กรมวิชาการเกษตร

เอกสารวิชาการ
จอกหูหนูยักษ์
วัชพืชน้ำต่างถิ่นที่รุกราน

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร
ISBN 978-974-436-905-5

คำนำ

จอกหูหนูยักษ์ เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกาใต้ เช่นเดียวกับผักตบชวาที่ถูกจัดเป็นพืชรุกรานที่สุดชนิดหนึ่งของโลก จอกหูหนูยักษ์ ถูกนำออกจากแหล่งกำเนิดครั้งแรกในปี 1939 ต่อมาไม่นาน 2 ปี พืชนี้ได้กลายเป็นวัชพืชที่ก่อให้เกิดผลกระทบในประเทศที่มีการชักนำพืชนี้เข้าไป ระดับความรุนแรงของผลกระทบแตกต่างกันไปตามสภาพนิเวศนั้นๆ ว่าเหมาะสมกับการเจริญเติบโต และการควบคุมหรือไม่ หลายประเทศในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น ศรีลังกา อินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงต่อพื้นที่การเกษตร ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์แหล่งน้ำ รวมไปถึงสุขอนามัยของมนุษย์ด้วย

สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดให้จอกหูหนูยักษ์เป็นสิ่งต้องห้าม เนื่องจากเป็นศัตรูพืชกักกัน เพื่อป้องกันไม่ให้พืชนี้เข้ามาระบาดก่อให้เกิดปัญหา อย่างไรก็ตามจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ทำให้มีการนำเข้ามาปลูกเป็นไม้ประดับ จำหน่าย จ่ายแจก และหลุดลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้เกิดการระบาดในบางพื้นที่ของประเทศไทย

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานที่ปฏิบัติงานวิจัยเกี่ยวกับศัตรูพืช และการจัดการ ตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น หากปล่อยให้จอกหูหนูยักษ์เข้ามาระบาดในประเทศไทย จึงได้รวบรวมข้อมูลความรู้ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับจอกหูหนูยักษ์ที่มีการศึกษามาแล้วจากต่างประเทศ และบางส่วนที่มีการศึกษาในประเทศไทย เพื่อเป็นองค์ความรู้เผยแพร่ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ โดยสามารถตรวจสอบชนิด ทราบถึงผลกระทบ แนวทางป้องกัน และวิธีการจัดการหากเกิดการระบาดในพื้นที่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(นางวิไลวรรณ พรหมคำ)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2560

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของจอกหูหนูยักษ์	1
พืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกับจอกหูหนูยักษ์	15
พืชที่มีชื่อคล้ายกับจอกหูหนูยักษ์	21
ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์	25
การแพร่กระจาย	28
ผลกระทบของจอกหูหนูยักษ์	33
การควบคุม	
- การควบคุมโดยไม่ใช้สารเคมี	38
- การควบคุมโดยการใช้สารเคมี	48
มาตรการเฝ้าระวังและควบคุมจอกหูหนูยักษ์	
- การสำรวจเพื่อการเฝ้าระวังจอกหูหนูยักษ์	51
- สภาพพื้นที่ที่ต้องระวังในการสำรวจเพื่อการเฝ้าระวังจอกหูหนูยักษ์	58
- มาตรการการกำจัดจอกหูหนูยักษ์	67
- การจัดการจอกหูหนูยักษ์หลังนำขึ้นจากแหล่งน้ำ	69
- ข้อควรระวังในการนำซากจอกหูหนูยักษ์ไปใช้ประโยชน์	75
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	82
ทำเนียบผู้ทรงความรู้และเชี่ยวชาญ	86
คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงาน	88

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของจอกหูหนูยักษ์

จอกหูหนูยักษ์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Salvinia molesta* D.S. Mitchell จัดอยู่ในวงศ์ Salviniaceae มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ทางตะวันออกเฉียงใต้ของบราซิล ถูกจัดว่าเป็นพืชน้ำรุกรานที่ร้ายแรงที่สุดชนิดหนึ่งของโลก ประเทศไทยประกาศให้จอกหูหนูยักษ์เป็นสิ่งต้องห้ามมิให้มีการนำเข้ามาในราชอาณาจักร ตั้งแต่ธันวาคม 2521 โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ใช้ชื่อว่าเฟินน้ำซาลวิเนีย และจอกหูหนูยักษ์ยังคงเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อวันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อ 1 มิถุนายน 2550 เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2550

ภาพที่ 1 จอกหูหนูยักษ์ (*Salvinia molesta* D.S. Mitchell)

ลักษณะพืช

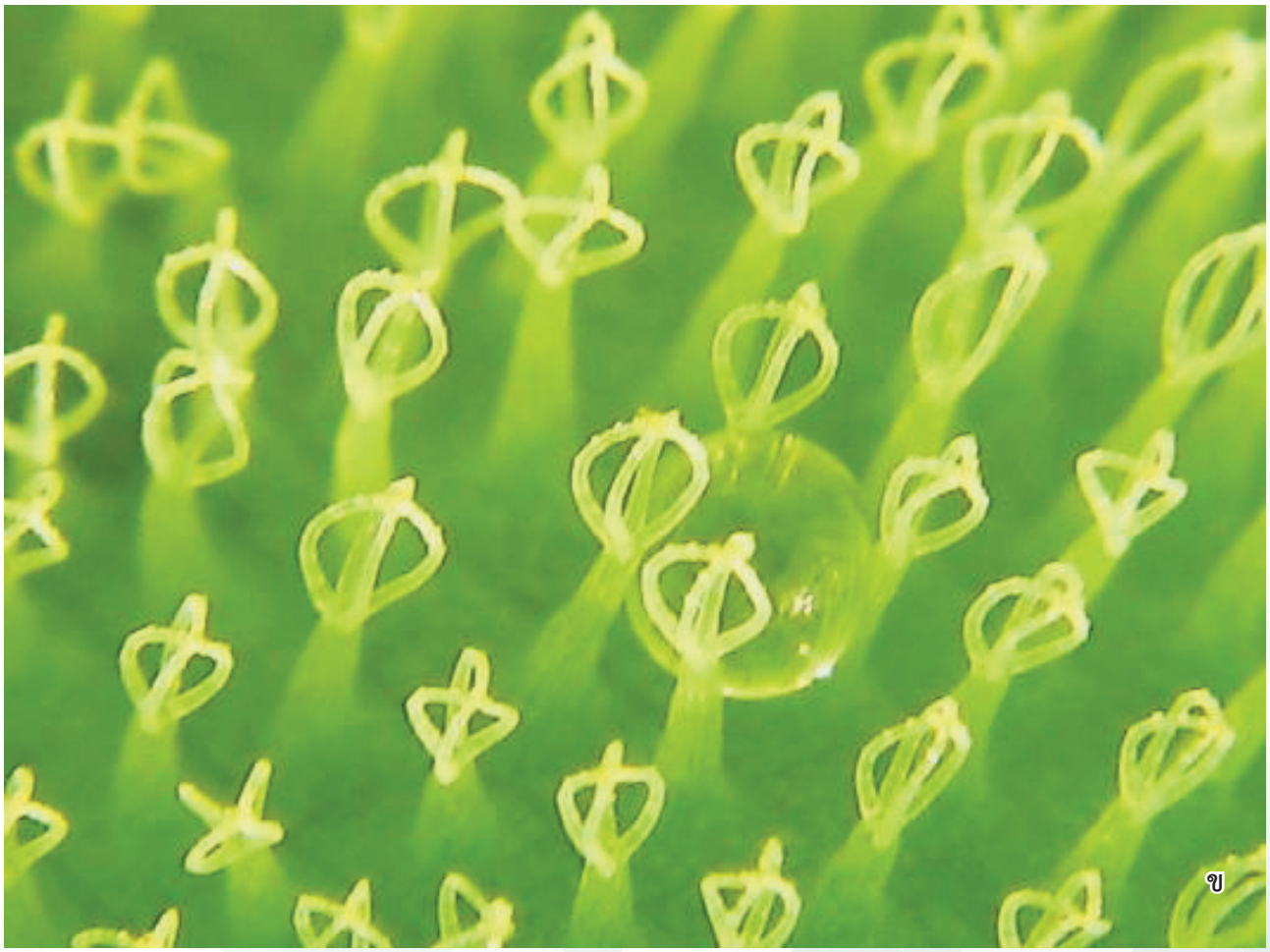
ลำดับทางอนุกรมวิธานพืช

Kingdom	Plantae – plantes, Planta, Vegetal, plants
Subkingdom	Viridiplantae
Infrakingdom	Streptophyta – land plants
Superdivision	Embryophyta
Division	Tracheophyta – vascular plants, tracheophytes
Subdivision	Polypodiophytina
Class	Polypodiopsida – leptosporangiate ferns
Subclass	Polypodiidae
Order	Salviniales – water ferns, heterosporous ferns
Family	Salviniaceae – water ferns, floating ferns
Genus	*Salvinia* Ség. – watermoss
Species	*Salvinia molesta* D.S. Mitch.

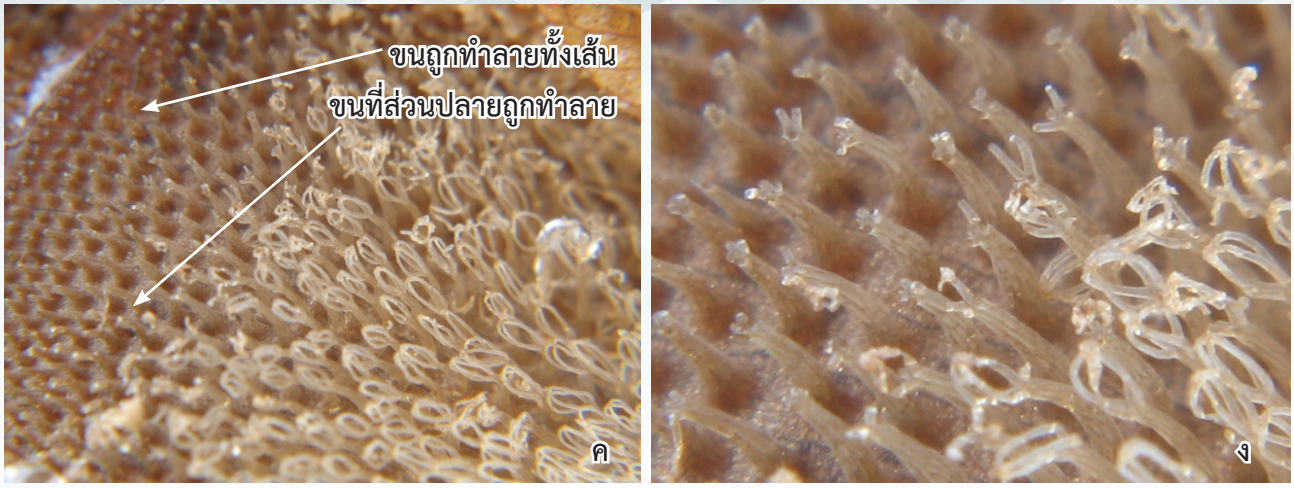
ชื่อสามัญ African payal, kariba weed, water fern, aquarium watermoss, giant salvinia, kariba-weed

จอกหูหนูยักษ์เป็นเฟินลอยน้ำ ไม่ยึดเกาะกับดิน ไม่มีรากที่แท้จริง ลำต้นทอดยาวอยู่ใต้ผิวน้ำเล็กน้อย แต่ละข้อมีใบ 1 คู่ อยู่เหนือผิวน้ำ สีเขียว รูปร่างต่างกันขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโต และใบที่สามเปลี่ยนรูปเป็นเส้นเล็กๆ สีน้ำตาลจำนวนมากอยู่ใต้น้ำ ทำให้เข้าใจว่าเป็นราก ใบส่วนนี้อาจยาวมาก แกว่งไปมาในน้ำ เป็นการช่วยพยุงให้พืชลอยน้ำอยู่ได้อย่างมั่นคง และเป็นที่สร้างสปอโรคาร์ป ด้านบนของใบคู่ที่อยู่เหนือผิวน้ำ ปกคลุมด้วยขนแข็ง สีขาว แต่ละเส้นแยกออกเป็นแขนงย่อย 4 เส้น ที่ปลายเชื่อมกันเหมือนซี่กรงขนาดเล็ก ขนที่มีโครงสร้างพิเศษนี้ป้องกันมิให้ใบเปียกน้ำ ทำให้ไม่จมน้ำขณะที่ยังสดอยู่ แต่ขนเหล่านี้อาจเห็นไม่ชัดเจนเมื่อใบแก่ เนื่องจากแรงเสียดทาน แรงกระแทก อันเกิดจากการเคลื่อนไหวด้วยกระแสลม หรือกระแสน้ำ ทำให้ขนเหล่านั้นเสียหาย หลุดออกไปทั้งเส้น หรือหักไปเฉพาะส่วนปลาย เหลือแต่ส่วนที่เป็นเส้นตรง

ภาพที่ 2 ก) ใบเหนือน้ำ และใบที่เปลี่ยนเป็นเส้น ทำหน้าที่แทนราก และ ข) เป็นที่สร้างสปอโรคาร์ป



ภาพที่ 3 ก) ใบเหนือน้ำมีขนยาวสีขาว ปกคลุมที่ด้านบน
ข) ลักษณะขนบนใบที่ปลายแยกออกเป็น 4 เส้นและหลอมรวมกันที่ปลายอีกครั้ง



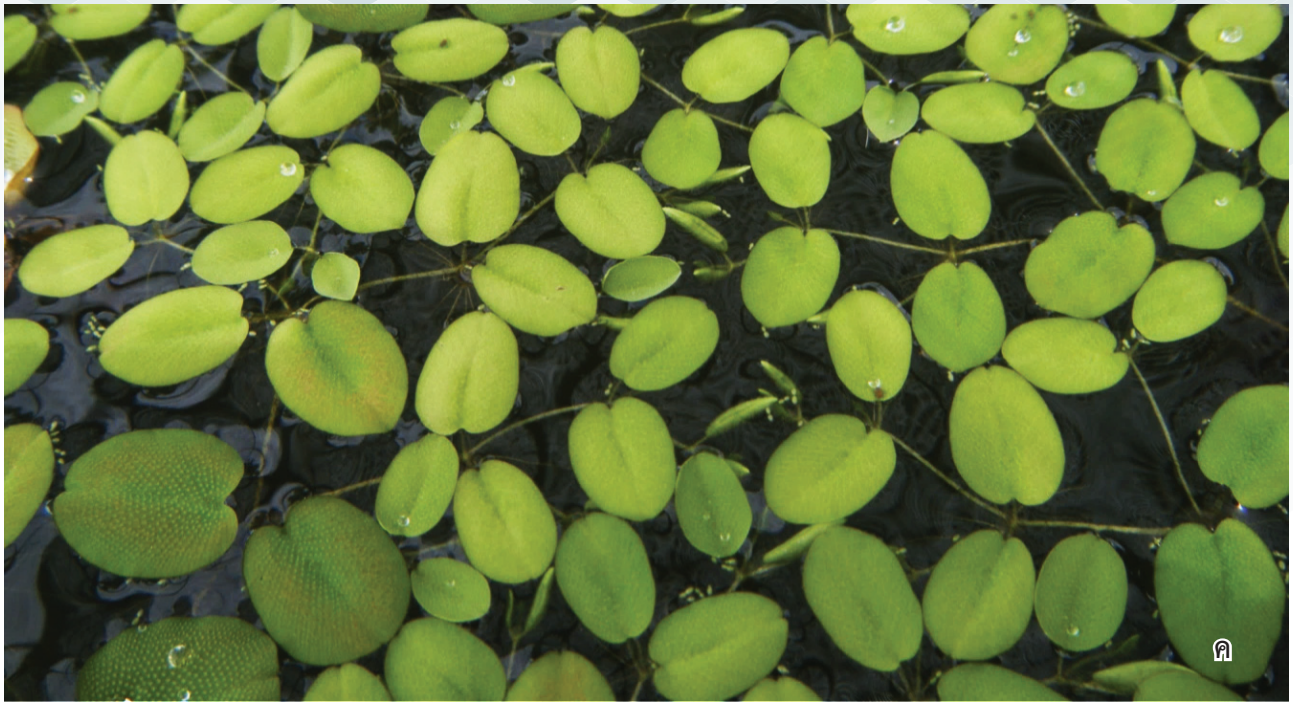
ภาพที่ 3 (ต่อ) ค) ขนบนใบที่ถูกทำลาย และ ง) ลักษณะขนบนใบที่ถูกทำลายบางส่วน

ลักษณะใบจอกหูหนูยักษ์

ลักษณะใบคู่ที่อยู่เหนือน้ำของจอกหูหนูยักษ์เปลี่ยนแปลงไปตามระยะการเจริญเติบโต ซึ่งแตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงอาจเกิดความเข้าใจผิดว่าเป็นพืชคนละชนิดได้ ลักษณะความแตกต่างของรูปร่างใบ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เริ่มแรก เป็นระยะที่จอกหูหนูยักษ์เริ่มเจริญเติบโต หรือเริ่มระบาด ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เป็นการสร้างยอดใหม่จากต้นเดิม หรือแตกแขนงใหม่ ในขณะที่ยังมีพื้นที่ว่าง หรือเป็นระยะที่จอกหูหนูยักษ์เริ่มระบาดใหม่ๆ ใบยังมีขนาดเล็ก มักมีรูปร่างกลม แผ่บนผิวน้ำ เรียงอยู่ห่างๆ กัน ทำให้เห็นก้านใบและลำต้นชัดเจน ขนบนใบยังไม่ยืดยาว เห็นเป็นตุ่มเล็กๆ พบได้ตามพื้นที่ที่เริ่มมีการระบาด จอกหูหนูยักษ์ที่หลุดลอยไปในพื้นที่ต่างๆ เริ่มแตกยอดใหม่หรือตามขอบของกลุ่ม/แพ ของจอกหูหนูยักษ์ ใบจะอยู่ในลักษณะนี้นานเท่าใด ระยะเวลาสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและสภาพแวดล้อมด้วย

