หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 2

บทสอบสวนเอกสาร

เรื่องของยุงทั่ว ๆ ไป

ยุงจัดอยู่ในไฟลัม Arthropoda ชั้น Insecta อันดับ Diptera วงศ์ Culicidae

ประสิทธิ์ 2519, ได้รายงานว่ามียุงอยู่ด้วยกันทั่วโลก 119 ตระกูล (Genus) ต่อมา Jone 1978 พบว่ามียุงอยู่ทั้งหมด 3,000 ชนิด (species) และมีอยู่ 100 ชนิดที่นำโรคร้ายมาสู่คนเรา

ยุงที่มีความสำคัญทางการแพทย์มี 4 ตระกูลด้วยกัน (ประสิทธิ์ 2519, สิริวัฒน์ 2521[ข]) ที่เป็นพาหะนำโรคร้ายมาสู่มนุษย์ได้แก่

1. ตระกูลยุงก้นปล่อง (Anopheles) นำเชื้อโรคมาเลเรีย
2. ตระกูลยุงบ้านหรือยุงรำคาญ (Culex) นำโรคเท้าช้าง และโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ
3. ตระกูลยุงลาย (Aedes) นำโรคไข้เลือดออก และไข้เหลือง
4. ตระกูลยุงฟิลาเรียหรือยุงเสือ (Mansonia) นำโรคเท้าช้าง

เกี่ยวกับชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) ของยุงที่ใช้ในการทดลองคือ ยุงลายมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Aedes aegypti ตั้งโดย Linnaeus ในปี ค.ศ. 1762 ยุงบ้านหรือยุงรำคาญมีชื่อวิทยาศาสตร์พ้องกัน 2 ชื่อ (Synonyms) ซึ่งหมายถึงยุงชนิดเดียวกันคือ Culex quinquefasciatus ตั้งโดย Say ในปี ค.ศ. 1823 และ Culex fatigan ตั้งโดย Wiedeman ในปี ค.ศ. 1828 (Sirivanakarn 1975)

เรื่องของไฮดราทั่วไป

ไฮดราเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate animal) อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำทั่ว ๆ ไป เช่นตามคลอง หนองบึง และทะเลสาบ มีชีวิตอยู่โดดเดี่ยวไม่เป็น colony โดยยึดติดกับพืชน้ำต่าง ๆ หรือตามหินด้วยสารเหนียว ๆ ซึ่งสร้าง

ขึ้นโดยฐานของมัน (Barnes 1968)

ไฮดราจัดอยู่ในไฟลัม Coelenterata ชั้น Hydrazoa อันดับ Hydroria

ไฮดราที่ใช้ในการทดลองมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Hydra littoralis ซึ่งมีลักษณะทั่ว ๆ ไปดังนี้ (Edmonson 1959)

ไฮดราตัวยาวเป็นรูปทรงกระบอกยาวประมาณ 1–1.5 ซม. ที่ฐานมีกลุ่มเซลล์สร้างน้ำเหนียว ๆ สำหรับเกาะพื้นหรือพืชน้ำ มีการเคลื่อนไหวทั้งแบบเลื่อนไถล (gliding) และตีลังกา ไฮดราจะไม่ว่ายน้ำ แต่อาจลอยตัวเมื่อหลุดจากการยึดเกาะ โดยที่ด้านปลายเป็นอิสสระ (free end) มีปาก (hypostome) และรอบ ๆ ปากมีหนวด (tentacle) ซึ่งยาวประมาณ 1–1.5 เท่าตัว เมื่อยืดยาวที่สุด การสืบพันธุ์เป็นแบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) ด้วยการแตกหน่อ (budding) และสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) ในตัวไม่มี zoochlorella สีตัวเป็นสีขาวเมื่อถูกแสงจัด ๆ ถ้าทึบแสงสักหน่อยจะเห็นเป็นสีเทา

การใช้ศัตรูธรรมชาติในการป้องกันและกำจัดยุง

Jenkin 1964 ได้รวบรวมศัตรูธรรมชาติของยุง พบว่ามีตัวห้ำ 500 ชนิด และมีปาราสิตกับเชื้อจุลินทรีย์ประมาณ 212 ชนิด

1. เชื้อโรค (Pathogen)

