อิทธิพลของระยะห่างระหว่างต้นต่อผลผลิตของกระถิน 3 พันธุ์

(Effect of Spacing on the Yields of Three Varieties of Leucaena leucocephala)

สมคิด รื่นภาควุฒิ ชาญชัย มณีดุลย์ และ นิตยา ศิริกีรตยานนท์
(Somkid Reunpakvudh) (Chanchai Manidool) (Nittaya Sirikertayanond)
กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
(Feed quality control division, Department of Livestock Development)

Abstract

Three varieties of *Leucaena* e.g. Hawaii, Ivory Coast and New Guinea 71 were grown on Pakchong soils Series to determine the appropriate spacing for maximum leaf yields. It appeared that under Pakchoug conditions, having an average of 727.4 mm. rainfall and the treatment of five spacing at 30, 50, 70, 100 and 130 cm. cut at 60 day intervals, Leucaena gave highest yield at 30 cm. space. The highest production, 12.5 ton/ha. was obtained from varieties New Guinea 71 whereas the lowest one was found in varieties Ivory Coast having only 5.6 ton/ha. when grown at 130 cm. space.

Although the yields of the leaf were altered by various spacing, no effect of the spacing was observed on the chemical composition of the leaves.

คำนำ

กระถินเป็นพืชอาหารสัตว์ที่ใช้เป็นแหล่งโปรตีนกันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทยได้ใช้ใบกระถินเป็นส่วนประกอบของอาหารไก่กันอย่างแพร่หลาย ชาญชัย มณีดุลย์ (2514) ได้ทดสอบโภชนะที่ย่อยได้ในใบกระถินพื้นเมืองโดยใช้แกะเป็นสัตว์ทดลอง ปรากฏว่ามีอินทรีย์วัตถุและโปรตีนที่ย่อยได้ 65.7

โฮสท์กึ่งกลางอันดับแรก (First intermediate host) ของพยาธิใบไม้ในตับ (*Fasciola gigantica*) ของโคและกระบือในประเทศไทย (ทัศนีย์และคณะ 1976; ทัศนีย์ 1979) เมื่อปี 2481 โชติ สุวัตถิ ได้รับรายงานว่าโคและกระบือได้ล้มป่วยและตายเป็นจำนวนมากในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (โชติ 2509) เนื่องจากหอยพิษซึ่งคงหมายถึงหอยตัวนี้ ในปี 1954 รำพึง ดิสสะมาน รายงานว่า โค กระบือ ในประเทศไทยเป็นโรคพยาธิใบไม้ในตับ 30 % และทำให้ต้องสูญเสียเงินรายได้ไปประมาณปีละ 26 ล้านบาท ปี 1964 กองวิชาการ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำรวจพบ โค กระบือ (ที่โรงงานฆ่าสัตว์ พระโขนง กรุงเทพฯ) เป็นโรคนี้ถึง 41.99 % ทำความเสียหายให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปีละไม่ต่ำกว่าร้อยล้านบาท การที่โรคพยาธิใบไม้ในตับของโค กระบือ ยังคงเป็นตัวการสำคัญของความสูญเสียรายได้ของผู้เลี้ยงก็เนื่องมาจากการศึกษาเกี่ยวกับพยาธิตัวนี้ ตลอดจนโฮสท์กึ่งกลางอันดับแรก โฮสท์กึ่งกลางอันดับสอง (Second intermediate host) ความสัมพันธ์ของปาราสิตและโฮสท์ (Host parasite relationship) ความสามารถในการติดเชื้อของโฮสท์ (Host susceptibility) ตลอดจนการแพร่กระจายของโรค ยังไม่ได้ทำการศึกษาอย่างจริงจังและแพร่หลายเท่าที่ควร ดังนั้นการศึกษาวงจรชีวิตของหอย ซึ่งเป็นโฮสท์กึ่งกลางอันดับแรกที่สำคัญมาก จึงเป็นการเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การควบคุมและป้องกันพยาธิใบไม้ในตับของ โค และกระบือ ต่อไป