ภาพที่ 4 ลักษณะใบระยะที่ 1 ของจอกหูหนูยักษ์ ก) ยอดอ่อนที่งอกจากซอกใบเดิม
ข) การแตกยอดใหม่ หรือแขนงใหม่



ภาพที่ 4 (ต่อ) และ ค) ใบระยะที่ 1 มีขนาดเล็กทำให้เห็นก้านใบและลำต้นชัดเจน

ระยะที่ 2 เริ่มเติบโตเป็นกลุ่ม เป็นระยะที่จอกหูหนูยักษ์มีการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดใบจนขอบใบชนกัน ทำให้เห็นเหมือนข้อใบสั้นลง ปิดบังลำต้น และก้านใบ ทำให้เห็นลำต้นไม่ชัดเจน ขอบใบด้านนอกจะเริ่มยกตัวขึ้น จึงเห็นร่องกลางใบชัดเจนขึ้น ลักษณะคล้ายเส้นกลางใบ ขนบนใบยืดยาวมากขึ้น ทำให้เห็นขนชัดเจนขึ้น ใบในระยะนี้มักพบเห็นได้ตามแหล่งที่มีการระบาดยังไม่หนาแน่น หรือตามขอบกลุ่มหรือแพ ของจอกหูหนูยักษ์ ใบในลักษณะนี้จะอยู่นานเท่าใด ขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น หากความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำต่ำ ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความเค็มไม่เหมาะสม เช่น ในสภาพน้ำที่เป็นกรด ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต แต่ละต้นเจริญเติบโตอย่างช้าๆ ไม่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดและจำนวนเป็นกลุ่มก้อน หรือเป็นแพ แต่จะเห็นใบจอกหูหนูยักษ์อยู่ในระยะนี้นานนับเดือน

ภาพที่ 5 ใบระยะที่ 2 ก) ขอบใบยกตัวสูงขึ้น และ ข) ขนที่ด้านบนของใบ ยืดยาว เห็นชัดเจนขึ้น

ภาพที่ 6 ลักษณะใบจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ตามขอบของกลุ่ม/แพของจอกหูหนูยักษ์ ใบทั้งหมดอยู่ในระยะที่ 2

ระยะที่ 3 เติบโตเต็มที่ เมื่อจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตเพิ่มขนาดใบใหญ่ขึ้น ขอบใบด้านนอกจะยกตัวพ้นผิวน้ำจนตั้งฉากกับลำต้น ทำให้มองไม่เห็นลำต้นและก้านใบ ที่ด้านบนของแผ่นใบมีขนยาว สีขาว กระจายทั่วแผ่นใบ สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ใบที่สร้างใหม่จะออกจากตรงปลายยอดต่อออกไปเรื่อยๆ ส่วนใบที่แก่ก็จะตาย แต่ส่วนยอดยังคงเจริญเติบโตต่อไป เกิดเป็นกลุ่ม/แพจอกหูหนูยักษ์ ปกคลุมผิวน้ำ แต่ถ้าแหล่งน้ำขาดความอุดมสมบูรณ์หรือมีสภาวะไม่เหมาะสม จอกหูหนูยักษ์อาจใช้เวลาในการพัฒนาจากระยะที่ 2 เป็นระยะนี้นานมาก และมักไม่มีการเจริญเป็นกลุ่ม/แพจอกหูหนูยักษ์ ในสภาพที่เหมาะสม จอกหูหนูยักษ์จะซ้อนทับกันเป็นชั้นหนา ในบางแห่งพบจอกหูหนูยักษ์ซ้อนกันหนาถึง 1 เมตร สามารถขึ้นไปเดินได้ อย่างไรก็ตามหากจอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโตเป็นกลุ่ม/แพ ขนาดใหญ่ได้ ใบมักอยู่ในระยะนี้ทั้งสิ้น

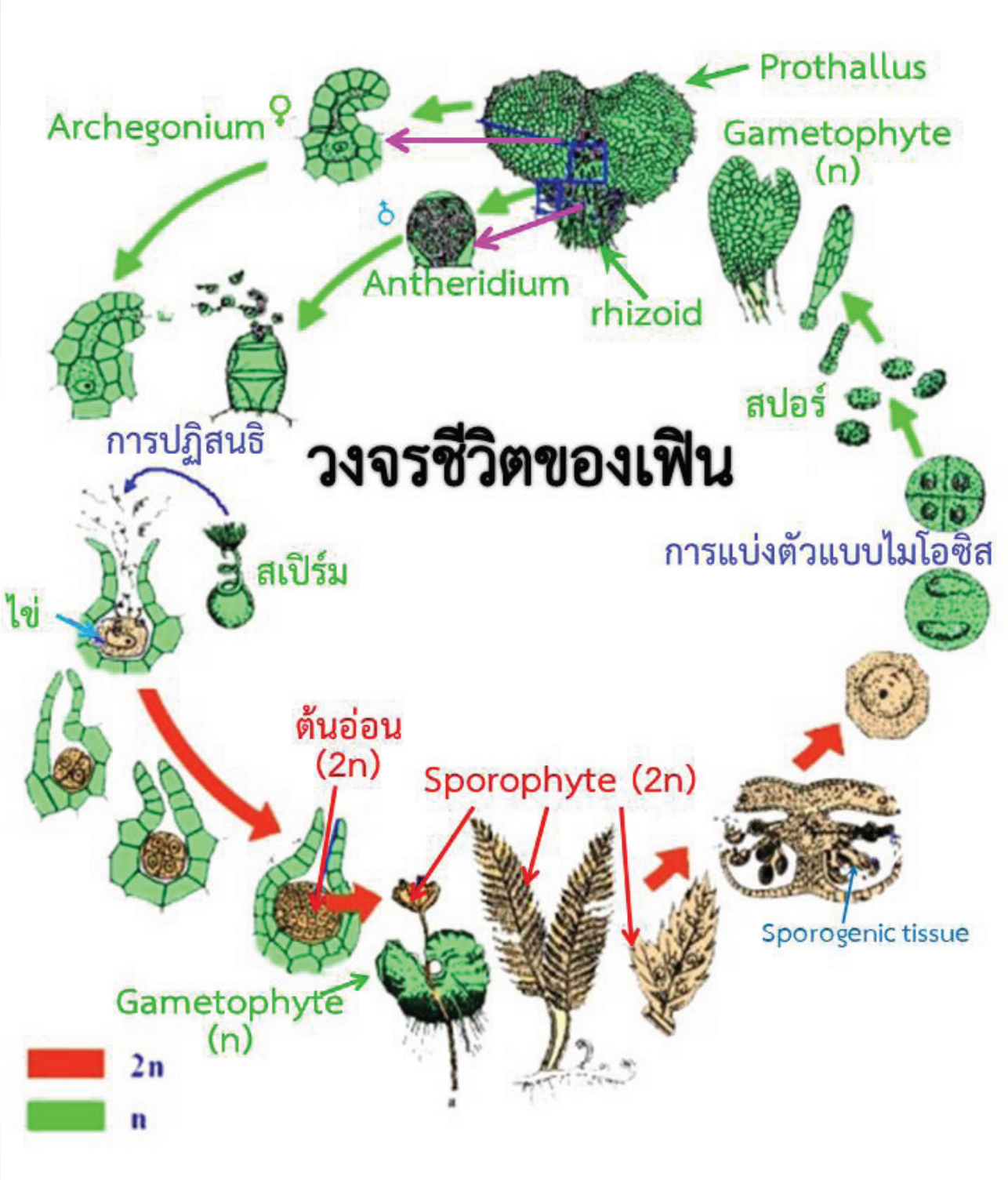
ภาพที่ 7 ใบระยะที่ 3 เติบโตเต็มที่ ขอบใบด้านนอกจะยกตัวพ้นผิวน้ำจนตั้งฉากกับลำต้น ทำให้ไม่เห็นลำต้นและก้านใบ ด้านบน ของแผ่นใบมีขนยาว สีขาว กระจายทั่วแผ่นใบ

ภาพที่ 8 จอกหูหนูยักษ์ที่เจริญเติบโตซ้อนทับกันเป็นกลุ่ม/แพ ใบทั้งหมดอยู่ในระยะที่ 3

การขยายพันธุ์

โดยปกติการขยายพันธุ์ของเฟิน มีทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ การแตกไหล แตกเหง้า รวมถึงการแตก หัก จากต้นเดิม ส่วนการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศของเฟินนั้น คือการขยายพันธุ์ด้วยสปอร์ วงจรชีวิตของเฟินที่มีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นแบบสลับ (alternation of generation) สปอร์ของเฟินมีขนาดเล็กมาก ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว เมื่อสปอร์ตกลงในที่ที่มีสภาพเหมาะสม ก็จะงอกเป็นแผ่นบางๆ เรียกว่า โพรแทลลัส (prothallus) ประกอบด้วยเซลล์หนา 2-3 ชั้น สีเขียว มีส่วนที่ทำหน้าที่แทนรากยึดเกาะกับพื้นดิน เรียกว่า rhizoid ส่วนที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เรียกว่า แอนเทอริเดียม (antheridium) ส่วนที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า อาร์คิโกเนียม (archegonium) ระยะนี้เรียกว่า แกมีโทไฟต์ (gametophyte) หรือระยะที่เฟินสร้างเซลล์สืบพันธุ์ มีโครโมโซมชุดเดียว เมื่อเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย ผสมกันจะได้ต้นอ่อนที่มีโครโมโซม 2 ชุด เจริญเป็นเฟินในระยะสปอโรไฟต์ (sporophyte) เป็นต้นเฟินรุ่นใหม่ และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะทำหน้าที่สร้างสปอร์ที่อยู่ในอับสปอร์ (sporangium) ที่อยู่กันเป็นกลุ่ม (sorus) หลังใบเฟิน เมื่อสปอร์โตเต็มที่ ก็จะถูกปล่อยแพร่กระจายออกไป งอกเป็น gametophyte เพื่อการผสมพันธุ์สร้างเฟินรุ่นใหม่ต่อไป (ภาพที่ 9)

สำหรับเฟินน้ำในสกุลจอกหูหนูยักษ์ มีโครงสร้างของอับสปอร์พิเศษ ที่ช่วยป้องกันอับสปอร์ เรียกว่า สปอโรคาร์ป (sporocarp) (ภาพที่ 10) ลักษณะเป็นพวงยาว ที่ใบที่สามซึ่งเปลี่ยนรูปไปเป็นเส้นยาวสีน้ำตาล อยู่ในน้ำทำหน้าที่แทนราก สปอโรคาร์ปมี 2 ชนิด คือ megasporangial sporocarp และ microsporangial sporocarp โดย megasporangial sporocarp ทำหน้าที่สร้าง megasporangium สำหรับจอกหูหนูยักษ์ megasporangial sporocarp 1 อัน จะมี megasporangium จำนวน 25 อัน ภายในแต่ละอันของ megasporangium มี megaspore เพียง 1 อัน ที่เจริญเติบโตเต็มที่ ส่วน microsporangial sporocarp ทำหน้าที่สร้าง microsporangium และภายใน microsporangium แต่ละอันมี microspore จำนวนมาก แต่เนื่องจากจำนวนโครโมโซมของจอกหูหนูยักษ์เป็น pentaploid คือมี 5 ชุด (2n = 45) ทำให้การแบ่งตัวในขั้น meiosis ไม่สมบูรณ์ สปอร์ที่ได้จึงเป็นหมัน ไม่สามารถใช้ในการขยายพันธุ์ได้ ภายใน sporangium จึงมักว่างเปล่า จอกหูหนูยักษ์จึงไม่มีการขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ



ภาพที่ 9 วงจรชีวิตของเฟินที่มีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ
(ดัดแปลงจาก Pierson E.S. 2014. Radboud University Nijmegen)

ภาพที่ 10 ลักษณะสปอโรคาร์ปของจอกหูหนูยักษ์

ดังนั้นการขยายพันธุ์ของจอกหูหนูยักษ์ จึงเป็นการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น โดยการแตกยอดใหม่จากซอกใบ ซึ่งในหนึ่งจุด อาจแตกได้มากถึง 5 ยอด หรือ 5 สาขา/แขนง และยอดที่แตกใหม่สามารถแตกออกไปได้เรื่อยๆ เป็นการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว ลำต้นของจอกหูหนูยักษ์เปราะ หักง่าย ส่วนที่หลุดออกไปสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ทันที การขยายพันธ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการหัก หลุด จากต้นเดิม จึงเป็นการขยายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพมาก

ภาพที่ 11 การแตกยอดใหม่จากซอกใบ ของจอกหูหนูยักษ์

ภาพที่ 12 จอกหูหนูยักษ์แตกแขนงสร้างยอดใหม่ต่อไปเรื่อยๆ

สภาพนิเวศ

จอกหูหนูยักษ์เป็นเฟินน้ำ ที่ขึ้นในแหล่งน้ำจืดเท่านั้น พบในเขตร้อน กึ่งร้อน จนถึงเขตอบอุ่น เป็นวัชพืชที่ระบาดในหลายประเทศทั่วโลก แต่มีสภาพนิเวศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตหลากหลาย เช่น เจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำนิ่ง หรือน้ำไหลช้า เช่น บ่อ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำคลองที่กระแสน้ำไหลไม่แรง รวมถึงนาข้าว ในสภาพน้ำไหลจอกหูหนูยักษ์จะถูกพัดพาไปตามกระแสน้ำ ไม่สามารถเจริญเป็นกลุ่มใหญ่ได้ แต่หากลอยไปปะทะสิ่งกีดขวางในน้ำ หรือคุ้งน้ำด้านที่น้ำนิ่ง จะสามารถเจริญเติบโตเกาะกันเป็นกลุ่มหรือแพขนาดใหญ่ได้ อุณหภูมิน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์ คือ 20-30 องศาเซลเซียส หากจอกหูหนูยักษ์อยู่ในที่อุณหภูมิน้ำต่ำกว่า -3 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 43 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 2 ชั่วโมง จุดเจริญที่ปลายยอด หรือตายอดจะถูกทำลาย ทำให้จอกหูหนูยักษ์ไม่สามารถสร้างใบและยอดใหม่ได้

จอกหูหนูยักษ์ไม่ทนต่อน้ำเค็ม แต่มีชีวิตในน้ำกร่อยได้ (ที่ระดับความเค็ม 10% ของน้ำทะเล) โดยมีการเจริญเติบโตต่ำ ไม่สร้างกลุ่มหรือแพในสภาพน้ำกร่อย

ในสภาพที่เหมาะสม จอกหูหนูยักษ์สามารถ เจริญเติบโตเพิ่มปริมาณเป็น 2 เท่า ได้ในเวลาเพียง 2-4 วัน เพิ่มมวลเป็น 2 เท่า ภายใน 7-10 วัน หรือจากหนึ่งต้นจะเจริญเติบโตปกคลุมพื้นที่ 64,750 ไร่ ในเวลาเพียง 3 เดือน ได้น้ำหนักสดถึง 64 ตันต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับผักตบชวา

ภาพที่ 13 จอกหูหนูยักษ์ในแอ่งน้ำข้างทาง

ภาพที่ 14 จอกหูหนูยักษ์ในหนองน้ำขนาดใหญ่

ภาพที่ 15 ก) จอกหูหนูยักษ์ในบ่อน้ำในสวนปาล์ม และ ข) จอกหูหนูยักษ์ในแม่น้ำแม่กลอง

ภาพที่ 16 จอกหูหนูยักษ์ระบาดในนาข้าว ที่จังหวัดสงขลา

พืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกับจอกหูหนูยักษ์

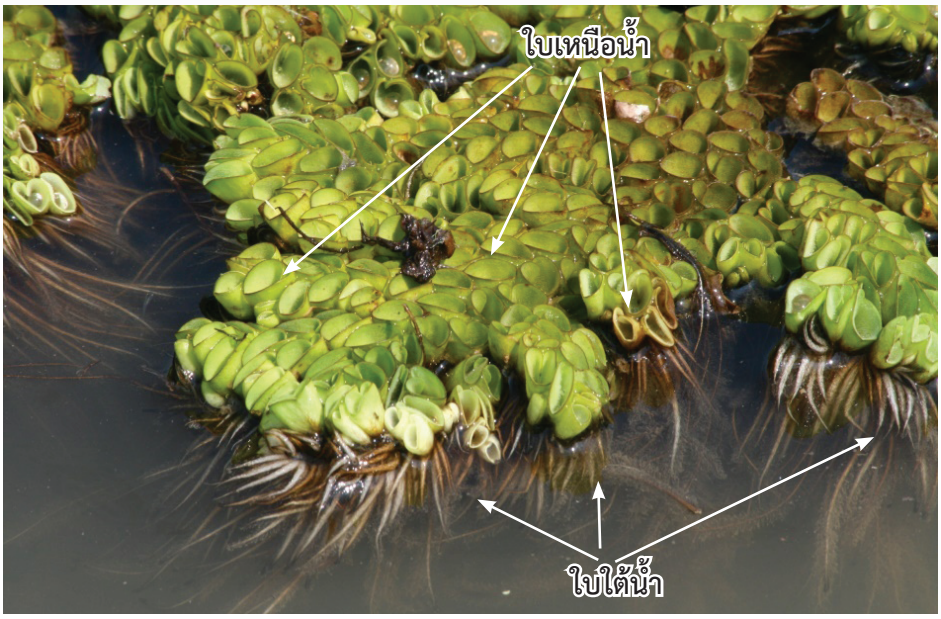
พืชสกุล *Salvinia* Ség. ที่พบในประเทศไทย