เชื้อโรคต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคนั้น บางเชื้อก็ค่อนข้างจะจำเพาะเจาะจง (specific) ต่อเซลล์เจ้าเรือน (host) แต่บางเชื้อก็ไม่จำเพาะเจาะจง (non-specific) ในการใช้เชื้อโรคนั้นจะมีปัจจัยต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเชื้อโรคจะมีฤทธิ์เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ แสงแดด อุณหภูมิ และความชื้น

สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น ไวรัส เชื้อรา บักเตรี โปรโตซัว เป็นพวกเชื้อโรค ซึ่งได้มีการนำมาใช้ศึกษาได้ผลดี ทั้งในห้องปฏิบัติการ และการปฏิบัติจริงต่อการปราบลูกน้ำยุงต่าง ๆ ได้ (Laird 1971)

1.1 ไวรัส

Kellen และคณะ 1963, 1966 ได้พบ Cytoplasmic Polyhedrosis Virus (CPV) ลักษณะเป็น inclusion body รูปสี่เหลี่ยมอยู่ที่ปีกและขาของลูกน้ำยุง C. targalis ต่อมา Clark และ Chapman 1969 ได้ใช้ CPV ในการกำจัดลูกน้ำยุง C. salinarius ได้ในรัฐ Louisiana และ Chapman และคณะ 1970 ก็ใช้ CPV ปราบลูกน้ำยุง An. cruciaus ได้อีกด้วย

ไวรัสอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุงได้คือ Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) ตามรายงานของ Clark และคณะ 1969 พบว่า NPV และ CPV สามารถจะทำให้เกิดโรคโดยเข้าไปในกระเพาะและทางเดินอาหารของลูกน้ำยุง Ae. sollicitaus และ C. salinarius ทำให้ลูกน้ำยุงพวกนี้ตายได้ในที่สุด

สำหรับไวรัส Mosquito Iridescent Virus (MIV) ที่ใช้กำจัดลูกน้ำยุงได้ Clark และคณะ 1969 และ Weiser 1965 พบว่า MIV อยู่ในไข่ยุงลายชนิดต่าง ๆ ทำให้ลูกน้ำยุงที่ฟักออกมาไม่สามารถลอกลายเป็นตัวโม่งได้ และจะตายไปในที่สุด

1.2 บักเตรี

Reeves และ Garcia 1970 ได้แยกเชื้อ Bacillus thuringiensis จากลูกน้ำยุง C. tarsalis และลูกน้ำยุงลายบางชนิดซึ่งมีลักษณะ Bicrystalli คาดว่าเชื้อบักเตรีชนิดนี้จะใช้กำจัดลูกน้ำยุงได้ ทั้งนี้เพราะว่า B. thyringiensis จะให้ β-exotoxin ซึ่งเป็นสารพิษต่อลูกน้ำยุงและทนทานต่อความร้อนจึงเหมาะใช้กำจัดลูกน้ำยุง (Laird 1971)

Singer 1974 พบว่า β- exotoxin ของ B. thuringiensis var exoae, firitinums and galleriae สามารถกำจัดลูกน้ำยุงบ้าน C. quinquefasciatus ได้

Hall และคณะ 1977 พบว่า B. thuringiensis 26 strain จาก 127 ตัวอย่างสามารถกำจัดลูกน้ำยุงลาย Ae. aegypti, Ae. triseriatus

และลูกน้ำยุงบ้าน C. tarsalis ได้

Davidson และคณะ 1975 และ Singer 1973 ได้ใช้ B. sphaericus ซึ่งเป็นบักเตรีชนิดหนึ่ง สามารถใช้เป็น biological agent ปราบลูกน้ำยุงชนิดต่าง ๆ ได้เช่นกัน

สำหรับในประเทศไทยนั้นได้ใช้ B. thuringiensis สายพันธุ์ HD-I ซึ่งเป็นบักเตรีที่มีผลึกสามารถฆ่าลูกน้ำยุงได้ดี และเมื่อทดสอบกับยุงบ้าน และยุงลาย ก็สามารถทำลายลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดได้ (สมศักดิ์ และคณะ 2522) ในการทดลองครั้งแรกในห้องปฏิบัติการ และแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายและยุงบ้านพบว่า B. thuringiensis israelensis สามารถทำลายลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดได้ดี (สิริวัฒน์ และบรรพต 2523)