หอย lymnaeid ที่พบในโลกนี้มีหลายชนิด ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 4 ชนิด (Brandt, 1974) คือ *Lymnaeo (Radix) auricularia rubiginosa, Lymnaea (R) a swinhoei, Lymnaea (R) viridis* และ *Lymnaea (R) luteola* หอยในกลุ่ม lymnaeid ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับวงจรชีวิตและการเลี้ยงในห้องทดลองกันมานานแล้ว แต่ในประเทศไทยหอย *Lymnaea (R) a rubiginosa* ซึ่งเป็นโฮสท์กึ่งกลางอันดับแรกที่สำคัญของพยาธิใบไม้ในตับของ โค และกระบือ และพบได้ทั่วไปในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานการศึกษาเลย ในการเลี้ยงหอย lymnaeid ในห้องทดลอง Boycott (1936)

รายงานปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงมี 3 ประการ คือ น้ำต้องสะอาด ปราศจากสิ่งรบกวน และจะต้องมีพวกหินปูน (lime) อยู่ด้วย Goetsh (1928) พบว่าสิ่งสำคัญในการเลี้ยงหอยกลุ่มนี้มี 2 ประการ คือ chemical และ mechanical, chemical ได้แก่พวกของเสียที่หอยขับถ่ายออกมาหรือจากการเน่าเสียของอาหารที่เหลือ mechanical ก็คือการที่มีจำนวนหอยมากเกินไปในอ่างเลี้ยง ทำให้หอยไม่ได้รับการพักผ่อนเพียงพอ Colton (1908) รายงานว่า calcium sulfate มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยและในปี 1943 ยังพบว่าปริมาณของน้ำที่ใช้เลี้ยงหอย lymnaeid 1 ตัว ประมาณ 400 ml. Walton and Wright (1926) รายงานว่า *Lymnaea truncatula* เจริญเติบโตได้ดีระหว่าง pH 6.0 ถึง 8.6 Krull (in Galtsoff, 1937) พบว่าการที่อ่างเลี้ยงหอยตั้งให้รับแสงแดดโดยตรงไม่เป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตของหอย ในการเลี้ยงหอยควรเลี้ยงในห้องและใช้แสงไฟฟ้าดีกว่า สำหรับอาหารที่ใช้เลี้ยงหอย lymnaeid ใบผักกาดหอม (leaf lettuce) ได้ถูกใช้เป็นอาหารเลี้ยงหอยโดยนักวิทยาศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไปและให้ผลดี Forbes (1924) พบว่าการให้ vitamin B_1 เพียงเล็กน้อยแก่หอย *Lymnaea columnella* จะช่วยในการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ แต่ถ้าให้มากเกินไปจะให้โทษมากกว่าให้คุณ Noland and Carriker 1949 พบว่าอาหารที่หอยกินเข้าไปจะถูกย่อยภายใน 2 ชั่วโมง Vaughn 1944 รายงานว่าอุณหภูมิที่ 20°C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเจริญเติบโตของหอย *lymnaea stagnalis*

อุปกรณ์และวิธีการ

หอย *Lymnaea (R) a Rubiginosa* ที่ใช้ในการทดลองเก็บมาจากสระน้ำบริเวณสโมสรนายทหารโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี พญาไท กรุงเทพมหานคร อ่างเลี้ยงหอยมี 2 ชนิด 3 ขนาด คืออ่างแก้วขนาด 36 × 23 × 23 ซม. ใช้เป็นอ่าง stock หอย อ่างพลาสติคขนาด 17 × 12 × 6 ซม. และขนาด 10 × 7.5 × 5 ซม. ใช้เป็นอ่างเลี้ยงทดลอง การใช้อ่างพลาสติกเพราะเบา สะดวกในการถ่ายน้ำและทำความสะอาด ง่ายต่อการสังเกตศึกษา น้ำที่ใช้เลี้ยงคือน้ำประปาที่ปราศจาก

คลอรีน (dechlorinated tap water) มีเครื่องปั๊มอากาศ (air pump) เปิดช่วยตลอดเวลา แต่ละอ่างเติมน้ำให้ได้ระดับประมาณ 2.5 — 5 ซม. จากขอบอ่างแล้วแต่ขนาดของอ่าง แยกหอยจากอ่าง stock ใส่ในอ่างพลาสติกขนาด 17 × 12 × 6 ซม. อ่างละ 5 ตัว 2 อ่าง ตัดเศษถุงพลาสติกขนาด 3 × 1 ซม. ใส่ลงในอ่าง ๆ ละ 2 — 3 ชิ้น เพื่อให้หอยวางไข่ อาหารที่ใช้เลี้ยงมี 2 ชนิด คือ ใบผักกาดหอมสด (fresh leaf lettuce) และอาหารผสม (ปกรณ์และคณะ, 1980) การให้อาหาร ให้อาทิตย์ละ 2 — 3 ครั้งสลับกัน การถ่ายน้ำ ถ่ายทุกครั้งเมื่อเห็นว่าสกปรกหรือประมาณอาทิตย์ละ 2 ครั้ง ในการถ่ายน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสูญหายของหอย ใช้กระชอนลวดบุด้วยผ้ากอสหนา 2 ชั้น แล้วเทน้ำในอ่างเลี้ยงให้ผ่านกระชอนดังกล่าว ถ้าหอยเกิดหลุดลงไปก็ใช้พู่กันค่อย ๆ ตักหอยคืนกลับอ่างเลี้ยงที่ทำความสะอาดแล้ว

