน (*Cerapus* sp. และ *Q. bengalensis*) ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

เดือนมิถุนายน-สิงหาคม (*E. chilkensis*, *G. taihuensis* และ *P. fluviatilis*) หรือพบได้เกือบทุกฤดูกาล (*H. brevipes*, *Gitanopsis* sp. และ *G. megnae*) แต่ส่วนใหญ่เป็นชนิดและ/หรือสกุล ที่พบจำนวนน้อยโดยมีรูปแบบที่ใกล้เคียงกับทะเลสาบตอนกลาง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2548ข) นอกจากนี้ไม่เคยมีรายงานว่าพบแอมฟิพอดมาก่อนในทะเลน้อย (ยงยุทธ ลิ่มพานิช และวิชัย ก้องรัตนโกศล, 2537) ซึ่งเป็นแหล่งน้ำจืดและเชื่อมถึงกับทะเลสาบตอนบน ดังนั้นแม้ว่าแอมฟิพอดในทะเลสาบตอนบนบางชนิดสามารถทนต่อน้ำความเค็มต่ำได้ดี เช่น *K.* cf. *taditadi* แต่ถ้าปริมาณน้ำจืดมีปริมาณมากและคงอยู่เป็นเวลานานอาจจะทำให้ปริมาณแอมฟิพอดลดลงได้ Poizat และคณะ (2004) พบว่าเมื่อสภาวะแวดล้อมในลากูนเกิดการเปลี่ยนแปลงไป สัตว์ในกลุ่มครัสตาเซียนอาจจะไม่แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นโดยทันที แต่อาจเกิดขึ้นภายหลังเมื่อการเปลี่ยนแปลงนั้นได้เกิดขึ้นต่อเนื่องไประยะหนึ่งแล้ว ผลจากการวิเคราะห์ BIO-ENV พบว่าความเค็มเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อแอมฟิพอดในเชิงเวลาแต่ไม่มีผลในเชิงสถานี เนื่องมาจากความเค็มในทะเลสาบตอนบนแต่ละสถานีนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน รวมทั้งสอดคล้องกับการแบ่งกลุ่มจากการวิเคราะห์ MDS ที่พบว่าเดือนกุมภาพันธ์แยกกลุ่มมาจากเดือนอื่นๆเป็นผลมาจากปริมาณแอมฟิพอดที่ลดลงมากหลังจากฤดูฝนตกหนัก ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในทะเลสาบตอนบนให้เป็นแหล่งน้ำจืดโดยถาวรอาจมีผลกระทบในเชิงลบต่อความชุกชุมของแอมฟิพอดหรือแม้แต่สัตว์หน้าดินทั้งหมด เนื่องจากการศึกษาของ สวัสดิ์ วงศ์สมนึก และสมชาติ สุขวงศ์ (2511) พบว่าในทะเลน้อยซึ่งเป็นแหล่งน้ำจืดมีปริมาณสัตว์หน้าดินน้อยกว่าทะเลสาบตอนบนประมาณ 100 เท่า (น้ำหนักแห้ง)

จากการวิเคราะห์ค่า Bray-Curtis similarity จะเห็นได้ว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มสถานี (47.5 - 84.6%) มีความแตกต่างมากกว่าระหว่างกลุ่มเดือน (73.2 - 85.8%) เนื่องมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม ปริมาณและจำนวนชนิดของแอมฟิพอดในเชิงสถานี (ปริมาณ 223-4973 ตัว/ตร.ม.และจำนวนชนิด 2-12 ชนิด) มีความแตกต่างสูงกว่าในเชิงเวลา (ปริมาณ 600-3620 ตัว/ตร.ม.และจำนวนชนิด 8-15 ชนิด) นั่นเอง โดยเฉพาะความแตกต่างอันเนื่องมาจาก microhabitat ของแต่ละสถานีสอดคล้องกับการศึกษาสัตว์หน้าดินในทะเลสาบสงขลา (ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และนิคม ละอองศิริวงศ์, 2540) และสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณชายฝั่งของประเทศอิตาลี (Ambrogi *et al.*, 2002) ที่พบว่าความผันแปรของสัตว์หน้าดินในเชิงพื้นที่สูงกว่าในเชิงฤดูกาล