พืชวงศ์ Salviniaceae จัดเป็นเฟินน้ำที่แท้จริง ลักษณะเป็นพืชลอยน้ำ ลำต้นกลมเรียวยาว แตกกิ่งก้านสาขาราบไปกับผิวน้ำ ใบแตกตามข้อของลำต้น จำนวน 3 ใบต่อข้อ ใบคู่แรกสีเขียวสดอยู่เหนือน้ำ ผิวใบมีขนละเอียดทำให้ใบไม่เปียกน้ำ ส่วนใบที่ 3 แตกออกเป็นฝอยคล้ายรากสีน้ำตาลคล้ำจมอยู่ใต้น้ำ เป็นที่สร้างสปอโรคาร์ป

การสืบพันธุ์ มีทั้งแบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ ซึ่งการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ คือ การแตกหักเป็นท่อนๆ ที่สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ทันที เนื่องจากมีใบที่เปลี่ยนรูปไปทำหน้าที่แทนราก มีการสร้างยอดใหม่จากต้นเดิม หรือต้นเดิมที่แตกแขนงออกมา เมื่อเกิดการเสียดสีกันด้วยแรงลม หรือคลื่น ก็จะทำให้หัก และหลุดออกมาเป็นต้นใหม่ได้อีกเช่นกัน

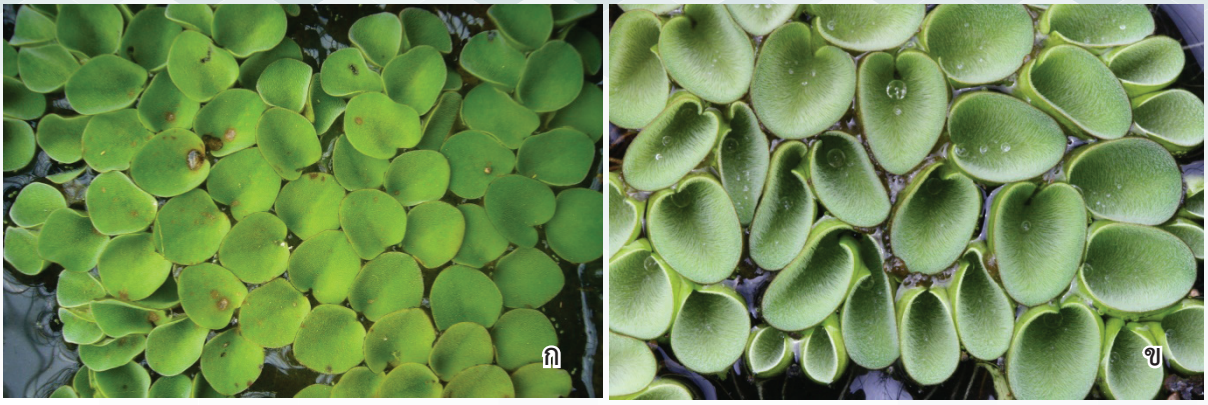
พืชวงศ์นี้มีเพียง 2 สกุล ได้แก่ สกุลจอกหูหนู *Salvinia* Ség. และสกุลแหนแดง *Azolla* Lam. มีสมาชิกรวมกันประมาณ 20 ชนิด ซึ่งเดิมมักจัดไว้คนละวงศ์ ปัจจุบันในประเทศไทยพบมีพืชสกุลจอกหูหนู 4 ชนิด รวมทั้งจอกหูหนูยักษ์ ทั้งหมดมีลักษณะคล้ายกัน และมักเกิดความสับสนในการระบุชนิด ว่าเป็นจอกหูหนูยักษ์ ได้แก่ จอกหูหนู *Salvinia cucullata* Roxb. ex Bory และแหนใบมะขาม *Salvinia natans* (L.) All และเฟินน้ำที่ถูกชักนำมาจากต่างประเทศ เพื่อเป็นไม้ประดับคือ จอกหูหนูใบยาว *Salvinia oblongifolia* Mart. แต่ละชนิดมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่รูปร่างใบ ขนบนใบ และสปอโรคาร์ป แตกต่างกัน โดยแต่ละชนิดมีลักษณะดังนี้

1. จอกหูหนู *Salvinia cucullata* Roxb. ex Bory มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Asian Watermoss มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น อินเดีย บังกลาเทศ กัมพูชา อินโดนีเซีย เมียนมาร์ ไทย และเวียดนาม เป็นเฟินน้ำอายุปีเดียวหรือหลายปี ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนกับจอกหูหนูยักษ์ คือลอยน้ำอย่างเป็นอิสระ มีใบ 1 คู่เหนือน้ำ และอีก 1 ใบเปลี่ยนรูปเป็นเส้นฝอยทำหน้าที่แทนราก และเป็นที่สร้างสปอโรคาร์ป คู่ที่ชูเหนือน้ำมีขนปกคลุมที่ผิวใบทั้งสองด้าน เมื่อใบยังอ่อนอยู่ รูปร่างเป็นแผ่นกลม ลอยเหนือผิวน้ำ คล้ายจอกหูหนูยักษ์ เมื่อโตขึ้นขอบใบห่อเข้าหากันเป็นกรวย ขนบนใบเป็นเส้นตรง ไม่แตกแขนง สปอโรคาร์ปเป็นพวงสั้น กระจุกที่ซอกใบที่อยู่ในน้ำ รูปร่างกลม สีน้ำตาลเข้ม ขยายพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ มักพบตามแหล่งน้ำนิ่ง หรือแหล่งน้ำที่กระแสน้ำไหลไม่เชี่ยว เช่น ร่องสวน หนอง บ่อ บึง อ่างเก็บน้ำ อาจขึ้นปกคลุมเต็มผิวน้ำ มีการนำมาใช้เป็นไม้ประดับในอ่างเลี้ยงปลา บางแห่งใช้ซากจอกหูหนูเป็นวัสดุคลุมดิน



ภาพที่ 17 ลักษณะใบของจอกหูหนู

ภาพที่ 18 ใบที่อยู่เหนือน้ำของจอกหูหนู



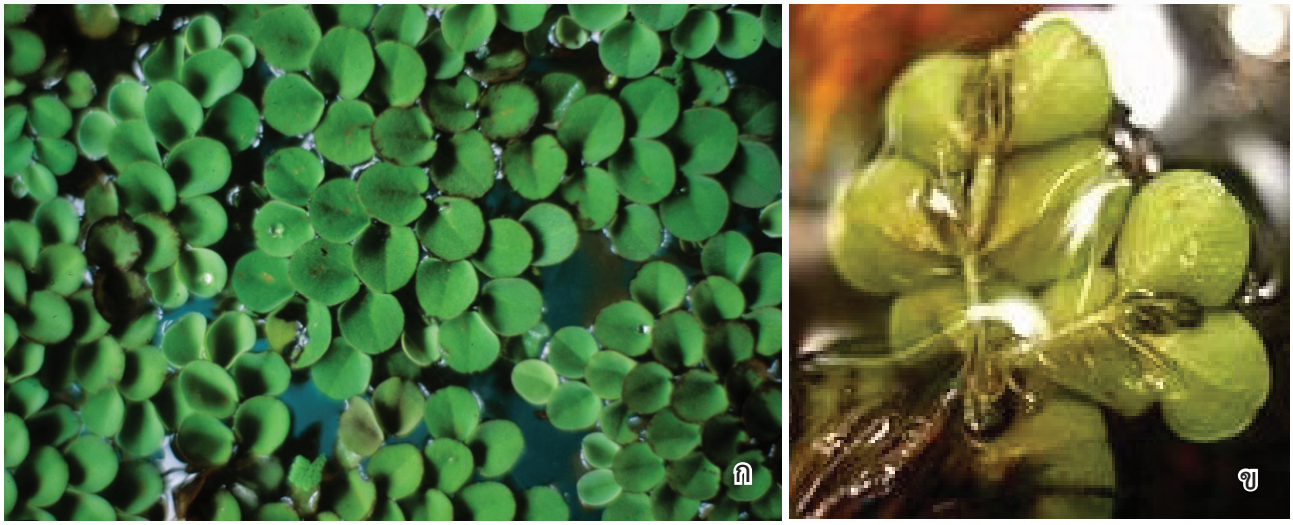
ภาพที่ 19 ลักษณะใบของจอกหูหนู ก) ใบอ่อน และ ข) ใบที่เจริญเต็มที่

ภาพที่ 20 ลักษณะ ก) ขนบนใบ และ ข) สปอโรคาร์ปของจอกหูหนู

ภาพที่ 21 การแพร่ระบาดของจอกหูหนูในบ่อเลี้ยงปลาจังหวัดราชบุรี

2. แหนใบมะขาม หรือ ไคร้ *Salvinia natans* (L.) All. มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า floating watermoss floating fern มีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรปและเอเชีย มีการแพร่กระจายตั้งแต่คาบสมุทรคอเคซัส ถึงจีนและญี่ปุ่น รวมถึงไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย

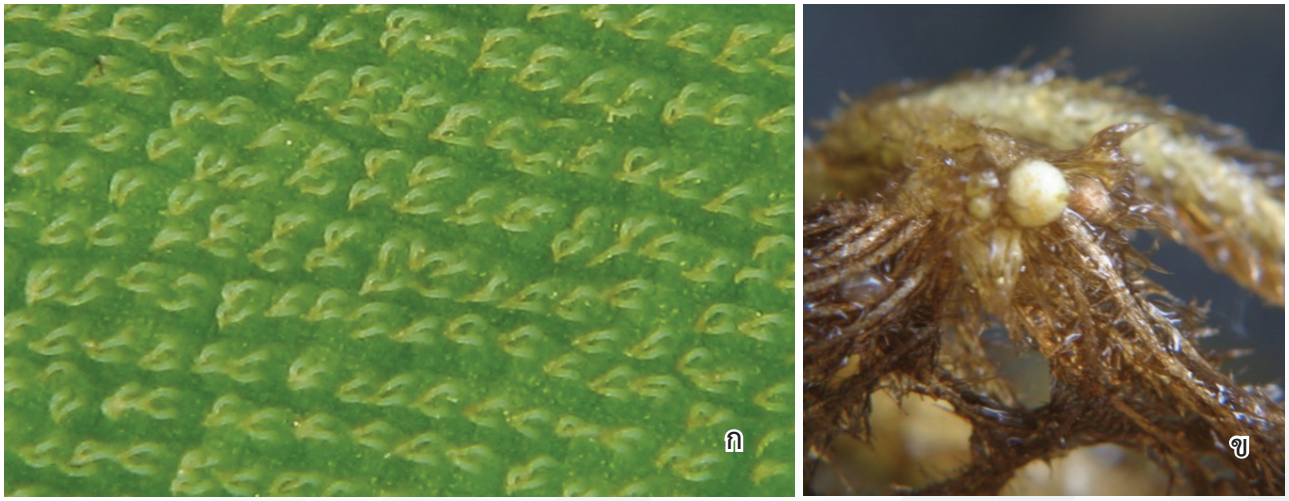
แหนใบมะขาม เป็นเฟินลอยน้ำอายุปีเดียว ใบคู่ที่อยู่บนผิวน้ำมีรูปร่างกลม คล้ายใบอ่อนของจอกหูหนู และจอกหูหนูยักษ์ แต่ไม่ม้วนขึ้น แผ่บนผิวน้ำ ปกคลุมด้วยขนสั้นๆ ชี้ขึ้น ปลายขนแหลมเหมือนแท่งเข็ม สร้างสปอโรคาร์ปเป็นกลุ่มบริเวณโคนของใบที่อยู่ในน้ำ รูปทรงกลม มีขนปกคลุม ขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ พบในแหล่งน้ำปิด



ภาพที่ 22 ก) ใบเหนือน้ำ (ภาพโดย ศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด) และ ข) ใบใต้น้ำของแหนใบมะขาม (ที่มา fernsiam : https://archive.is/iyB1T)

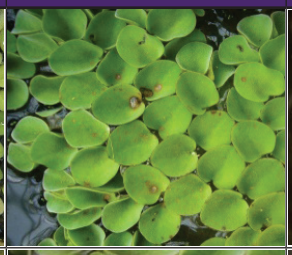
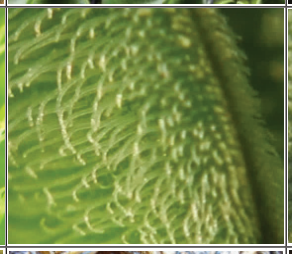
3. จอกหูหนูใบยาว *Salvinia oblongifolia* Mart. เป็นพืชท้องถิ่นของบราซิล ถูกชักนำเข้ามาในประเทศไทย และใช้เป็นไม้ประดับตั้งแต่ก่อนปี 2550 ยังไม่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติ จอกหูหนูใบยาว เป็นเฟินน้ำอายุปีเดียวหรือหลายปี ใบคู่ที่ลอยน้ำคล้ายจอกหูหนูยักษ์ แต่ใบยาวกว่า และไม่ยกตัวขึ้นสูงเหนือผิวน้ำเหมือนจอกหูหนูยักษ์ ใบคู่ที่อยู่เหนือน้ำมีรูปร่างยาว ขอบเรียบ ขนาน ปลายเว้า ใบคู่ที่อยู่ที่ผิวน้ำมีความยาวมากกว่าความกว้าง 2-3 เท่า ใบแผ่บนผิวน้ำ และขอบยกขึ้นเล็กน้อย ใบด้านบนมีขนยาวปกคลุม ขนเป็นเส้นตรง ปลายโค้ง เกิดเป็นกลุ่มๆ ละ 2-4 เส้น ส่วนใหญ่มี 2 เส้น เรียงเป็นแถวตรง สปอโรคาร์ป สร้างที่ใบใต้ผิวน้ำ เหมือนกับจอกหูหนู และจอกหูหนูยักษ์ สปอโรคาร์ปมีรูปร่างกลม สีน้ำตาล-ขาว มีขนปกคลุมทั่วสปอโรคาร์ป การขยายพันธุ์ มีทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ

ภาพที่ 23 ลักษณะใบที่อยู่เหนือผิวน้ำของจอกหูหนูใบยาว



ภาพที่ 24 ก) ลักษณะขนบนใบ และ ข) สปอโรคาร์ปของจอกหูหนูใบยาว

ความแตกต่างของลักษณะใบอ่อน ใบที่เจริญเต็มที่ ขนบนใบ และ สปอโรคาร์ป ของจอกหูหนูยักษ์ จอกหูหนู แหนใบมะขาม และจอกหูหนูใบยาว

พืช / ส่วนของพืช	จอกหูหนูยักษ์	จอกหูหนู	แหนใบมะขาม	จอกหูหนูใบยาว
ใบอ่อน				
ใบที่เจริญเต็มที่				
ขนบนใบ				
สปอโรคาร์ป				

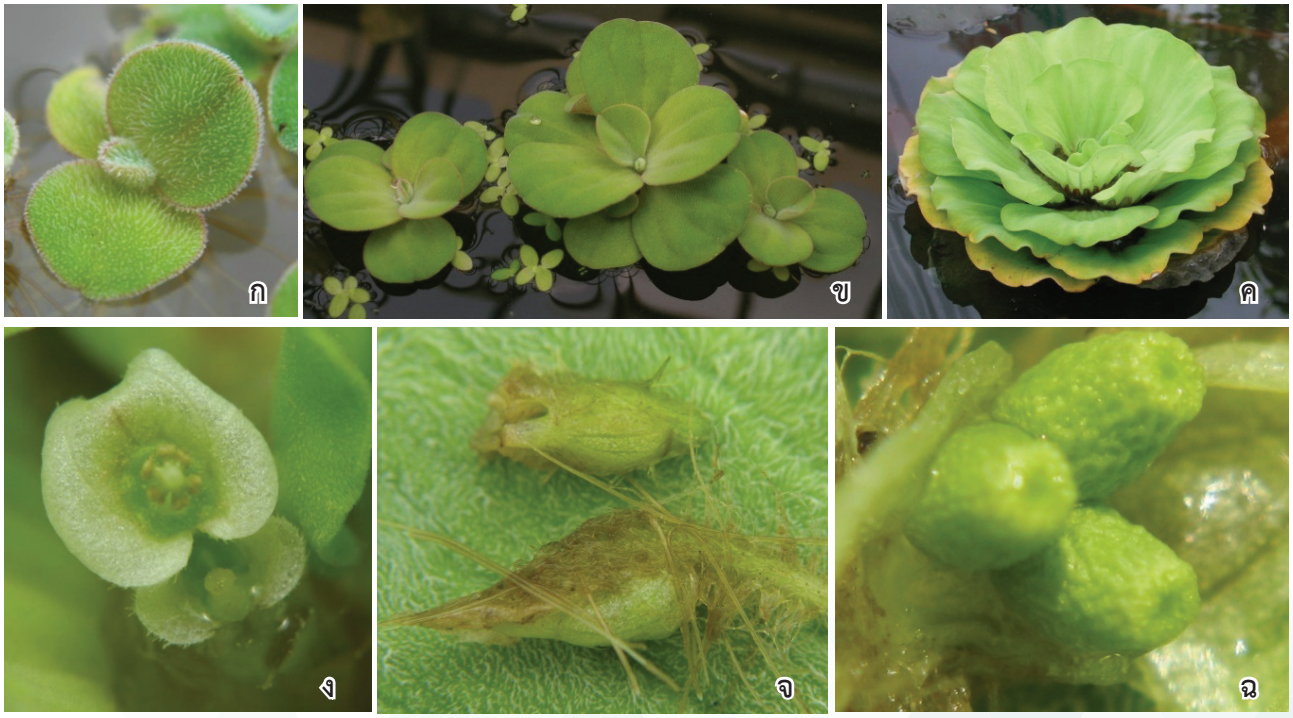
หมายเหตุ : แหนใบมะขาม ภาพใบอ่อน (ที่มา : fernsiam : https://archive.is/iyB1T)
ใบที่เจริญเต็มที่ ลักษณะขนบนใบ และสปอโรคาร์ป (ที่มา : giardino; naiadi http://giardinonaiadi.blogspot.com/2012/10/)