เมื่อพบว่าหอยวางไข่ ต้องแยกไข่ (egg mass) ออกมาใส่อ่างพลาสติกขนาด 10 × 7.5 × 5 ซม. ทันที เมื่อไข่หอยเริ่มฟักเป็นตัวอ่อน ทำการวัดขนาดของหอยทุก ๆ 3 วัน โดยทำการวัดครั้งละ 10 ตัว เพื่อหาค่าเฉลี่ย จนกว่าหอยจะเจริญเติบโตเต็มที่

ผล

Egg mass แรกพบที่เศษถุงพลาสติกที่ตัดใส่ลงไปในวันที่ 10 หลังจากแยกตัวแก่ออกจากอ่างเลี้ยง stock ระยะเวลาในการวางไข่ประมาณ 5 วัน ได้ egg mass ประมาณ 3 — 5 แพ ซึ่งแต่ละ egg mass มีไข่ประมาณ 12 — 30 ฟอง (Fig 1 A) ความยาวเฉลี่ยของ egg mass 13 มม. ตัวอ่อนเริ่มฟักออกจากไข่ในวันที่ 7 — 9 ที่อุณหภูมิห้อง (Fig 1B) ผลของการวัดความยาวและความกว้างของหอยทุก ๆ 3 วัน จำนวน 10 ตัว แสดงตามตารางที่ 1 และกราฟแสดงการเจริญเติบโตแสดงตามรูปที่ 2 หอยเริ่มวางไข่ชุดแรกในวันที่ 45 ซึ่งมีขนาดยาว 10.2 — 12.0 มม. ในการศึกษา 66 วัน วัดขนาดหอยได้ยาว 14.5 — 15.3 มม. และกว้าง 7.4 — 9.0 มม. และพบว่าหอยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวอาทิตย์ละ 1.62 มม. ความกว้าง 0.86 มม.