1.3 เชื้อรา

Rajapaksa 1964 ได้ทำการสำรวจเชื้อรา Coelomomyces ในลูกน้ำยุงต่าง ๆ พบว่าจะพบอยู่ในลูกน้ำยุงลายและยุงบ้าน ส่วนลูกน้ำยุงก้นปล่องนั้นจะพบเชื้อราชนิด Coelomomyces punctatus (Federici and Robert, 1976)

Laird 1967 ได้ประสพผลสำเร็จในการนำ Coelomomyces มาขยายพันธุ์และนำมาปราบลูกน้ำยุง Ae. polynesiensis ได้

Bay และคณะ 1976 ได้รายงานว่า Coelomomyces เป็นเชื้อรา ที่สามารทำให้เกิดโรคกับยุงได้ถึง 63 ชนิด (species) 11 ตระกูล (genus) พบได้ตั้งแต่ Anopheles, Aedes, Culex, Culiseta, Psorophora, Aedomyia, Opifex, Armigeres, Uranotaenia Toxorhynchites และ Tripteroides

Roberts 1970 ได้สรุปและรวบรวมเชื้อราชนิดต่าง ๆ ที่สามารถกำจัดลูกน้ำยุงได้มีเชื้อรา Beauveria bassina, Metarrhizium anisophiae และ Entomophthora sp.

1.4 โปรโตซัว

Bay และคณะ 1976 ได้รายงานว่ามีโปรโตซัวพวก Microsporidian species เป็นเชื้อโรคของลูกน้ำยุงตั้งแต่ปี 1920 และเชื้อโรคที่เกิดจากโปรโตซัวนี้

สามารถถ่ายทอดไปยังลูกน้ำยุงตัวอื่น ๆ ได้โดยวิธี transovarian

Jenkin 1964, Chapman และคณะ 1972, Chapman 1974 พบ Microsporidan species มีอยู่ทั่วไปได้แก่ Thelohania, Stempella, Plistophora, Nosema และ Toxoglugea เป็นตัวเบียนและเชื้อโรคของยุง พวก Anopheles, Aedes, Culex, Culiseta, Psorophora, Orthodomyia, Mansonia, Toxorhynchites และ Uranotaemia

Witethom 1977 ได้รายงานว่ามีโปรโตซัวอีกชนิดหนึ่งในประเทศไทยคือ Helicosporidium สามารถใช้กำจัดลูกน้ำยุง Ae. aegypti ได้

2. ตัวเบียน (Parasite) ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่ ไส้เดือนฝอยที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ Neoaplectana carpocapsae และ Rommanomermis culicivorax

Welch และ Bronskill 1962 เป็นคนแรกที่ได้ทดลองใช้ Neoaplectana carpocapsae Wieser (DD-136) กำจัดลูกน้ำยุงได้ในห้องปฏิบัติการ ต่อมา Briand and Welch 1963 ได้นำ DD-136 ไปใช้ทดลองในภาคสนามก็ได้รับผลสำเร็จเช่นกัน สำหรับในประเทศไทย สิริวัฒน์ (2522) ได้ใช้ Neoaplectana carpocapsae ป้องกันและกำจัดลูกน้ำยุงลาย Ae. aegypti และยุงบ้าน C. quinquefasciatus ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Muspratt 1965 เป็นคนแรกที่เลี้ยง Romanomermis sp. ได้สำหรับกำจัดลูกน้ำยุง และต่อมาในปี 1967 ก็ได้นำไปใช้ควบคุมลูกน้ำยุงบนเกาะ Naura ในมหาสมุทรแปซิฟิคได้เป็นผลสำเร็จ

สำหรับ Petersen และ Willis 1972 ได้เลี้ยง Romanomermis sp. ได้เป็นจำนวนมาก (mass culture) ได้เป็นผลสำเร็จโดยใช้ลูกน้ำยุงบ้าน C. quinquefasciatus

ส่วนวงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยในยุงค่อนข้างง่าย คือระยะก่อนเป็นตัวเบียน (preparasite) ไข่ของมันจะถูกกินโดยลูกน้ำยุงแล้วเข้าสู่ hemocoel ต่อมามันจะ

เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและฟักเป็นตัว พอลูกน้ำยุงเป็นระยะที่ 4 ก็จะถูกทำลายและตายไป ช่วงนี้ไส้เดือนฝอยจะเข้าพักตัว (cyst) แล้วจะเข้าสู่ระยะหลังเป็นตัวเบียน (postparasite) โดยจะลงสู่ก้นผิวดินลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ตัวผู้กับตัวเมียก็จะผสมกัน เมื่อตัวเมียวางไข่กลายเป็นตัวเบียนต่อไปอีก (Petersen และคณะ 1967, 1969)

3. ตัวห้ำ (Predator) จะมีทั้งพวกสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังที่สามารถเป็นตัวห้ำของลูกน้ำยุงได้

ในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ที่นิยมใช้กำจัดลูกน้ำยุงกันได้แก่ ปลา (fish) มีปลาหลายชนิดที่สามารถกินลูกน้ำยุงได้เช่น

Bay และคณะ 1976 ได้รายงานว่าปลากินยุง (mosquito fish) Gambusia affinis Baird and Girard ซึ่งมีแหล่งกำเนิดอยู่ทางตอนใต้และอ่าวชายฝั่งของสหรัฐอเมริกา สามารถใช้ควบคุมลูกน้ำยุงได้ในแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงมาตั้งแต่ ค.ศ. 1900

Hildebrand 1921 ได้ใช้ Gambusia ในการควบคุมลูกน้ำยุงก้นปล่องได้เป็นผลสำเร็จอย่างถาวรในรัฐทางภาคใต้ของสหรัฐอเมริกา

Tabibzadeh และคณะ 1970 ได้รายงานว่าในอิหร่าน แต่เดิมได้ใช้ดีดีทีในการปราบลูกน้ำยุงกันอย่างกว้างขวางจนทำให้ลูกน้ำยุงก้นปล่องต้านทานต่อฤทธิ์ยา เมื่อใช้ Gambusia ในการกำจัดแทนปรากฏว่าลูกน้ำยุงก้นปล่องได้ลดจำนวนลงเป็นอันมาก

เนื่องจาก Gambusia มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดลูกน้ำยุง และสามารถขยายและแพร่พันธุ์ได้ดี จึงมีผู้นิยมใช้ควบคุมลูกน้ำยุงกันอย่างกว้างขวาง (Nakagawa and Ikeda 1969, Tabibzadeh และคณะ 1970, Hoy and Reed 1971)

ส่วนปลาอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้คือ ปลาหางนกยูง (common guppy), Poecilia reticulata ซึ่งมีแหล่งธรรมชาติทางแอฟริกา และทางภาคใต้ของสหรัฐอเมริกา ก็สามารถควบคุมลูกน้ำยุงได้ดี และยังแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

(Bay and Self 1972)

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

Rayah 1975 รายงานว่า ตัวอ่อนแมลงปอ สามารถควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงในสภาพธรรมชาติที่มันอยู่

Bay 1967, Kühlhern 1965 ได้รายงานว่ามีตัวอ่อนของแมลงในน้ำพวกมวนวน (Notonectid bugs) สามารถกินลูกน้ำยุงเป็นอาหารได้

สิริวัฒน์ 2520 พบว่าแมลงในน้ำหลายชนิดกำจัดลูกน้ำยุงได้โดยเฉพาะแมลงในอันดับ Hemiptera หลายชนิดมีอุปนิสัยเป็นตัวห้ำของลูกน้ำยุง เช่น แมลงดาสวน Sphaerodema rusticum Fab มวนแมลงป่องน้ำ Ranatra filiformis Fab มวนวนเล็ก Anisops sardae Herr-Schaff มวนวนใหญ่ Enithares templetoni Kirby และมวนตะพาบ Naurcoris sp.

Trip 1970, Anonymous 1973 ได้รายงานว่าลูกน้ำยุงยักษ์ Toxorhynchites สามารถทำลายตัวอ่อนของลูกน้ำยุงได้หลายชนิด ซึ่งลูกน้ำยุงยักษ์นี้เมื่อกลายเป็นตัวยุงก็จะไม่ดูดเลือดจากมนุษย์และสัตว์ มันจะกินน้ำหวานจากเกสรดอกไม้อย่างเดียวเท่านั้นเป็นอาหาร