พืชที่มีชื่อคล้ายกับจอกหูหนูยักษ์

จอกหูหนูยักษ์ เป็นเฟินน้ำ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำเช่นเดียวกับ จอก และแหนทั่วไป การเจริญเติบโตในระยะแรกหรือเข้าไประบาดในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยที่ยังไม่เจริญเป็นแพ จอกหูหนูยักษ์มักเป็นต้นเดี่ยว ในบางพื้นที่เรียกจอกหูหนูยักษ์ที่ระบาดนั้นว่า จอก

นอกเหนือจาก จอกหูหนูที่มีชื่อและลักษณะใกล้เคียงกับจอกหูหนูยักษ์ ที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่าเป็นจอกหูหนูยักษ์บ่อยครั้ง ยังมีพืชอีกชนิดหนึ่งมักเกิดความเข้าใจผิดคิดว่าเป็นจอกหูหนูยักษ์ คือ จอก (*Pistia stratiotes* L.) บางครั้งอาจเรียกว่า ดอกจอก ซึ่งก็คือต้นจอก 1 ต้น และมีดอกที่ซอกใบ อยู่ในวงศ์หน้าวัว (Araceae) อยู่ในสกุล *Pistia* L. ซึ่งมีสมาชิกในสกุลเพียงชนิดเดียว

จอก เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จัดเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง จอกเป็นพืชน้ำ มีรากจำนวนมาก ไม่ยึดเกาะกับดิน มีลำต้นสั้นๆ ใบเดี่ยว สีเขียวเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ใบรูปไข่กลับ หรือแกมรูปไข่กลับขอบขนาน (obovate or obovate oblong) ยาวได้ถึง 10 เซนติเมตร ปลายตัด โคนหนาคล้ายฟองน้ำ มีขนกำมะหยี่ปกคลุม แผ่นใบด้านล่างมีนวล เส้นใบเรียงขนานกันออกจากโคน ก้านใบสั้นมาก เรียงซ้อนรอบลำต้น ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบสีขาวเกิดตามซอกใบ ดอกเพศผู้อยู่ด้านบนมี 2-8 ดอก เรียงเป็นวง อับเรณูเรียงชิดกัน 2 คู่ ไม่มีก้าน ดอกเพศเมียมีดอกเดียว รูปคล้ายกระเป๋า รังไข่มีช่องเดียว ก้านเกสรเพศเมียโค้งเข้าหาดอกเพศผู้ ยอดเกสรเป็นตุ่ม ผลเป็นกระเปาะรูปรี ขนาดเล็ก เมล็ดจำนวนมาก ขยายพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศโดยเมล็ด และไม่อาศัยเพศโดยการแตกไหล

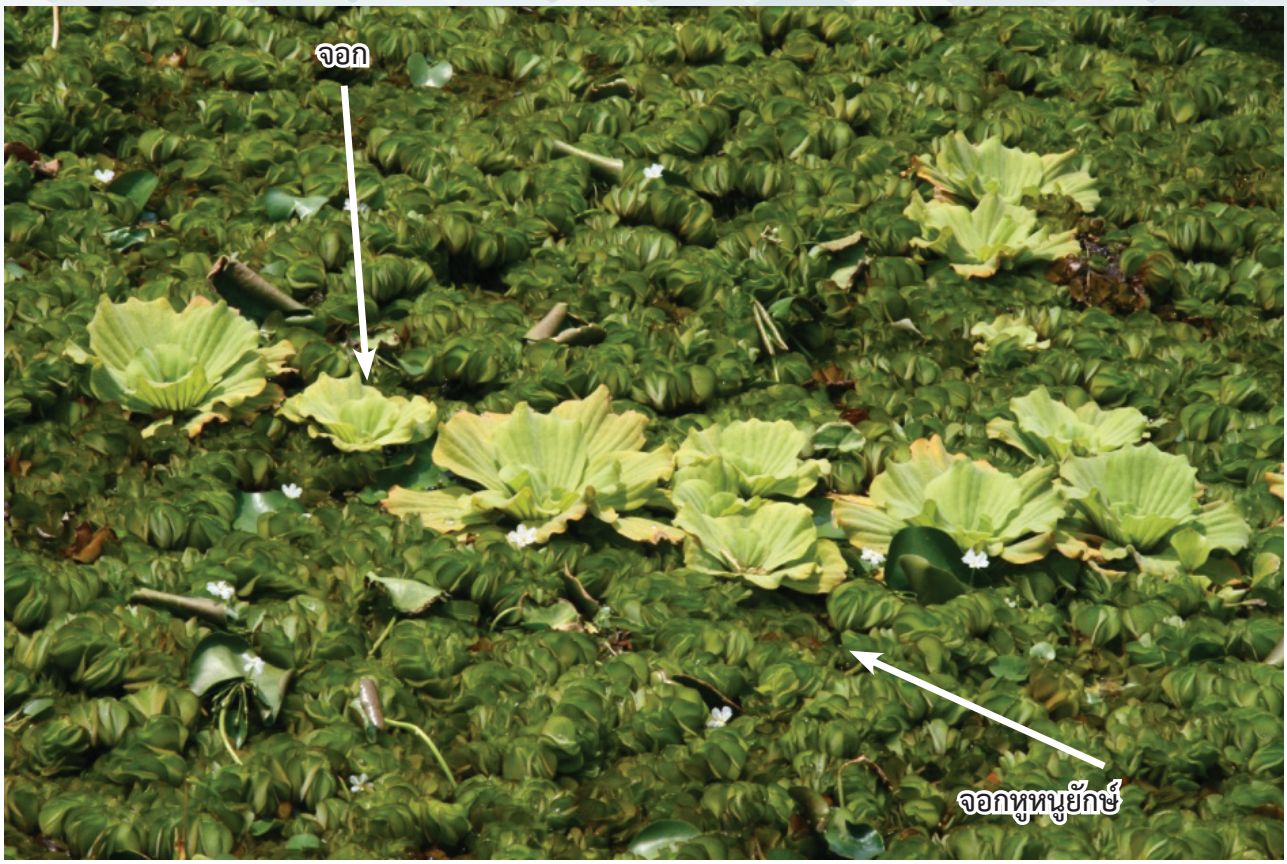


ภาพที่ 25 ก) ลักษณะต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ด ข) ต้นอ่อนจากไหล ค) ต้นที่โตเต็มที่ ง) ช่อดอก จ) ผล และ ฉ) เมล็ดของจอก (*Pistia stratiotes* L.)

จอกที่พบทั่วไป มีลักษณะแตกต่างกันตั้งแต่ขนาด ความหนาของใบ แบ่งออกเป็น 2 แบบ เรียกว่า Asian type มีขนาดดอกเล็ก แผ่นใบค่อนข้างบาง ดอกมีกลิ่นหอม และ Florida type มีดอกขนาดใหญ่ หากน้ำมีความอุดมสมบูรณ์มาก อาจมีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 60 เซนติเมตร

ความแตกต่างของจอก Asian type และ Florida type

	Asian type	Florida type
ลักษณะต้น		
ทรงต้น		
ช่อดอก		



ภาพที่ 26 เปรียบเทียบจอกหูหนูยักษ์และจอก

จอก นอกจากมีชื่อคล้ายกับจอกหูหนูยักษ์แล้ว ในบางพื้นที่ยังใช้ชื่อเดียวกัน คือ จอก ต้นอ่อนของจอกมีขนาดใกล้เคียงกับใบอ่อนของจอกหูหนูยักษ์ แต่ใบของจอกจะออกจากจุดกลาง และมีขนปกคลุมทั่วใบ ลอยอยู่บนผิวน้ำ ขนาดใกล้เคียงกับแหนเป็ดใหญ่ (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.) แต่ใบของแหนเป็ดใหญ่จะมันวาวและใบทั้งสี่ใบจะแผ่บนผิวน้ำ

ภาพที่ 27 ลักษณะต้นอ่อน ก) จอก ข) จอกหูหนูยักษ์ และ ค) แหนเป็ดใหญ่

ภาพที่ 28 เปรียบเทียบขนาดต้นอ่อน ก) แหนเป็ดใหญ่ และ ข) จอก

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์

การเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์ขึ้นกับสภาพแวดล้อม ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในแหล่งน้ำเป็นอย่างมาก เช่น อุณหภูมิ แสง ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ธาตุอาหาร เป็นต้น จอกหูหนูยักษ์สามารถเพิ่มปริมาณใบเป็น 2 เท่าได้รวดเร็วมาก แต่ใช้เวลาแตกต่างกัน เช่น

ในห้องปฏิบัติการ ใช้เวลา 2-4 วัน

ในธรรมชาติ ใช้เวลา 1-8 วัน

ที่ทะเลสาบ Moondara ในประเทศออสเตรเลียใช้เวลา 2.2-2.7 วัน ในฤดูร้อน และ 40-60 วัน ในฤดูหนาว

ที่ทะเลสาบ Kariba ในซิมบับเว ใช้เวลา 8 วัน ในฤดูร้อน และ 14 วัน ในฤดูหนาว เป็นต้น

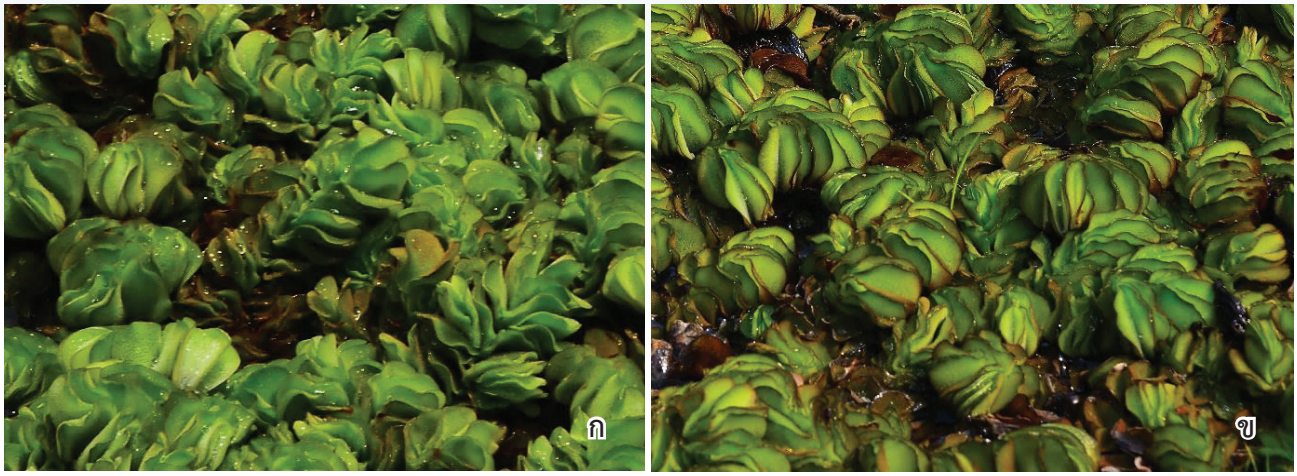
อุณหภูมิ อัตราการเจริญเติบโตสูงสุดของจอกหูหนูยักษ์ อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และสามารถเจริญเติบโตได้ ในช่วง 5-40 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำกว่าลบ 3 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง ยอดจะตาย อย่างไรก็ตามในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ อุณหภูมิไม่สม่ำเสมอเท่ากันทุกตำแหน่ง ดังนั้นจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำบางตำแหน่งที่มีอุณหภูมิสูงก็อาจมีชีวิตรอดได้

แสง ในการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า ในเขตอบอุ่น จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโตได้ที่ปริมาณแสงสูงถึง 4,500 กิโลแคลอรี/ตารางเมตร/วัน และหากเพิ่มปริมาณแสงมากกว่านี้การเจริญเติบโตจะชะงัก และในสภาพแสงที่เหมาะสม จะสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต คือจะมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจนอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส โดยความสัมพันธ์ของแสงและอุณหภูมิจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล

ภาพที่ 29 ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่เจริญในที่แสงแดดจัด ไม่มีร่มเงา และอุณหภูมิสูง

จากการสังเกตประชากรของจอกหูหนูยักษ์ในพื้นที่เดียวกัน ปรากฏว่าจอกหูหนูยักษ์ที่เจริญเติบโตภายใต้ร่มเงาจะมีสภาพสมบูรณ์ ใบมีสีเขียวทั้งใบ ยกเว้นใบแก่บริเวณโคนมีสีน้ำตาล แต่จอกหูหนูยักษ์ที่เจริญเติบโตในที่ไม่มีร่มเงา ขอบใบทั้งใบอ่อนและใบแก่แห้ง มีสีน้ำตาล หรือขอบใบไหม้

การสำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในแหล่งน้ำที่มีระดับไม่สูงนัก เช่น บริเวณขอบบ่อ ขอบอ่าง จอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านบนจะมีสีน้ำตาล ตามขอบใบ บางแห่งใบด้านบนแห้งตายหมด แต่ต้นที่อยู่ด้านล่างยังมีสีเขียวตามปกติ



ภาพที่ 30 ลักษณะใบของจอกหูหนูยักษ์ที่เจริญ ก) ในที่ร่มเงา และ ข) ที่โล่งแจ้ง

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) จากข้อมูลการพบจอกหูหนูยักษ์ในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก แสดงให้เห็นว่าสามารถเจริญเติบโตในความเป็นกรด-ด่าง ที่กว้างมาก ระหว่าง 5.0-9.5 เช่น 5.2 ในมาเลเซีย 6.0 ในสิงคโปร์ 7.4 ในซิมบับเว และ 6.5-9.5 ในแอฟริกา เป็นต้น เมื่อให้จอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตในน้ำที่ pH 5.0, 7.0 และ 8.0 ปรากฏว่าจอกหูหนูยักษ์ในน้ำที่ pH 6.0 เจริญเติบโตดีที่สุด สามารถสร้างมวลได้มากกว่าจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ในน้ำที่ pH 5.0, 7.0 และ 8.0 เท่ากับ 11, 54 และ 59% ตามลำดับ จึงเป็นที่เข้าใจว่า จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญได้ดีที่ระดับความเป็นกรดอ่อน จนถึงเป็นกลาง ซึ่งในธรรมชาติมักพบจอกหูหนูยักษ์เจริญได้ดีในน้ำ pH 6.0-7.4 และยืนยันได้จากการเปรียบเทียบการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในบ่อสองแห่งที่มีระดับความเป็นกรด-ด่างต่างกัน ระหว่าง 7.5 และ 8.5 ปรากฏว่าบ่อที่มีระดับความเป็นกรด-ด่าง 7.5 มีการเจริญเติบโตหรือการระบาดของจอกหูหนูยักษ์มากกว่าบ่อที่มีระดับความเป็นกรด-ด่าง 8.5

ภาพที่ 31 ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่เจริญเติบโตในแหล่งน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่าง ต่ำ

ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) จอกหูหนูยักษ์ระบาดในแหล่งน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้า 239.3 (±77.9) – 503.5 (±446.2) ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (µS/cm) ในบ่อน้ำทิ้งที่มีจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตอย่างหนาแน่น มีค่าการนำไฟฟ้าสูงถึง 1,375.4±149.5 µS/cm ในแหล่งน้ำที่มีค่าความนำไฟฟ้าต่ำ (ประมาณ 100µS/cm) ยังพบจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตเป็นผืนใหญ่ได้ แต่ใบมักมีสีเหลืองคล้ายการขาดธาตุไนโตรเจน จอกหูหนูยักษ์สามารถมีชีวิตรอดในแหล่งน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูง 2,000 µS/cm แต่เมื่อค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้น (ประมาณ 4,800 µS/cm) เนื้อเยื่อพืชจะถูกทำลาย และโอกาสการอยู่รอดลดลง