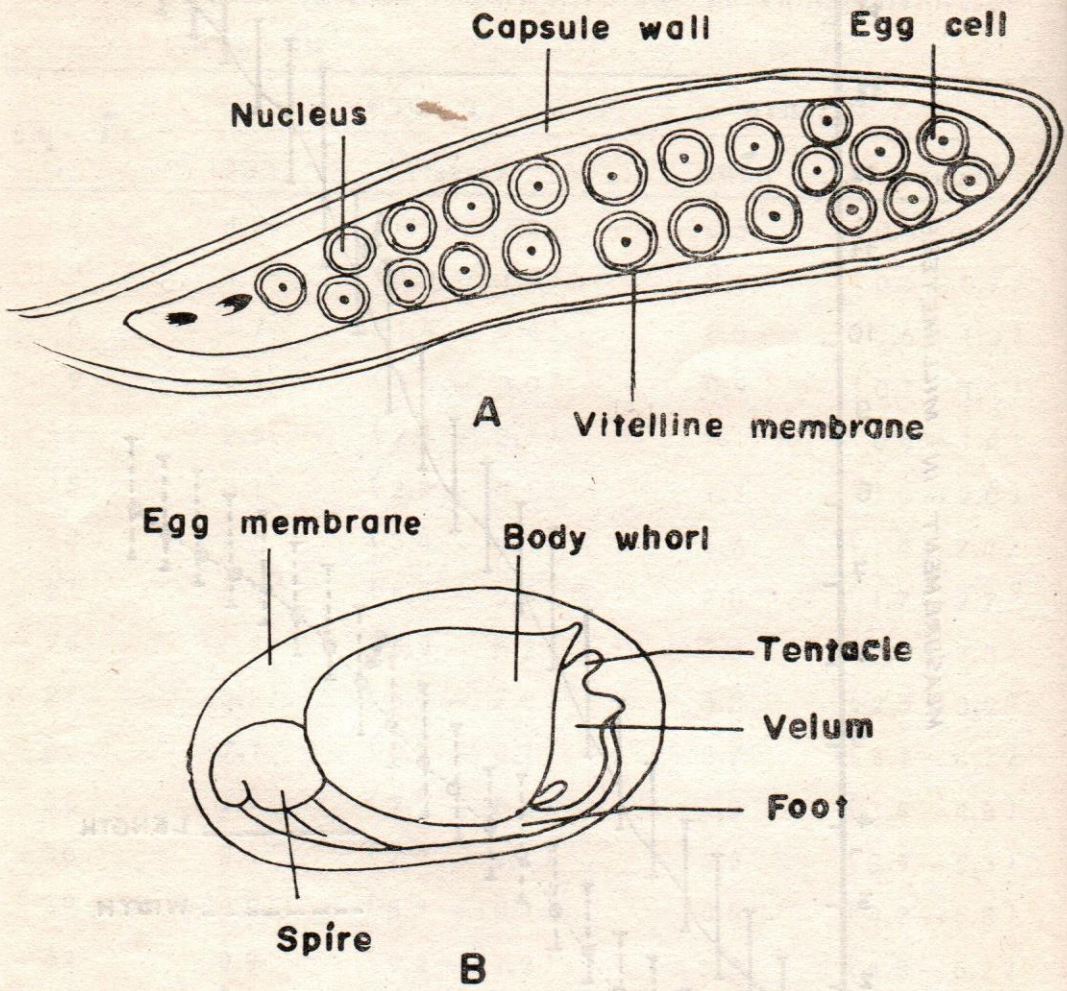

Fig. 1 A : Egg mass

B : Egg, Few hours before hatching of

Lymnaea (Radix) auricularia rubiginosa

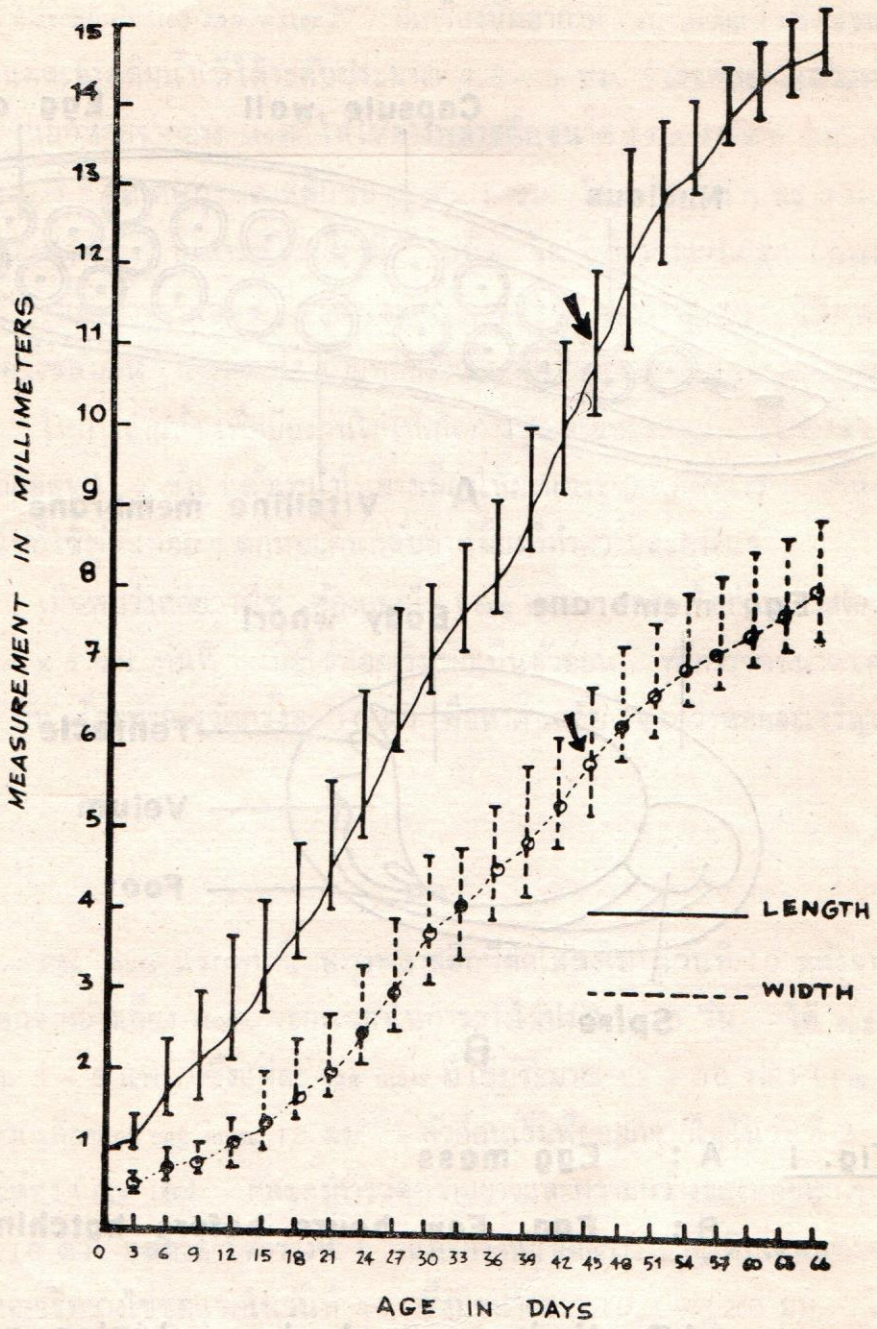

FIG 2. GROWTH CURVES FOR LYMNAEA (RADIX) AURICULARIA RUBIGINOSA (MICHELIN, 1831). ARROWS INDICATE THE ONSET OF OVIPOSITION.

ตารางที่ 1 ความยาวและความกว้าง (เป็นมิลลิเมตร) ของหอย *Lymnaea (Radix) auricularia rubiginosa* 10 ตัวทุก ๆ 3 วัน หลังจากฟักออกจากไข่เป็นเวลา 66 วัน

อายุ — วัน	ความยาว		ความกว้าง	
	เฉลี่ย	(range)	เฉลี่ย	(range)
0	1.0	(0.9 — 1.3)	0.5	(0.4 — 0.6)
3	1.1	(1.0 — 1.4)	0.6	(0.5 — 0.7)
6	1.7	(1.4 — 2.4)	0.8	(0.6 — 1.0)
9	2.1	(1.6 — 3.0)	0.9	(0.7 — 1.1)
12	2.5	(2.1 — 3.7)	1.1	(0.8 — 1.4)