การใช้ไฮดราในการกำจัดลูกน้ำยุง

การใช้ไฮดราเป็นตัวห้ำของลูกน้ำยุงได้มีคนศึกษามาตั้งแต่ปี 1920 และต้น ๆ ปี 1930 แต่รายละเอียดในปัจจุบันทำให้ทราบเรื่องราวต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น

Hargreaves 1924 ได้รายงานว่าไฮดราสามารถกินลูกน้ำยุงได้ และได้พบว่าในอิตาลี Hydra sp. สามารถกินตัวอ่อนระยะที่ 1 และ 2 ของ Theobaldia ซึ่งเป็นตัวอ่อนของแมลงที่มีลักษณะคล้ายลูกน้ำยุง

Hamlyn-Harris 1929, Twinn 1931 และ Stephanides 1960 ได้ศึกษาประสิทธิภาพการควบคุมลูกน้ำยุงโดยใช้ H. vulgaris เป็นศัตรูธรรมชาติ พบว่าสามารถที่จะกำจัดลูกน้ำยุงได้โดยที่ Hamlyn-Harris ได้นำไปใช้ทดลองในนาข้าวส่วน Stephanides นั้นเขาได้ทดลองในห้องปฏิบัติการโดยนำลูกน้ำยุง

C. pipien 130 ตัว ใส่ในโถแก้วที่มีน้ำบรรจุอยู่ 500 มล. 2 โถ เอา H. vulgaris 16 ตัว ใส่ในโถแก้วหนึ่งโถ อีกโถหนึ่งไม่ใส่ไฮดราใช้เป็น control แล้วตั้งทิ้งไว้ 1 วัน เมื่อสำรวจผลพบว่าลูกน้ำในโถที่มีไฮดราตายหมด ส่วนโถที่ใช้เป็น control ลูกน้ำยุงยังอยู่ในสภาพปกติ

Matheson และ Hinman 1931 ได้ศึกษาสัตว์ธรรมชาติต่าง ๆ ที่ใช้กำจัดลูกน้ำยุง เขาพบว่าไฮดราเป็นตัวห้ำตัวหนึ่งที่สามารถใช้เป็นสัตว์ธรรมชาติของลูกน้ำยุงได้ แต่ไฮดราจะไม่สามารถกินตัวอ่อนของลูกน้ำยุงระยะสุดท้ายได้

Qureshi และ Bay 1969 ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุง C. peus Speiser โดยใช้ไฮดรา H. americana ในห้องปฏิบัติการพบว่าไฮดราสามารถกำจัดลูกน้ำยุงระยะที่ 1, 2 และ 3 ได้ดี แต่ลูกน้ำยุงระยะที่ 4 และตัวโม่งไฮดราไม่สามารถกำจัดได้และเขายังได้แนะนำต่อไปอีกว่า ถ้าทำการเลี้ยงไฮดราได้เป็นจำนวนมาก ๆ (mass culture) และนำไปปล่อยตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ก็จะสามารถทำให้ประชากรของลูกน้ำยุงในแหล่งนั้น ๆ ลดลงได้

Wu และ Legner 1973 ได้ใช้ไฮดราสีเขียว Chlorohydra viridissima ในการควบคุมลูกน้ำยุง Culex sp. ในแหล่งที่เพาะพันธุ์ของมันที่ Riverside รัฐแคลิฟอเนีย ปรากฏว่าสามารถลดประชากรของลูกน้ำยุงได้

Yu, Legner และ Sjogren 1974 ได้ปล่อยไฮดราสีเขียว Chlorohydra viridissima โดยปล่อยลงไปครั้งละมาก ๆ (mass release) ในแหล่งเพาะพันธุ์ยุงที่ Kern River รัฐแคลิฟอเนีย ศึกษาดูว่าไฮดราที่ปล่อยไปนั้นสามารถจะปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ปล่อยลงไปได้มากน้อยเพียงใด และสามารถทำให้ประชากรของลูกน้ำยุง Ae. nigromaculis และ C. tarsalis ในแหล่งนั้นลดลงหรือไม่ พบว่าไฮดราสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ทุก ๆ ที่ที่ปล่อยไป และลูกน้ำยุง Ae. nigromaculis ประชากรลดลง 67.2% ในเขตชลประทาน ส่วน C. tarsalis ประชากรจะลดลง 33.9% ในแห่งที่มีน้ำไหลเอื่อย ๆ และ 79.2% ในสระเลี้ยงเป็ด (duck club pond.)