ความเค็ม จอกหูหนูยักษ์ทนต่อความเค็มได้ต่ำ อัตราการเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์ลดลงเมื่อความเข้มข้นของเกลือละลายน้ำเพิ่มขึ้น อัตราการเจริญของจอกหูหนูยักษ์ลดลง 25% ในน้ำที่มีค่าความเค็ม 3 ppt (3 ส่วนในพันส่วน หรือเท่ากับ 0.3% หรือ 10% ของน้ำทะเล) จอกหูหนูยักษ์ที่เจริญในน้ำที่มีความเค็ม 7 ppt มีการเจริญเติบโตต่ำมาก ใช้เวลานานถึง 108 วันจึงจะมีปริมาณเพิ่มเป็นสองเท่า ในขณะที่ชุดควบคุมใช้เวลาเพียง 3.8 วัน ความเค็มที่มากกว่า 7 ppt สามารถทำให้จอกหูหนูยักษ์ไม่เจริญเติบโต และตายเมื่อได้รับความเค็มเท่ากับ 11 ppt นาน 20 ชั่วโมง หรือเพียง 30 นาที ในน้ำทะเลที่ไม่เจือจาง หรือประมาณ 34 ppt

ธาตุอาหาร จอกหูหนูยักษ์เป็นพืชลอยน้ำ ไม่ยึดติดกับดิน ดังนั้นจึงได้รับธาตุอาหารจากน้ำโดยรอบที่พืชสัมผัส ธาตุอาหารที่ละลายน้ำ พืชดูดซึมได้ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส จึงมีผลอย่างมากต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการ การเปลี่ยนรูปร่าง และการเกิดกลุ่มก้อน แพหรือสนุ่น ระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารในน้ำมักมีค่าไม่คงที่ ในพื้นที่ที่จอกหูหนูยักษ์ระบาดรุนแรงมักพบว่าธาตุอาหารมีระดับต่ำมาก และบางครั้งต่ำกว่าขีดจำกัดของเครื่องที่จะวัดได้ด้วย ดังนั้นการวัดปริมาณธาตุอาหารจึงควรวัดทั้งในน้ำและในพืช

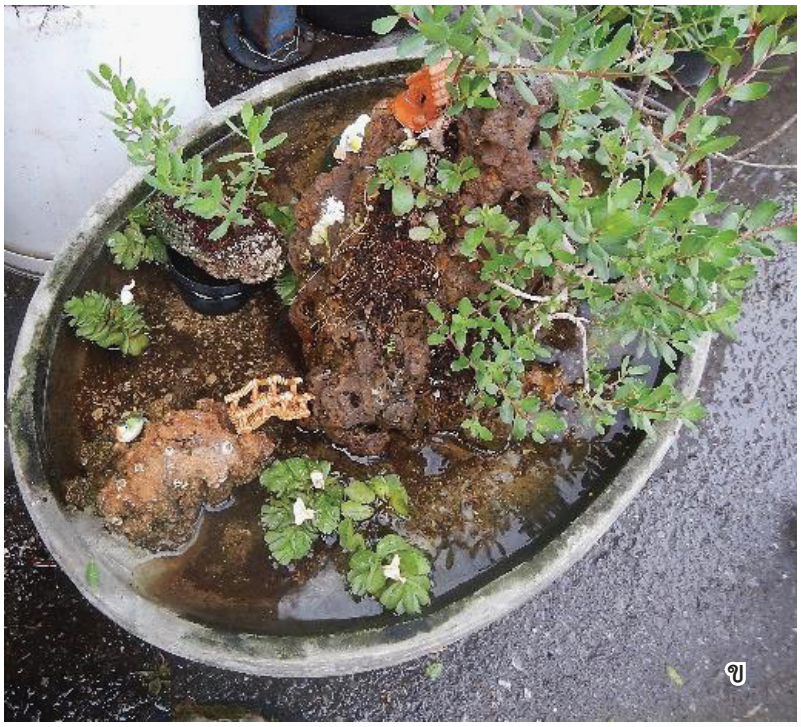
การเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์ลดลงจนถึงไม่มีการเจริญเติบโต เมื่อธาตุอาหารที่พืชดูดซึมลดลงต่ำถึงขีดจำกัด คือความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส มีค่าประมาณ 5% และ 0.5% ตามลำดับ การวิเคราะห์ตัวอย่างจอกหูหนูยักษ์ จำนวน 1,700 ตัวอย่าง จากออสเตรเลีย และปาปัวนิวกินี มีค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส 0.62-4.60% และ 0.03-1.17% ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

จอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ในแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารต่ำ ลำต้นมักเหนียว มีแขนงน้อย หักเป็นท่อนเมื่อแก่ ในสภาพที่ธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ จอกหูหนูยักษ์มักแตกแขนงมาก ลำต้นเปราะ หักง่ายกว่า ทำให้เพิ่มปริมาณได้มากและรวดเร็ว แต่ในสภาพขาดธาตุอาหาร หรือธาตุอาหารน้อย ส่วนที่แก่จะแตกหักออกไปเป็นต้นใหม่ เพื่อเพิ่มจำนวน

การแพร่กระจาย

จากปัญหาในประเทศต่างๆ ที่มีการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ และการแพร่ระบาดในประเทศไทย สามารถสรุปการแพร่กระจายโดยความตั้งใจและไม่ตั้งใจ ที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดกว้างขวางออกไป ได้ดังนี้

1. การใช้เป็นไม้ประดับ ใบจอกหูหนูยักษ์มีสีเขียว ขนยาวสีขาวปกคลุมด้านบน ทำให้เห็นเป็นสีเขียวนวล เรียงอย่างเป็นระเบียบ สวยงาม สะดุดตา เป็นสิ่งดึงดูดหนึ่งที่ทำให้ผู้พบเห็น มักเกิดความต้องการนำไปปลูก จึงมีการนำออกมาจากแหล่งกำเนิด จนแพร่กระจายไปในหลายประเทศ และเมื่อหลุดออกไปสู่ธรรมชาติ ทำให้เกิดเป็นปัญหาในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทยในปี 2544 มีการตรวจพบจำหน่ายเป็นไม้ประดับและพืชน้ำกินได้ ซึ่งผู้ครอบครอง ระบุว่า ได้มาจากการแลกเปลี่ยนกันในหมู่ผู้จำหน่ายพรรณไม้ประดับ และได้มีการจำหน่ายออกไปบ้างแล้ว ในช่วงแรกมีการอ้างว่าเป็นเฟินน้ำกินได้ สามารถปลูกเป็นไม้น้ำประดับในสวน กระถางไม้น้ำ หรือตู้ปลา เพื่อความสวยงาม บางแห่งมีการตั้งชื่อใหม่ หรือใช้ชื่ออื่นในการจำหน่าย จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโตได้ดี เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว ทำให้มีจำนวนมากเกินความต้องการ จึงแจกหรือแถมให้กับผู้ซื้อกระถางสำหรับปลูกไม้น้ำ ทำให้เกิดการแพร่กระจายอย่างไร้ทิศทาง นอกจากนี้พรรณไม้ที่นำมาจำหน่ายมักมีการให้ปุ๋ยด้วย ทำให้จอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงเกินความต้องการในระยะเวลาอันสั้น จึงเก็บออกทิ้งลงพื้นหรือข้างกระถาง แต่ในบางแห่งที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ ก็ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำนั้นเต็มไปด้วยจอกหูหนูยักษ์ และคาดว่าการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำที่ใกล้ที่ชุมชน เช่น การระบาดบริเวณต้นน้ำแม่กลอง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี เกิดจากการที่มีการนำจอกหูหนูยักษ์ไปเลี้ยง เมื่อมีปริมาณมากเกินความต้องการ ก็ทิ้งออกสู่ภายนอก ถึงแม่น้ำในพื้นที่นั้นจะเป็นที่น้ำไหล แต่มีจุดที่เป็นมุมอับ น้ำไหลช้า หรือการที่มีเรือนแพจำนวนมาก เมื่อจอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโต เป็นแพปกคลุมผิวน้ำในบริเวณนั้นได้ เมื่อเรือแพเหล่านั้นเคลื่อนที่ออกมา ก็จะทำให้จอกหูหนูยักษ์บางส่วนถูกทำลาย หรือถูกแพพัดพาออกมา ล่องลอยไปตามน้ำ แพร่กระจายสู่แหล่งน้ำที่อื่นที่เชื่อมต่อได้ โดยจุดเริ่มต้นของการแพร่กระจาย มาจากการใช้จอกหูหนูยักษ์เป็นไม้ประดับ



ภาพที่ 32 ก) - ข) การใช้จอกหูหนูยักษ์เป็นไม้ประดับ และ ค) การจำหน่ายโดยมีการใช้ชื่ออื่น (กุหลาบน้ำญี่ปุ่น)

ข ค

2. ติดไปกับอุปกรณ์จับสัตว์น้ำ และการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสัตว์น้ำ จอกหูหนูยักษ์ขึ้นอยู่ในแหล่งน้ำจืด ซึ่งในช่วงระยะเวลาที่ยังไม่มีการระบาด หรือมีแต่ยังไม่มากนัก ยังสามารถจับปลาได้ หากนำอุปกรณ์จับปลาไปใช้ในพื้นที่ที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด จอกหูหนูยักษ์ก็สามารถติดไปกับอุปกรณ์จับปลาได้ หรือหากนำอุปกรณ์จับปลาไปวางดักปลาในแหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด หรือเป็นเส้นทางที่จอกหูหนูยักษ์ถูกน้ำพัดพามา จอกหูหนูยักษ์ก็สามารถติดไปกับอุปกรณ์จับปลานี้ได้ เมื่อนำอุปกรณ์จับปลาเหล่านี้ไปใช้ในแหล่งน้ำอื่น ก็จะเป็นการทำให้จอกหูหนูยักษ์แพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำใหม่ได้ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการนำจอกหูหนูยักษ์มาใส่ในบ่อหรือตู้เลี้ยงปลา เพื่อให้เป็นร่มเงาและอาหารให้ปลา แต่ปรากฏว่าจอกหูหนูยักษ์โตเร็วจนปิดบังผิวน้ำหมด และปลาไม่กินจอกหูหนูยักษ์ ในบางแห่งใช้จอกหูหนูยักษ์ปิดบนภาชนะใส่ปลา เพื่อให้ความชื้นแก่ปลา ระหว่างการขนส่ง เมื่อถึงจุดหมายปลายทางก็เอาจอกหูหนูยักษ์ทิ้ง ซึ่งหากเป็นแหล่งน้ำ จอกหูหนูยักษ์ก็สามารถเจริญเติบโตในแหล่งใหม่ต่อไปได้ ซึ่งคาดว่าการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำปิดที่ไม่เชื่อมต่อกับแหล่งน้ำอื่น เช่น บ่อน้ำในสวนยาง หรือสวนปาล์มในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างน่าจะเกิดจากสาเหตุเหล่านี้ เป็นการแพร่การกระจายของจอกหูหนูยักษ์อีกวิธีที่มนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้อง

ภาพที่ 33 ก) - ข) จอกหูหนูยักษ์ติดกับอุปกรณ์จับปลา และ ค) เลี้ยงในบ่อปลา

3. ติดไปกับสัตว์เลี้ยง สัตว์เลี้ยง เช่น โค กระบือ มักชอบลงไปแช่ตัวอยู่ในแหล่งน้ำ ซึ่งหากเป็นแหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด เมื่อสัตว์เหล่านี้ขึ้นจากแหล่งน้ำก็จะมีจอกหูหนูยักษ์ติดขึ้นมาด้วย เมื่อสัตว์เหล่านี้เดินทางไปที่ใดก็อาจนำจอกหูหนูยักษ์ไปตกอยู่ตามทางผ่าน ซึ่งหากเป็นพื้นที่ที่มีความชื้นสูง หรือเป็นแหล่งน้ำ จอกหูหนูยักษ์ก็จะสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

ภาพที่ 34 จอกหูหนูยักษ์ที่ติดไปกับสัตว์เลี้ยง ก) สัตว์เลี้ยงลงไปแช่ตัวในแหล่งน้ำ ข) จอกหูหนูยักษ์ติดไปตามตัวของสัตว์เลี้ยง ค) จอกหูหนูยักษ์ที่ร่วงอยู่ตามทางที่สัตว์เลี้ยงเดินผ่าน และ ง) สัตว์เลี้ยงเดินทางจากแหล่งน้ำหนึ่งไปสู่อีกแห่งหนึ่ง

4. ติดไปกับเรือ-แพ ในพื้นที่ที่จอกหูหนูยักษ์ระบาด หากเดิมเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำ มีเรือบริการท่องเที่ยว หรือการล่องแพ ยานพาหนะอาจจอดด้านในหรือใกล้พื้นที่ที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด เมื่อพาหนะเหล่านี้แล่นผ่าน ก็จะทำให้จอกหูหนูยักษ์หลุด ติดไปกับส่วนของเรือ หรือแพ และพาไปยังแหล่งอื่นที่เรือ แพแล่นผ่าน ทำให้จอกหูหนูยักษ์แพร่กระจายไปยังส่วนเหนือน้ำได้

ภาพที่ 35 ก) จอกหูหนูยักษ์ที่ติดไปกับอุปกรณ์ข้างเรือ และ ข) - ค) แพท่องเที่ยว

5. ล่องลอยไปตามกระแสน้ำ จอกหูหนูยักษ์ที่ตั้งตัว เจริญเติบโตเป็นผืนใหญ่ในแม่น้ำ ลำคลอง มักอยู่ในบริเวณที่กระแสน้ำไม่แรง หรือแหล่งน้ำนิ่ง เช่น หนอง บึง เมื่อพื้นที่นี้ถูกรบกวนจะทำให้น้ำในบริเวณนั้นมีการเคลื่อนไหวรุนแรง เช่น กระแสลม คลื่น หรือเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ น้ำท่วม พายุ ทำให้แพจอกหูหนูยักษ์แตกออกล่องลอยไปตามกระแสน้ำ เป็นการแพร่ระบาดไปยังส่วนอื่นๆ ของแม่น้ำ หรือลำคลองนั้นๆ หากเป็นภัยพิบัติน้ำท่วม การแพร่กระจายจะออกไปตามทิศทางของกระแสลมและกระแสน้ำที่ไร้ขอบเขต เช่นเดียวกับการเริ่มแพร่ระบาดของผักตบชวาหลังเกิดน้ำท่วมใหญ่ในพระนคร ทำให้ผักตบชวาออกสู่ภายนอก และเกิดการระบาดอย่างกว้างขวางต่อมา

ภาพที่ 36 ก) จอกหูหนูยักษ์ที่ถูกระทบอย่างรุนแรงทำให้แตกออกเป็นกลุ่มเล็ก และลอยตามกระแสน้ำ และ ข) แรงลม

ผลกระทบของจอกหูหนูยักษ์

จอกหูหนูยักษ์ถูกนำมาจากแหล่งกำเนิดในอเมริกาใต้ ตั้งแต่ปี 2482 แพร่กระจายออกไปทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในหลายประเทศ เกิดผลกระทบต่างๆ อย่างกว้างขวาง สำหรับประเทศไทยถึงแม้จะมีการระบาดในบางท้องที่เมื่อไม่นานมานี้ แต่ก็มีผลกระทบให้เห็นได้เช่นกัน ซึ่งเป็นผลกระทบที่สอดคล้องกับการเกิดผลกระทบในต่างประเทศ แต่ระดับความรุนแรงไม่มากเท่าของต่างประเทศที่มีการระบาดมานานกว่า ซึ่งหากไม่มีการจัดการ ก็อาจมีความรุนแรงของผลกระทบไม่แตกต่างจากต่างประเทศได้เช่นกัน ผลกระทบที่เกิดจากการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ ทั้งจากต่างประเทศ และในประเทศไทย สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ทำให้นิเวศแหล่งน้ำเปลี่ยนไป การเปลี่ยนไปของนิเวศแหล่งน้ำหลังการมีจอกหูหนูยักษ์ระบาดในพื้นที่นั้นสามารถอธิบายได้ดังนี้

จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโต เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถขยายพื้นที่ปกคลุมผิวน้ำออกไปอย่างรวดเร็ว แก่งแย่งที่ว่างและธาตุอาหารกับพืชเดิม หรืออาจกล่าวได้ว่า จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโตแก่งแย่งปัจจัยในการเจริญเติบโตได้เหนือกว่าพืชอื่นในแหล่งน้ำนั้น และการที่จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโตสร้างใบและยอดใหม่ออกไปได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถเจริญซ้อนทับกันได้หลายชั้น หากพืชดั้งเดิมมีขนาดต้นเล็ก หรืออยู่ปริ่มน้ำ