15	3.1	(2.7 — 4.1)	1.3	(1.0 — 2.0)
18	3.7	(3.4 — 4.8)	1.7	(1.4 — 2.4)
21	4.4	(4.0 — 5.8)	2.0	(1.7 — 2.7)
24	5.3	(4.9 — 6.7)	2.5	(2.1 — 3.3)
27	6.2	(6.0 — 7.8)	3.0	(2.5 — 3.9)
30	7.1	(6.7 — 8.1)	3.7	(3.1 — 4.7)
33	7.7	(7.2 — 8.6)	4.0	(3.4 — 4.8)
36	8.1	(7.7 — 9.1)	4.5	(3.9 — 5.3)
39	8.9	(8.5 — 10.1)	4.8	(4.2 — 5.8)
42	9.9	(9.2 — 11.2)	5.3	(4.8 — 6.2)
45	10.9	(10.2 — 12.0)	5.9	(5.2 — 6.8)
48	12.0	(11.0 — 13.6)	6.4	(5.9 — 7.3)
51	12.9	(12.1 — 13.9)	6.8	(6.2 — 7.6)
54	13.2	(13.0 — 14.2)	7.1	(6.6 — 8.0)
57	13.9	(13.6 — 14.6)	7.3	(6.8 — 8.2)
60	14.3	(13.9 — 14.9)	7.5	(7.1 — 8.5)
63	14.6	(14.2 — 15.2)	7.8	(7.3 — 8.7)
66	14.7	(14.5 — 15.3)	8.1	(7.4 — 9.0)