ก็อาจถูกจอกหูหนูยักษ์แทนที่ได้ในเวลาอันสั้น ทำให้พืชพรรณบางชนิดหายไปจากแหล่งน้ำนั้นได้ ทำให้ชนิดพืชพรรณในแหล่งน้ำนั้นเปลี่ยนไป ขณะเดียวกันเมื่อจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตซ้อนกันเป็นแพ มักมีพืชที่เมล็ดขนาดเล็กที่สามารถกระจายด้วยลม หรือวิธีการอื่นๆ ที่ตกลงบนแพจอกหูหนูยักษ์ เมื่อได้รับความชื้นมากพอ ก็จะงอกและเจริญเติบโตบนแพจอกหูหนูยักษ์ได้ ขณะเดียวกันจอกหูหนูยักษ์ที่ขึ้นซ้อนทับกันอย่างหนาแน่น ทำให้แสงส่องไม่ถึงพื้นด้านล่าง พืชพรรณที่อยู่ด้านล่างก็ไม่สามารถสังเคราะห์แสง ทำให้ไม่มีออกซิเจนที่ได้จากขบวนการสังเคราะห์แสงของพืชที่อยู่ด้านล่าง ขณะเดียวกันการแลกเปลี่ยนออกซิเจนกับอากาศด้านบนก็ไม่เกิดเนื่องจากถูกปิดกั้นด้วยชั้นจอกหูหนูยักษ์ที่หนาแน่น ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง ทำให้ปลาหรือสิ่งมีชีวิตอื่นในแหล่งน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้นได้ ต้องเคลื่อนย้ายออกจากแหล่งน้ำ ทำให้นก หรือสัตว์อื่นที่กินสัตว์น้ำในแหล่งน้ำนั้นไม่สามารถกินอาหารในแหล่งน้ำนั้นได้ ก็จะย้ายออกจากพื้นที่นั้นไป เมื่อใบแก่ของจอกหูหนูยักษ์ตายลง ซากจะถูกทับถมกันที่ด้านล่างของแหล่งน้ำนั้นมากขึ้น ทำให้เกิดการตื้นเขิน พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ด้านบนก็จะค่อยๆ เปลี่ยนไป

สำหรับในประเทศไทย ตัวอย่างที่พบได้คือ ผักตับเต่า ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในแหล่งน้ำจืด เป็นพืชน้ำที่มีการใช้เป็นพืชผักพื้นเมือง พบขึ้นอยู่ในลำน้ำแม่กลอง บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงแรกที่จอกหูหนูยักษ์เริ่มระบาด สามารถเห็นใบผักตับเต่าได้ เมื่อจอกหูหนูยักษ์เพิ่มปริมาณมากขึ้น ซ้อนทับกันทำให้เห็นใบผักตับเต่าได้น้อยลง จนในที่สุดจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตทำให้ผักตับเต่าไม่สามารถเติบโตแข่งขันได้ เหลือเพียงใบที่มีก้านใบยาวพอที่สามารถชูเหนือจอกหูหนูยักษ์ และที่สุดก็ไม่พบผักตับเต่าอีกต่อไป

ภาพที่ 37 ก) ผักตับเต่าในแหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด ถูกจอกหูหนูยักษ์แย่งพื้นที่ และ ข) จอกหูหนูยักษ์แทนที่ผักตับเต่าในที่สุด

ในแหล่งน้ำที่มีผักตบชวาขึ้นอยู่ก่อนแล้ว หากมีจอกหูหนูยักษ์ลอยมาปะทะ ติดอยู่ระหว่างต้นผักตบชวา จอกหูหนูยักษ์ก็จะสามารถเติบโตเพิ่มปริมาณได้ ถึงแม้จะอยู่ใต้ร่มเงาผักตบชวา จอกหูหนูยักษ์ก็เจริญเติบโตซ้อนกันแน่นทั้งภายใต้และนอกร่มเงาของผักตบชวา ทำให้ผักตบชวาถูกล้อมรอบด้วยจอกหูหนูยักษ์ ผักตบชวาที่อยู่ในสภาพเช่นนี้มักมีใบสีเหลือง และก้านชูใบมักตั้งตรง และใบไม่แผ่ออกไปเหมือนผักตบชวาปกติ ผักตบชวาที่เกิดใหม่ท่ามกลางจอกหูหนูยักษ์ มีการเจริญเติบโตช้า ใบมักมีสีเหลือง ใบไม่แผ่บานเต็มที่ เนื่องจากถูกแย่งธาตุอาหาร จนผักตบชวาตาย

ภาพที่ 38 ก) จอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตใต้ร่มเงา และ ข) นอกร่มเงาผักตบชวา

ภาพที่ 39 ก) ต้นอ่อนผักตบชวาที่ถูกจอกหูหนูยักษ์ล้อมรอบ และ ข) และต้นอ่อนผักตบชวาตาย

2. กีดขวางการใช้ประโยชน์ในแหล่งน้ำ จอกหูหนูยักษ์ที่ขึ้นอย่างหนาแน่น และอัดตัวกันแน่น เป็นแพเต็มผิวน้ำ นอกจากทำให้กระแสน้ำไหลได้ช้าแล้ว ยังเป็นการกีดขวางการคมนาคมทางน้ำ การคมนาคมโดยทางเรือทำได้ยาก จอกหูหนูยักษ์อุดทางไหลของน้ำ ทำให้ไม่สามารถใช้น้ำเพื่อการเกษตร การผลิตกระแสไฟฟ้า หรืออื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ได้ เช่น อ่างเก็บน้ำของบ้านน้ำลัด ตำบลสำนักแต้ว อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นที่สันทนาการ ชาวบ้านใช้พักผ่อนหย่อนใจ พายเรือ ตกปลา และเป็นแหล่งผลิตน้ำประปา เมื่อเกิดการระบาดของจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตจนเต็มพื้นที่ผิวน้ำ ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้เลย ซึ่งลักษณะคล้ายกันนี้แต่ไม่รุนแรงเท่า คือการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในแม่น้ำแม่กลอง บริเวณอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ทำให้ชายหาดน้ำจืดที่บริเวณบ้านหาดทอง มีจอกหูหนูยักษ์ลอยมาเกยชายหาด ทำให้ไม่สวยงาม ไม่สะอาด ผู้ประกอบการค้าอาหาร เช่าที่นั่ง ต้องทำความสะอาดและผลักดันจอกหูหนูยักษ์ทุกวัน มิฉะนั้นลูกค้าจะไม่กล้าลงเล่นน้ำ

ในพื้นที่เขื่อนเก็บน้ำห้วยหลวง จังหวัดอุดรธานี ประชาชนที่อาศัยที่ริมเขื่อนมักออกจับปลาในเขื่อน เพื่อการยังชีพและหารายได้ ปรากฏว่ามีจอกหูหนูยักษ์ระบาดร่วมกับวัชพืชน้ำอื่นๆ เช่น ผักตบชวา จอกหูหนู ตั้งแต่ปี 2559 โดยในปีนี้มีการระบาดรุนแรง ทำให้ออกไปจับปลาไม่ได้ ยอขนาดใหญ่ที่ติดตั้งไว้เพื่อจับปลาก็ใช้ไม่ได้ เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์ปิดผิวน้ำหมด การออกไปหาปลาต้องไปตามช่องว่างที่เกิดจากลมพัดพาวัชพืชไปทิศทางที่ต่างกัน เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2560 ชาวบ้านน้ำพ่น ตำบลน้ำพ่น อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ได้ออกไปจับปลา และไม่สามารถกลับเข้าฝั่งได้ เนื่องจากลมพัดพาเอาจอกหูหนูยักษ์และผักตบชวาเข้ามาอัดแน่น ทำให้ต้องค้างอยู่นาน 2 วัน 1 คืน

3. ผลกระทบต่อสุขอนามัยของมนุษย์ จอกหูหนูยักษ์เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยหลายชนิด และเป็นแหล่งวางไข่ของยุงหลายชนิด ในประเทศศรีลังกามีรายงานว่า มีการระบาดของโรคเท้าช้างเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อมีการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ เมื่อศึกษาวิจัยหาสาเหตุ พบว่าการเกิดโรคเท้าช้างมีความสัมพันธ์กับการระบาดของจอกหูหนูยักษ์อย่างมาก เนื่องจากแพของจอกหูหนูยักษ์เป็นแหล่งที่เหมาะแก่การวางไข่ของยุงที่เป็นพาหะของโรคเท้าช้างนั่นเอง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า แพจอกหูหนูยักษ์เป็นแหล่งวางไข่ของยุงที่เป็นพาหะของไข้มาเลเรียในปาปัวนิวกินีด้วย ซึ่งล้วนเป็นยุงที่มีผลต่อสุขอนามัยของมนุษย์

สำหรับในประเทศไทย ผู้ประกอบการให้เช่าอุปกรณ์และขายอาหารบริเวณหาดบ้านทอง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นหาดทรายริมแม่น้ำแม่กลอง เป็นแหล่งท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจ เมื่อมีจอกหูหนูยักษ์ระบาดในแม่น้ำแม่กลอง จอกหูหนูยักษ์ลอยตามลำน้ำ และพัดพาเข้ามาริมฝั่ง ซึ่งเป็นชายหาด ทำให้ชายหาดดูไม่สะอาด และผู้ประกอบการเล่าว่า ต้องกวาดจอกหูหนูยักษ์ออกจากชายหาดทุกเช้า และต้องพยายามต้อนจอกหูหนูยักษ์ออกไปจากบริเวณที่ประชาชนมาเล่นน้ำ เนื่องจากมีประชาชนบางคนแจ้งว่าลงไปเล่นน้ำในช่วงที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด เมื่อขึ้นจากน้ำเกิดอาการคัน แต่ไม่มีรายงานทางการแพทย์ยืนยันว่าเกิดจากจอกหูหนูยักษ์

4. ผลกระทบทางเศรษฐกิจ การระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำต่างๆ ทำให้เกิดผลกระทบหลายด้าน ประชาชนผู้ใช้แหล่งน้ำได้รับผลกระทบ หากปล่อยไว้ผลกระทบจะรุนแรงมากขึ้น ต้องกำจัดออกไป ทำให้สิ้นเปลืองทั้งแรงงาน และงบประมาณ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการจัดการมักไม่มีการรวบรวมในระดับประเทศ ในมลรัฐหลุยส์เซียน่า ของสหรัฐอเมริกา เพียงแห่งเดียว ค่าใช้จ่ายในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์มีมูลค่ามากกว่า 249 ล้านเหรียญ (ประมาณ 9,950 ล้านบาท) โดยเป็นค่าสารเคมีควบคุมวัชพืช (diquat) ประมาณ 100 เหรียญต่อเอเคอร์ หรือประมาณ 1,600 บาทต่อไร่ ซึ่งยังไม่รวมค่าใช้จ่ายอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของรัฐนี้มากกว่า 440 ล้านเหรียญ (ประมาณ 17,600 ล้านบาท)

ในกรณีที่จอกหูหนูยักษ์ระบาดในแหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำประปาที่บ้านน้ำลัด ตำบลสำนักแต้ว อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลานั้น ต้องทำการกำจัดจอกหูหนูยักษ์เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนั้นได้ ทำให้สูญเสียงบประมาณอย่างน้อย 500,000 บาท โดยยังไม่รวมค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าเช่ารถก้านยาว ที่ใช้ในการเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกจากแหล่งน้ำ โดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานอื่นๆ ในจังหวัดสงขลา แต่ใช้เวลาในการเก็บถึง 20 วัน สำหรับพื้นที่ประมาณ 20 ไร่ และยังต้องทำการเฝ้าระวังคอยเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกจากแหล่งน้ำ เพื่อไม่ให้กลับมาระบาดใหม่

การระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำห้วยหลวง จังหวัดอุดรธานี ได้ก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อประชาชนที่อาศัยโดยรอบอ่างห้วยหลวง เพื่อเป็นการบรรเทาความเดือดร้อนให้ประชาชนสามารถประกอบอาชีพจับปลา จึงให้กรมชลประทานขอรับการสนับ สนุน งบประมาณจัดหาทุ่นลอยระยะทางยาวประมาณ 16 กิโลเมตร เพื่อเปิดทางให้คนจับปลาสามารถเดินเรือได้ และกันจอกหูหนูยักษ์ให้อยู่ในวงจำกัด เพื่อกำจัดต่อไป เป็นวงเงินถึง 15 ล้านบาท ซึ่งยังไม่รวมค่าใช้จ่ายในการกำจัดจอกหูหนูยักษ์แต่อย่างใด

การควบคุม

การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธี การจะเลือกใช้วิธีใด ควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายหรือความคุ้มทุน ความยากง่ายในการปฏิบัติ รวมถึงผลกระทบที่จะตามมา การควบคุมวัชพืชที่ปฏิบัติโดยทั่วไป อาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือการใช้ และไม่ใช้สารเคมี สำหรับจอกหูหนูยักษ์ เป็นพืชน้ำจืด การควบคุมจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำ ต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในแหล่งน้ำ และการยอมรับของประชาชนในพื้นที่นั้นๆ โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่ใช้อุปโภค บริโภค ของประชาชน วิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์มีดังนี้

1. การควบคุมโดยไม่ใช้สารเคมี เป็นการควบคุมจอกหูหนูยักษ์โดยวิธีการต่างๆ ที่ไม่ใช้สารเคมี ได้แก่ การนำออกจากแหล่งน้ำด้วยแรงงาน หรือเครื่องจักรกลต่างๆ การควบคุมโดยชีววิธี รวมไปถึงการป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่กระจายออกไปนอกพื้นที่ที่ระบาดแล้วด้วย

1) การควบคุมโดยใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกล นำจอกหูหนูยักษ์ออกจากแหล่งน้ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการระบาด และขนาดพื้นที่ที่ระบาด เช่น ในแหล่งที่เริ่มมีการระบาด จอกหูหนูยักษ์มีปริมาณน้อยและขนาดเล็ก อาจใช้ที่ช้อนปลา กระชอน หรือถุงตาข่ายที่มีตาขนาดเล็ก เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์ที่มีขนาดเล็กอาจหลุดรอดไปได้หากตาข่ายมีตาขนาดใหญ่ การระบาดในแหล่งน้ำขนาดเล็ก เช่น บ่อ แอ่งน้ำ หนองน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ขึ้นปกคลุมหนาแน่น สามารถตักออกได้ด้วยอุปกรณ์อย่างง่ายๆ ที่มีช่องทางระบายน้ำ จะทำให้ช่วยทุ่นแรงในการตักจอกหูหนูยักษ์ เช่น ตะแกรง ตะกร้า กระจาด ตะแกรงพัดลม เป็นต้น แต่หากเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ที่มีการระบาดอย่างหนาแน่น เป็นพื้นที่กว้าง การลงไปช้อนหรือตักขึ้นทำได้ยาก อาจต้องใช้เครื่องจักรกลช่วยนำขึ้น เช่น รถแบคโฮก้านยาว เรือเก็บวัชพืช นำขึ้นจากแหล่งน้ำ และขนไปตากในที่น้ำท่วมไม่ถึง เพื่อให้จอกหูหนูยักษ์แห้งตาย

การควบคุมโดยการตักออกนี้ จำเป็นต้องติดตาม เก็บส่วนที่หลงเหลือของจอกหูหนูยักษ์ออก ซึ่งอาจเป็นจอกหูหนูยักษ์ทั้งต้น หรือจอกหูหนูยักษ์ที่หักออกเป็นท่อน ซึ่งสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไปได้ หากไม่ทำการเฝ้าระวังเก็บส่วนที่หลงเหลือออก จอกหูหนูยักษ์ที่หลงเหลืออยู่ก็จะเจริญเติบโตปกคลุมผิวน้ำนั้นได้อีกในช่วงเวลาไม่นานทำให้การลงแรงเก็บออกนั้นสูญเปล่าไปโดยสิ้นเชิง

ภาพที่ 40 การเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกขณะมีปริมาณน้อยโดยใช้ที่ช้อนปลา

ภาพที่ 41 การเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกจากแหล่งน้ำ ก) โดยใช้ตะแกรงพัดลม และ ข) สวิงต่อด้ามยาว

ภาพที่ 42 การใช้รถแบคโฮก้านยาวตักจอกหูหนูยักษ์บริเวณริมตลิ่งออกจากแหล่งน้ำ

ภาพที่ 43 เรือเก็บวัชพืชน้ำ ของกรมชลประทานที่นำมาใช้เก็บจอกหูหนูยักษ์ในแม่น้ำแม่กลอง

2) การควบคุมโดยชีววิธี เป็นการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ที่ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช แต่ใช้สิ่งมีชีวิตมาควบคุมจอกหูหนูยักษ์ เช่น แมลง เชื้อรา หรือพืชด้วยกันเอง ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้มักเป็นศัตรูธรรมชาติของจอกหูหนูยักษ์นั่นเอง แต่ศัตรูธรรมชาติที่นำมาใช้นั้นต้องไม่มีผลกระทบต่อพืชอื่นๆ ที่ไม่ใช่พืชเป้าหมาย โดยเฉพาะพืชที่เป็นพืชปลูกพืชเศรษฐกิจ ดังนั้นการจะเลือกสิ่งมีชีวิตใดมาใช้ต้องมีการศึกษาวิจัย เริ่มตั้งแต่การสำรวจหาศัตรูธรรมชาติของพืชนั้น ซึ่งส่วนมากมักทำการสำรวจเก็บตัวอย่างศัตรูธรรมชาติในแหล่งที่มีพืชนั้นอยู่แต่ไม่ระบาดรุนแรง เก็บรวบรวมนำมาศึกษาเพิ่มเติม เพื่อหาทางนำมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมพืชเป้าหมาย โดยมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นน้อยที่สุด สำหรับจอกหูหนูยักษ์มีการศึกษาโดยนำแมลง และเชื้อรา มาใช้ควบคุมจอกหูหนูยักษ์ ซึ่งตัวอย่างของศัตรูธรรมชาติที่นำมาใช้ควบคุมจอกหูหนูยักษ์โดยชีววิธี มีหลายชนิด เช่น