วิจารณ์

ขนาดของหอย *Lymnaea (R) a rubiginasa* ที่เลี้ยงในห้องทดลองครั้งนี้มีขนาดเล็กกว่าหอยที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติมาก Brandt 1974 พบว่าขนาดโดยเฉลี่ยของหอยตัวนี้ที่เก็บรวบรวมจากท้องที่ต่าง ๆ ในประเทศไทย มีขนาดยาว 12—32 ซม. กว้าง 17 — 20 ซม. ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหอยที่เลี้ยงได้รับความกระทบกระเทือนและรบกวนจากการวัดขนาดทุก ๆ 3 วัน ประการหนึ่ง อีกประการหนึ่ง เมื่อนำ egg mass ใส่ในอ่างพลาสติกขนาด 10 × 7.5 × 5 ซม. เมื่อหอยฟักเป็นตัวขึ้นมาจำนวนหอยจึงมากเกินไปในอ่างหนึ่ง ๆ ทำให้หอยไม่ได้รับการพักผ่อนเพียงพอ ต้องถ่ายน้ำบ่อยครั้งเนื่องจากสิ่งขับถ่ายที่หอยปล่อยออกมา อย่างไรก็ตาม การศึกษาถึงปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตและปัจจัยที่มีผลในการหยุดยั้งการเจริญเติบโตของหอยควรจะได้มีการศึกษากันต่อไป ในการทดลองครั้งนี้ได้ศึกษาวงจรชีวิตของหอย หลังจากหอยได้วางไข่ครั้งแรกเท่านั้น การวางไข่ ตลอดระยะการดำรงชีวิตของหอยไม่ได้ทำการศึกษาเนื่องจากมีเวลาจำกัด Baker 1911 กล่าวว่าหอยใน family lymnaeidae สามารถดำรงชีวิต (life span) อยู่ได้นาน 3 ถึง 4 ปี และในการเจริญเติบโตเต็มที่จะใช้เวลานานถึง 2 ปี Boycott 1936 รายงานว่าหอยกลุ่มนี้ที่พบในประเทศอังกฤษ จะดำรงชีวิตอยู่ได้นาน 9 ถึง 15 เดือน หรือน้อยกว่าและยังได้กล่าวว่าหอย *Lymnaea truncatula* ใน Wales จะผ่านการดำรงชีพ 2 — 3 generations ในฤดูร้อนหนึ่ง ๆ Olsen 1944 พบว่าหอย lymnaeia ชื่อ *Stagnicola bulimoides techella* สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 25 เดือนครึ่งในห้องทดลอง แต่ Forbes และ Crampton 1942 a พบว่า *Lymnaea palustris* สามารถดำรงชีวิตในห้องทดลองได้นาน 8 ถึง 10 เดือน เท่านั้น

จำนวน egg mass และจำนวนไข่ในแต่ละ egg mass ไม่สามารถจะนำมาวิจารณ์ได้ เพราะจากการศึกษาของนักวิจัยต่าง ๆ ได้ใช้วิธีการเลี้ยงการให้อาหาร แสงสว่าง อุณหภูมิ ตลอดจนภาชนะก็มีขนาดต่างกัน จึงไม่อาจนำมาเปรียบเทียบกันได้ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ให้ประโยชน์ คือ สามารถทำการเลี้ยงหอยในสภาวะแวดล้อมของห้องทดลองอย่างง่าย ๆ จนครบวงจรชีวิตในระยะไม่นานมากนัก นอกจากนั้นยังพบด้วยว่า อ่างพลาสติกใช้เลี้ยงหอยที่เหมาะสมที่สุด เพราะสามารถ

เผ้าสังเกตหอยได้ชัดเจน มีขนาดไม่ใหญ่มาก น้ำหนักเบา ไม่กินที่และง่ายต่อการถ่ายหรือเปลี่ยนน้ำ

อนึ่งผู้ทำการวิจัยใคร่ขอทำความเข้าใจเกี่ยวกับชื่อของหอยตัวนี้ ซึ่งนักวิจัยทั้งหลายเข้าใจผิดเรียกหอยตัวนี้เป็น *Lymnaea* (*R*) *luteola* เสมอ ๆ ทัศนีย์และคณะ 1976 พบว่าหอยตัวนี้เป็นโฮสท์กึ่งกลางอันดับแรกของพยาธิใบไม้ในตับของโคและกระบือ (*Fasciola gigantica*) และเรียกหอยตัวนี้ว่า *Lymnaea siamensis* จนกระทั่งในปี 1979 จึงทราบว่าหอยนี้คือ *Lymnaea* (*R*) *a rubiginosa* Michelin, 1831 (ทัศนีย์ 1979) หอยตัวนี้พบได้ทั่วไปในประเทศไทยทุกภาค ส่วนหอย *Lymnaea* (*R*) *luteola* พบได้เพียงแห่งเดียวในประเทศไทย คือที่ทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช หอย lymnaeid อีก 2 ตัว คือ *Lymnaea* (*R*) *a swinhoei* พบได้ในจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศ และ *Lymnaea* (*R*) *viridis* พบในกรุงเทพฯ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และจังหวัดน่านเท่านั้น (Brandt, 1974)

สรุป

หอย *Lymnaea* (*R*) *a rubiginosa* เป็นโฮสท์กึ่งกลางตัวแรกของพยาธิใบไม้ในตับ (*Fasciola gigantica*) ของโคและกระบือในประเทศไทย การเลี้ยงหอยตัวนี้ในห้องทดลองพบว่าหอยตัวนี้เลี้ยงง่าย อาหารที่ใช้คือใบผักกาดหอมสดและอาหารผสม หอยตัวนี้วางไข่เป็น egg mass แต่ละ egg mass มีไข่ 12 – 30 ฟอง ในวันที่ 45 ไข่จะฟักออกเป็นตัวในวันที่ 7 ถึง 9 อัตราการเจริญเติบโตในด้านความยาวสัปดาห์ละ 1.60 มม. และความกว้างสัปดาห์ละ 0.86 มม.

เอกสารอ้างอิง

1. Baker, F.C., 1911. The Lymnaeidae of North and Middle America, recent and fossil. Spec. Publ. No. 3, Chicago Acad. Sci. (Cited in Noland *et al.*, 1946)

2. Boycott, A.E., C Oldham, and A.R. Waterson., 1936. The habits of fresh water Mollusca in Britain. J. Anim. Ecol., 5 : 116–186. (Cited in Noland *et al.*, 1946)

3. Brandt, R.A.M., 1974 : The non – marine aquatic Mollusca of Thailand Arch. Molluskenk., *105* : 228 – 233.

4. Colton, H.S., 1908. Some effects of environment on the growth of *Lymnaea columella* Say. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., *60* : 410 – 448. (Cited in Noland *et al.*, 1946)

5. Dissamarn, R., 1955. The survey of liver fluke infection. Journal of the Veterinary Association of Thailand *6* : 64 – 67.

6. Forbes, G.S., and H.E. Crampton. 1942 a The differentiation of geographical groups in *lymnaea palustris*. Biol. Bull., *82* : 26 – 46.

7. Galtsoff. P.S., F.E. leitz, P.S. Welch, and J.G. Needham., 1937. Culture Methods for Invertebrate Animals. New York. (Cited in Noland *et al.*, 1946)

8. Noland, L.E., and M.R. Carriker ; 1946, Observation on the biology of the snail *Lymnaea stagnalis appressa* during twenty generations in laboratory culture. Amer. Midl. Nat. *36* 467 – 493.

9. Olsen, W.W., 1944. Bionomics of the lymnaeid snail, *Stagnicola bulimoides techella*, the intermediate host of liver fluke in Southern Texas. J. Agric. Res., 69 : 389 – 403. (Cited in Noland *et al.*, 1946)

10. Sumethanurgkul, P., Viboolyavatana, J., and Temcharoen P., 1980. Media for Culturing *Bithynia* snails in the laboratory. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. *7*.

11, Vaughn, C.M., 1944. The effect of temperature upon the hatching time and growth of *Lymnaea stagnalis appressa* Say. Sam. Doctoral Diss. Wis., *8* : 80 – 82. (Cited in Noland *et al.*, 1946)

12. Walton, C.L., and W.N. Jones. 1926. Further observations on the life history of *Lymnaea truncatula*. Parasitoloty, *18* : 144 – 147.

13. โชติ สุวัตถิ., 2509. หอยเมืองไทย โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิวพร พระนคร 40 – 41.

14. ทัศนีย์ ชมภูจันทร์, บรรจง อภิวัฒน์นากร, วิสุทธิ์ เสนีย์วงส์ ณ อยุธยา และ สมชาย เพ็ญไพรัตน์กุล. 1976 การศึกษาชีพจักรของพยาธิใบไม้ในตับ โค กระบือ สัตวแพทย์สาร ปีที่ 27 เล่ม 4 หน้า 43 – 47.

15. ทัศนีย์ ชมภูจันทร์, 1979. Maintenance the life cycle of *F. gigantica* in the laboratory. (M.P.H. course, unpublished)