- ด้วงงวง *Cyrtobagous salviniae* Calder and Sands (Coleoptera: Curculionidae) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางทวีปอเมริกาใต้ มีความเฉพาะเจาะจงต่อพืชอาศัยคือจอกหูหนูยักษ์ *C. salviniae* เป็นด้วงงวงขนาดเล็ก มีขนาดลำตัวยาว 1.5-2.0 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยที่อายุ 2-3 วัน มีลำตัวสีน้ำตาล หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นดำเงา ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ได้ประมาณ 300 ฟอง และฟักเป็นตัวอ่อนประมาณ 10 วัน ตัวอ่อนสีขาวลำตัวยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร การพัฒนาจนเข้าดักแด้ใช้เวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ ดักแด้จะอยู่ใต้น้ำบริเวณรากของจอกหูหนูยักษ์ พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยในเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ตัวอ่อนด้วงงวงอาศัยอยู่ด้านใต้ใบและส่วนที่เป็นรากของจอกหูหนูยักษ์ เจาะท่อทางเดินและอาศัยกัดกินอยู่ภายในรากและตาใบของจอกหูหนูยักษ์ ทำให้การเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์ชะงัก ไม่สามารถเกาะกันเป็นกลุ่มก้อนได้ ตัวเต็มวัยจะกัดกินใบและตาใบทำให้จอกหูหนูยักษ์ชะงักการเจริญเติบโตและตายไปในที่สุดซึ่งความเสียหายของจอกหูหนูยักษ์จากการเข้าทำลายของตัวเต็มวัยด้วงงวง *C. salviniae* น้อยกว่าความเสียหายจากการทำลายพืชของพวกตัวอ่อนด้วงงวง *C.salviniae* การศึกษาเกี่ยวกับความเฉพาะเจาะจงพืชอาหารของด้วงงวง *C. salviniae* กับพืช

ชนิดต่างๆ ปรากฏว่าด้วงงวง *C. salviniae* มีความเฉพาะเจาะจงสูง กินพืชในสกุล *Salvinia* เท่านั้น มีรายงานว่าด้วงงวง *C. salviniae* กัดกินแหนแดงด้วย แต่ไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ และไม่พบรายงานว่าด้วงงวง *C. salviniae* เป็นสาเหตุก่อให้เกิดผลเสียต่อสมดุลสิ่งแวดล้อม อนามัยและความปลอดภัยของมนุษย์รวมถึงสัตว์อื่นด้วย

ขั้นตอนการนำด้วงงวง *C. salviniae* มาใช้ควบคุมจอกหูหนูยักษ์ เริ่มตั้งแต่การสำรวจศัตรูธรรมชาติของจอกหูหนูยักษ์ ในแหล่งกำเนิด ได้แก่ ประเทศตรินิแดด เวเนซุเอลา กายอานา อุรุกวัย ปารากวัย บราซิล และอาร์เจนตินา พบศัตรูธรรมชาติของจอกหูหนูยักษ์ทั้งสิ้น 25 ชนิด และพบศัตรูธรรมชาติของวัชพืชกลุ่มจอกหูหนู *Salvinia auriculata* Roxb. Ex Bory จำนวน 49 ชนิด ในจำนวนนี้คัดเลือกได้ 4 ชนิด นำไปทดสอบการทำลายจอกหูหนูยักษ์ ได้แก่ *Cyrtobagous singularis* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) *Paulinia acuminata* (De Geer) (Orthoptera: Acrididae) *Samea multiplicalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) และ *C. salviniae* Calder and Sands (Coleoptera: Curculionidae) พบว่าด้วงงวง *C. salviniae* มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำลายจอกหูหนูยักษ์

มีการใช้ด้วงงวง *C. salviniae* ควบคุมจอกหูหนูยักษ์ในหลายประเทศทั่วโลกอย่างต่อเนื่อง และประสบผลสำเร็จในการควบคุมการแพร่กระจายของจอกหูหนูยักษ์เป็นอย่างดีในหลายประเทศ โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 2 ปี เช่น

- ปี 1980 ออสเตรเลียสามารถควบคุมจอกหูหนูยักษ์ในเขตพื้นที่ร้อนชื้นและอุณหภูมิสูง
- ปี 1982-1984 ปาปัวนิวกินี อินเดีย และนามิเบีย ประสบความสำเร็จในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ไม่ให้แพร่กระจายต่อไปได้
- ปี 1985-1986 แอฟริกาใต้ และศรีลังกา สามารถควบคุมการแพร่กระจายของจอกหูหนูยักษ์ได้ภายในเวลา 2 ปี
- ปี 1989 มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ ปล่อยด้วงงวง *C. salviniae* ออกสู่ธรรมชาติ และติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง
- ปี 1990 แซมเบียประสบความสำเร็จในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์
  เคนยาสามารถควบคุมจอกหูหนูยักษ์ได้ในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้สารเคมี
  อินโดนีเซียพบว่าด้วงงวง *C. salviniae* สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในพื้นที่เกาะชวา
- ปี 1991 ฟิจิประสบความสำเร็จในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์
- ปี 1992 ซิมบับเวสามารถควบคุมจอกหูหนูยักษ์ ได้ภายในเวลา 2 ปี
- ปี 1996 กานาเริ่มใช้ด้วงงวง *C. salviniae* ควบคุมจอกหูหนูยักษ์
- ปี 1998 ไอโวรีโคสต์ พบว่าด้วงงวง *C. salviniae* สามารถตั้งรกรากและแพร่กระจายตัวไปได้ทุกที่ที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด
- ปี 2001 สหรัฐอเมริกาปล่อยด้วงงวง *C. salviniae* ควบคุมจอกหูหนูยักษ์ ในรัฐเท็กซัส และทางตอนใต้ของหลุยส์เซียน่า

ภาพที่ 44 ด้วงงวง *Cyrtobagous salviniae* (Coleoptera:Curculionidae)
(ที่มา : Scott Bauer, USDA Agricultural Research Service)

ภาพที่ 45 ด้านบนของด้วงงวง *Cyrtobagous salviniae*
(ที่มา : PaDIL, http://pbt.padil.gov.au/pbt/index.php?q=node/15&pbtID=91)

การปล่อยด้วงงวง *C. salviniae* เพื่อควบคุมจอกหูหนูยักษ์ เริ่มโดยปล่อยตัวเต็มวัยของด้วงงวงจำนวน 300 ตัว หรือตัวอ่อนจำนวน 900 ตัวต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หลังจากด้วงงวงสามารถตั้งรกรากและแพร่กระจายออกไปยังพื้นที่มากกว่า 50 กิโลเมตร ภายในระยะเวลา 1 ปี และควบคุมการระบาดได้ภายในระยะเวลา 2 ปี การควบคุมการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ในประเทศไทยด้วยด้วงงวงชนิดนี้ต้องดำเนินการขออนุญาตนำเข้าด้วงงวง *C. salviniae* ทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ ตามขบวนการการชักนำศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมจอกหูหนูยักษ์โดยชีววิธี

- ผีเสื้อ *Samea multiplicalis* Guenee (salvinia stem-borer moth; Lepidoptera: Crambidae) เป็นแมลงศัตรูที่มีการนำมาใช้ควบคุมจอกหูหนูยักษ์อีกชนิดหนึ่ง พบครั้งแรกในประเทศบราซิล โดยเข้าทำลายวัชพืชน้ำได้หลายชนิด ได้แก่ ผักตบชวา (*Eichornia crossipes* (Mart.) Solms) จอก (*Pistia stratiotes* L.) จอกหูหนู (*Salvinia rotundifolia* Willd.) จอกหูหนูยักษ์ (*Salvinia molesta* D.S. Mitch.) แหนแดง (*Azolla caroliniana* Willd) และพืชในสกุลแหนเป็ด (*Lemna* sp.) พบในทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ มีการนำไปใช้ในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ในรัฐควีนส์แลนด์ และนิวเซาธ์เวลส์ของออสเตรเลีย

ภาพที่ 46 ผีเสื้อ *Samea multiplicalis* (Guenee) ก) ตัวเต็มวัย และ ข) ระยะหนอน (ภาพโดย R. Chan และ P. Room)

ภาพที่ 47 ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่ถูกหนอนผีเสื้อทำลาย

ผีเสื้อเพศเมียวางไข่ระหว่างขนใบพืช เพศเมียวางไข่เฉลี่ย 94 ฟอง ระยะไข่เฉลี่ย 4 วัน ตัวหนอนวัย 5-6 วัน มักกัดกินและอาศัยภายในต้น ตัวหนอนมีสีขาว ค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง และสีเขียว หัวสีน้ำตาล และมีจุดสีดำด้านหลังของแต่ละปล้อง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ ขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร ระยะหนอนเฉลี่ย 15.6 วัน เข้าดักแด้ภายในรังไหมในก้านใบ ระยะดักแด้ 4-10 วัน ตัวเต็มวัยเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีแถบสีเข้มบนปีกคู่หน้าและปีกคู่หลัง ปีกกว้างประมาณ 20 มิลลิเมตร ระยะดักแด้เฉลี่ย 5.2 วัน ออสเตรเลียได้นำผีเสื้อ *S. multiplicalis* ไปใช้ในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ในปี 1987 ในรัฐควีนส์แลนด์และนิวเซาธ์เวลส์ สามารถตั้งรกรากและแพร่กระจายออกไปได้ในระยะเวลา 20 เดือน แต่ไม่สามารถควบคุมจอกหูหนูยักษ์ได้

- ตั๊กแตน *Paulinia acuminate* De Geer (Orthoptera: Pauliniidae) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สามารถกินพืชน้ำได้หลายชนิด เช่น จอก แหนแดง และ ไม้น้ำ Amazon Frogbit (*Hydromystria* sp.) สามารถอาศัยอยู่บนพืชที่ลอยน้ำ ที่มีความชื้นสูงอยู่ตลอดเวลา มีการนำไปใช้ในการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ในทะเลสาบคาริบา (Lake Kariba) ในซิมบับเว

ภาพที่ 48 ตั๊กแตน *Paulinia acuminata* (De Geer) (ภาพ P. Room)
(ที่มา : https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?&imgnum=1929047)

- เชื้อรา การศึกษาหาจุลินทรีย์ที่ใช้ควบคุมประชากรของจอกหูหนูยักษ์ โดยเชื้อราต่างๆ ในสภาพห้องปฏิบัติการ เช่น *Myrothecium roridum*, *Verticillium nigrescens*, *Rhizoctonia solani*, *Phoma glomerata* และ *Nigrospora sphaerica* เชื้อราเหล่านี้มีผลทำให้จอกหูหนูยักษ์ยุบตัว และความหนาแน่นลดลง แต่ยังไม่มีการทดสอบกับจอกหูหนูยักษ์ในประเทศไทย ซึ่งต้องมีการศึกษาถึงความจำเพาะของเชื้อราต่อพืช ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อพืชชนิดอื่นๆ ในวงกว้าง รวมถึงความหลากหลายของสายพันธุ์ ประสิทธิภาพ และศักยภาพของเชื้อจุลินทรีย์หากมีการผลิตและพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ อย่างไรก็ตามได้มีการนำเอาเชื้อรา *M. roridum* มาทดสอบเพื่อการควบคุมประชากรของผักตบชวา พบว่าเชื้อราดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายผักตบชวา ทำให้ความหนาแน่นของผักตบชวาในพื้นที่ที่ทำการทดสอบลดลง

ภาพที่ 49 ก) และ ข) ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา

3) การป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่ระบาดออกไปที่อื่น ในแหล่งน้ำเปิด หรือแหล่งน้ำที่เชื่อมต่อกับแหล่งน้ำอื่น เมื่อมีจอกหูหนูยักษ์ระบาด ควรปิดกั้นทางน้ำออกเพื่อไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่กระจายไปยังแหล่งน้ำอื่น การปิดกั้นไม่ให้จอกหูหนูยักษ์และวัชพืชอื่นๆ ที่ขึ้นปะปนกันหลุดลอยไปสู่แหล่งน้ำอื่น อาจทำโดยใช้ทุ่นลอย หรือไม้ หรือตาข่ายปิดกั้นที่ผิวน้ำ บริเวณทางน้ำออก หรือหากเป็นแหล่งน้ำที่มีทางเชื่อมต่อกับแหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด ควรติดตั้งอุปกรณ์กีดขวางทางน้ำเข้า เพื่อป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่ลงสู่แหล่งน้ำใหม่

ภาพที่ 50 ลักษณะการติดทุ่นลอย สิ่งกีดขวาง เพื่อป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่กระจายไปในแหล่งน้ำอื่น

2. การควบคุมโดยการใช้สารเคมี เป็นการควบคุมจอกหูหนูยักษ์ โดยการใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์เป็นเฟินน้ำ ที่สปอร์เป็นหมัน การขยายพันธุ์มีเพียงการหักเป็นท่อนๆ สร้างยอดใหม่จากซอกใบเดิม ทุกท่อนที่หักออกไป สามารถเป็นต้นใหม่ได้ทันที ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมจอกหูหนูยักษ์ จึงเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอก ซึ่งสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในแต่ละประเทศแตกต่างกัน เช่น

- สหรัฐอเมริกา ใช้ สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride และ diquat dibromide กำจัดจอกหูหนูยักษ์ได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ glyphosate
- ออสเตรเลีย ใช้ สารกำจัดวัชพืช hexazinone, chlorosulfuron, metsulfuron methyl, glyphosate และ fluridone
- แอฟริกาใต้ ใช้ สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride
- ประเทศแถบอเมริกาใต้ ใช้ diquat dibromide, glyphosate และ fluridone

สำหรับประเทศไทยมีการทดสอบใช้สารกำจัดวัชพืชหลายชนิดกับจอกหูหนูยักษ์ ได้แก่ paraquat dichloride, glyphsate isopropylammonium, glufosinate ammonium, hexazinone, fomesafen, picloram, และ 2,4-D dimethylammonium ปรากฏว่า สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride สามารถกำจัดจอกหูหนูยักษ์ได้ดีภายใน 5-7 วัน

มาตรการเฝ้าระวังและควบคุมจอกหูหนูยักษ์

เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์ระบาดออกไปอย่างกว้างขวาง กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดมาตรการเฝ้าระวัง และควบคุมจอกหูหนูยักษ์ ให้พนักงาน เจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตรได้ถือปฏิบัติ ดังนี้

ห้ามครอบครอง ห้ามเคลื่อนย้าย จอกหูหนูยักษ์ หากพบต้องทำลายทันที

พนักงานเจ้าหน้าที่ กรมวิชาการเกษตร ต้องดำเนินการตรวจร้านค้าจำหน่ายพันธุ์ไม้ หากพบจอกหูหนูยักษ์ ต้องทำลายทันที

กรมวิชาการเกษตร มอบหมายให้สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 ร่วมกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำรวจพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ หากพบให้แจ้งศูนย์เฝ้าระวังและติดตามการระบาดของศัตรูพืช กรมวิชาการเกษตร (โทรศัพท์ 02 561 2145 โทรสาร 02 561 2146 หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ppspq@doa.in.th)

การป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่ระบาดเข้ามาในพื้นที่ จำเป็นต้องมีการสำรวจ เฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์เป็นพืชต่างถิ่น ที่มีการนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อไม่นานมานี้ และยังไม่เป็นที่รู้จักกันนัก ทั้งลักษณะและชื่อ มีการนำมาจำหน่ายในแหล่งจำหน่ายไม้ประดับ และอาจใช้ชื่ออื่นๆ เช่น กุหลาบน้ำญี่ปุ่น สำหรับใช้ประดับตู้ปลา อ่างน้ำ บ่อน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการแพร่กระจายออกไปอย่างไร้ทิศทาง ดังนั้นหากสามารถหยุดยั้งการแพร่กระจายจากแหล่งนี้ได้ จะช่วยให้การแพร่ระบาดลดลงได้มาก ซึ่งพนักงานเจ้าหน้าที่ หรือผู้เกี่ยวข้องควรสำรวจในแหล่งจำหน่ายพรรณไม้ แหล่งน้ำสาธารณะใกล้ชุมชน หรือไหลผ่านแหล่งชุมชน ด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์อาจอยู่ใต้ร่มเงาพืชอื่น หรืออยู่ตามกระถางไม้น้ำที่มีพืชอื่นขึ้นอยู่ด้วย หรือแม้แต่อยู่ใต้จอก หากพบจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งจำหน่ายพรรณไม้ หรือการใช้เป็นไม้ประดับ ต้องชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้ครอบครอง เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์ถูกกำหนดเป็นศัตรูพืชกักกัน ไม่อนุญาตให้มีไว้ในครอบครอง แล้วไม้ประดับนี้จะต้องตรวจตราดูให้ละเอียดถี่ถ้วน และเก็บออกให้หมด ไม่ให้หลงเหลือ โดยเฉพาะเศษหรือท่อนของจอกหูหนูยักษ์ที่หักออก

หรือตกอยู่ตามบริเวณพื้นรอบกระถาง หรืออ่างน้ำ ซึ่งหากปล่อยทิ้งไว้ก็อาจถูกนำไปปลูกได้อีก การเคลื่อนย้ายจอกหูหนูยักษ์เพื่อไปทำลาย ก็ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เก็บใส่ภาชนะที่ปิดมิดชิด เช่น ถุงพลาสติก เพื่อกันไม่ให้มีการร่วงหล่นตามทางผ่านด้วย จอกหูหนูยักษ์ที่เก็บได้จากแหล่งจำหน่าย หรือการใช้เป็นไม้ประดับ มักมีปริมาณไม่มากนัก ให้นำไปตากให้แห้ง และเผาทำลายต่อไป และเนื่องจากจอกหูหนูยักษ์สามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยส่วนของพืชที่หักออกไป จึงควรมีการตรวจพื้นที่ที่มีการเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกไปซ้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนที่หลงเหลืออยู่เจริญเติบโตขยายพันธุ์ต่อไป หรือมีการนำมาปลูกใหม่ และเก็บออกนำไปทำลายเมื่อพบ

ในพื้นที่ที่มีการตรวจพบการจำหน่าย หรือใช้จอกหูหนูยักษ์เป็นไม้ประดับ ต้องสำรวจแหล่งน้ำโดยรอบว่ามีจอกหูหนูยักษ์ระบาดลงไปหรือไม่ เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์มักเจริญเติบโตได้ดี เพิ่มปริมาณได้เร็ว ทำให้มีปริมาณมากเกินความต้องการ ก็จะถูกกำจัดออก โดยการเก็บออก และพบว่ามีการทิ้งลงสู่แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียงนั้น ทำให้จอกหูหนูยักษ์ระบาดในพื้นที่นั้นๆ หากพบพืชน้ำที่ไม่แน่ใจ หรือตรวจสอบไม่ได้ว่าใช่จอกหูหนูยักษ์หรือไม่ สามารถสอบถาม หรือแจ้งศูนย์เฝ้าระวังและติดตามการระบาดของศัตรูพืช กรมวิชาการเกษตรได้ทั้งทาง โทรศัพท์ โทรสาร และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ 51 จอกหูหนูยักษ์ที่พบในแหล่งจำหน่ายไม้ประดับ

ภาพที่ 52 การสำรวจ เฝ้าระวัง จอกหูหนูยักษ์ ในแหล่งจำหน่ายพันธุ์ไม้ ตามกระถางไม้น้ำและบริเวณใกล้เคียง และการนำไปทำลาย โดยการตากให้แห้ง ก) การเก็บออกเพื่อทำลาย หลังอธิบายทำความเข้าใจกับผู้ครอบครอง ข) ผู้ครอบครอง ช่วยเก็บออก ค) จอกหูหนูยักษ์ที่ตกอยู่บริเวณใกล้เคียง ต้องเก็บออกให้หมด ง) จอกหูหนูยักษ์ที่เก็บออก ใส่ถุงปิดสนิทเพื่อทำลาย จ) การทำลายโดยตากในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมถึง และไม่มีสัตว์คุ้ยเขี่ย และ ฉ) ตากให้แห้งสนิท ไม่ให้มีส่วนสีเขียวหลงเหลือ

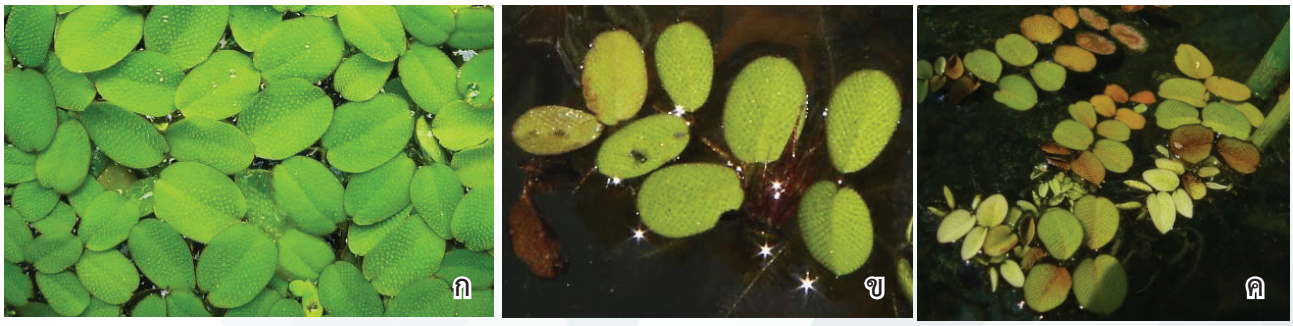
การสำรวจเพื่อการเฝ้าระวังจอกหูหนูยักษ์

จอกหูหนูยักษ์เป็นเฟินน้ำที่มีลำต้นเปราะ หักง่าย เมื่อถูกกระทบ หรือเสียดสีด้วยแรงลม คลื่น ดังนั้นการเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกจากแหล่งน้ำ ต้องระวังเก็บส่วนที่หักออกไปและหลงเหลืออยู่ในน้ำออกไปให้หมด เพื่อไม่ให้ส่วนที่หลุดออกไปนี้เจริญเติบโต เกิดการระบาดในแหล่งน้ำนั้นกลับมาอีก หรือการเฝ้าระวังแหล่งน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ เช่น แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้ชุมชน หรือแหล่งน้ำที่มีส่วนต่อเนื่องกับแหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาด การเฝ้าระวังทำได้โดยการสำรวจ ตรวจหาจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำนั้น ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงว่า ส่วนที่หักออกมามีทั้งใบและราก และสามารถสร้างยอดเป็นต้นใหม่ได้ทันที จอกหูหนูยักษ์ที่หลุดออกจากต้นแม่ อาจมีใบ 1 คู่ และรากเท่านั้นจนถึงกลุ่มขนาดใหญ่ ที่เป็นส่วนหนึ่งของแพ/สนุ่น ที่อาจมีพืชอื่นปกคลุม หรือไม่มีก็ได้ นอกจากนี้ จอกหูหนูยักษ์ที่แพร่กระจายออกมาแล้ว อาจเจริญเติบโตอยู่ในช่วงที่มีขนาด รูปร่างแตกต่างกันตามระยะของการเจริญเติบโต ดังนั้นต้องระวังตรวจสอบ ลักษณะของจอกหูหนูยักษ์ทุกระยะ การสำรวจต้องไม่ละเลยชิ้นส่วนเล็กๆ ของจอกหูหนูยักษ์ รวมไปถึงจอกหูหนูยักษ์ที่มีใบเป็นสีเขียว-สีเหลือง-สีน้ำตาล ลักษณะคล้ายกับใกล้ตาย ก็สามารถสร้างยอดใหม่ได้เช่นกัน ดังนั้นในการสำรวจ เฝ้าระวังจอกหูหนูยักษ์ ต้องตระหนักถึงลักษณะของจอกหูหนูยักษ์ที่ระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตและแหล่งหรือสภาพพื้นที่ที่มักพบจอกหูหนูยักษ์

ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่อาจตรวจพบ

การเจริญเติบโตของจอกหูหนูยักษ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความอุดมสมบูรณ์ แสง อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม เป็นต้น ทำให้การพัฒนาการของใบ การเกิดกลุ่มก้อนขนาดใหญ่ ใช้เวลาต่างกัน สีของใบแตกต่างกันออกไป การสำรวจ เฝ้าระวัง ติดตาม เพื่อการควบคุม อาจพบจอกหูหนูยักษ์ในระยะใดระยะหนึ่ง หรือทั้ง 3 ระยะก็ได้

ระยะที่ 1 ใบอ่อน เป็นช่วงที่จอกหูหนูยักษ์เริ่มเจริญ ในพื้นที่ธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ แดดไม่แรงจัด และใบยังไม่เบียดกัน ใบจะมีลักษณะกลม หรือกลมรี ขนบนใบยังเห็นเป็นตุ่มเล็กๆ ลอยบนผิวน้ำ ใบมักจะมีสีเขียวเข้ม แต่ในที่ที่ธาตุอาหารไม่อุดมสมบูรณ์ แต่แดดรำไร หรือกึ่งร่ม ใบจะมีสีเขียว-เหลืองเล็กน้อย มักเห็นลำต้นชัดเจน ส่วนในที่ธาตุอาหารไม่อุดมสมบูรณ์ แสงจัด ไม่มีร่มเงา จอกหูหนูยักษ์จะมีการเปลี่ยนรูปร่างของใบช้า ถึงแม้ใบมาชนกันแล้ว แต่ขอบใบจะยังไม่ยกตัวสูงขึ้น และใบมักมีขนาดเล็ก จึงเห็นใบมีรูปร่างกลม ลอยปริ่มผิวน้ำ และมักมีสีเขียว-สีเหลือง-สีน้ำตาล ขึ้นกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แสง และธาตุอาหาร



ภาพที่ 53 ลักษณะใบและสีของจอกหูหนูยักษ์ระยะที่ 1 ก) ในสภาพธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ มีร่มเงา ข) ไม่อุดมสมบูรณ์ มีร่มเงา และ ค) ไม่อุดมสมบูรณ์ และไม่มีร่มเงา

ดังนั้น ในการสำรวจ เฝ้าระวัง จำเป็นต้องสังเกตให้ดี เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์ในระยะนี้มักมีขนาดเล็ก ใกล้เคียงกับแหนแดง แหนเป็ดใหญ่ เมื่อมองจากระยะห่างอาจเห็นไม่เด่นชัด เมื่อดูระยะใกล้เข้ามา จะเห็นลักษณะและขนาดใบที่แตกต่างกัน แหนเป็ดใหญ่มีใบมันวาว การเรียงตัวของใบ หรือการเกิดเป็นกลุ่มที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 54 จอกหูหนูยักษ์ระยะที่ 1 ที่พบในสภาพต่างๆ ก) จอกหูหนูยักษ์มองจากระยะไกล ข)-ค) จอกหูหนูยักษ์ปะปนกับแหนแดง ง) ปะปนกับแหนเป็ดใหญ่ จ)-ฉ) ปะปนกับไม้น้ำอื่นๆ ช) ติดกับใบเดิม ซ) ติดตามสิ่งกีดขวางในแหล่งน้ำ ฌ) แทรกระหว่างวัชพืชน้ำอื่นๆ ญ) ในอ่าง หรือบ่อเลี้ยงปลา ฎ) ตามแอ่งน้ำ และ ฏ) ปะปนกับซากพืช หรือขยะในน้ำ

ระยะที่ 2 ใบเริ่มยกตัวขึ้นจากผิวน้ำ เป็นช่วงที่จอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตเพิ่มขนาดใบ และขอบใบเริ่มยกตัวขึ้นเหนือผิวน้ำเล็กน้อย ทำให้เห็นร่องกลางใบชัดเจน เป็นร่องลึกตรงกลางตามแนวยาว ขนที่ด้านบนใบยาวขึ้น เห็นชัดเจนมากขึ้น ใบมักมีสีเขียวเข้ม หรือเขียวขาวหากขนบนใบยาว ส่วนในที่แสงจัด ไม่มีร่มเงา ใบมักจะเป็นเขียวปนเหลือง และบางครั้งขอบใบอาจเป็นสีน้ำตาล

ภาพที่ 55 ลักษณะและสีใบของจอกหูหนูยักษ์ ระยะ 2 ก) ในสภาพมีร่มเงา และ ข) ไม่มีร่มเงา หรือที่แจ้ง

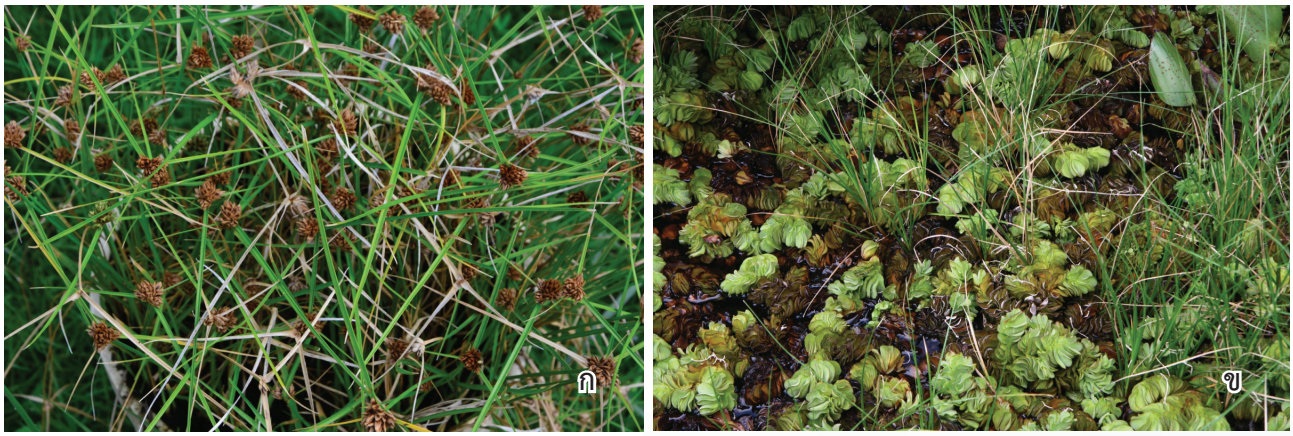
การสำรวจ ติดตาม เฝ้าระวังการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ อาจพบจอกหูหนูยักษ์ระยะนี้ในแหล่งจำหน่ายพรรณไม้น้ำ พื้นที่ที่เริ่มระบาด หรือกลับมาระบาดใหม่หลังจากมีการกำจัดแล้ว ขณะที่ยังมีประชากรต่ำ หรือตามขอบกลุ่มจอกหูหนูยักษ์ที่ระบาดในแหล่งน้ำ

ภาพที่ 56 จอกหูหนูยักษ์ระยะที่ 2 ที่สามารถพบในแหล่งจำหน่ายพรรณไม้น้ำหรือพื้นที่เริ่มระบาด ก) กระถางแหล่งจำหน่ายพรรณไม้น้ำ ข) กระถางไม้น้ำในแหล่งท่องเที่ยว ร้านอาหาร ค) แหล่งน้ำที่จอกหูหนูยักษ์เริ่มระบาด และ ง) ริมตลิ่งที่จอกหูหนูยักษ์ลอยมาติดกับพืชอื่น

ระยะที่ 3 เจริญเติบโตเต็มที่ เป็นช่วงที่จอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโต เบียดกันแน่นในแหล่งน้ำ ขอบใบยกตัวขึ้นจนตั้งฉากกับลำต้น ทั้งสองด้านและขอบใบบานออกเล็กน้อย ไม่เห็นเส้นกลางใบ ผิวใบด้านบน มีขนยาวสีขาวปกคลุมทั่ว ทำให้เห็นใบเป็นสีเขียวนวล มักพบเจริญซ้อนกัน เป็นผืนใหญ่ ปกคลุมผิวน้ำเป็นแพ หากเป็นพื้นที่ที่แสงจัด ไม่มีร่มเงา ใบมักจะเป็นสีเขียวปนเหลือง ขอบใบเป็นสีน้ำตาล ใบที่แก่ของจอกหูหนูยักษ์ จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และขนบนใบอาจหัก เนื่องจากการเสียดสีกันเองด้วยแรงลม หรือแรงคลื่น ใบแก่จะตายหรือถูกทับถมลงด้านล่าง แต่จะเห็นใบอ่อนเจริญอยู่ด้านบนเสมอ

ภาพที่ 57 ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ระยะที่ 3

จอกหูหนูยักษ์ในระยะที่ 3 นี้ เป็นระยะที่มีช่วงยาวนานที่สุด การระบาด การจำหน่าย จ่ายแจก มักพบเป็นระยะนี้แทบทั้งสิ้น จอกหูหนูยักษ์ที่เจริญเติบโตเป็นใบในระยะที่ 3 มักเบียดกันแน่น และเจริญสร้างยอดใหม่ซ้อนทับด้านบนต่อไปเรื่อยๆ หากมีเมล็ดวัชพืช หรือพืชอื่นตกลงไปบนแพ/สนุ่นของจอกหูหนูยักษ์ เมื่อได้รับความชื้นก็จะงอกและเจริญเติบโตด้านบนได้ เช่น กกลอยแพ (*Cyperus cephalotes* Vahl) ยางพารา ขณะเดียวกันก็อาจมีพืชเถาเลื้อย เช่น ขี้ไก่ย่าน (*Mikania micrantha* H. B. K.) ผักบุ้ง เจริญเข้าไปปกคลุมด้านบนของแพจอกหูหนูยักษ์ การปกคลุมเหนือแพจอกหูหนูยักษ์จะหนาแน่นแค่ไหน ขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่มาปกคลุม และระยะเวลายาวนานแค่ไหน หากเป็นผักบุ้ง หรือขี้ไก่ย่าน ปกคลุมเป็นเวลานานก็จะปิดจอกหูหนูยักษ์ได้หมด จนมองไม่เห็นจากระยะห่าง แต่หากเป็นกกลอยแพ ก็จะปกคลุมด้านบน และสามารถเห็นจอกหูหนูยักษ์ได้จากบริเวณที่กกขึ้นไม่หนาแน่น



ภาพที่ 58 ก) กกลอยแพ และ ข) กกลอยแพเจริญเติบโตบนจอกหูหนูยักษ์

ภาพที่ 59 สภาพจอกหูหนูยักษ์ที่มีกกลอยแพ งอกและเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นอยู่ด้านบน

ภาพที่ 60 วัชพืชเถาเลื้อย ขี้ไก่ย่าน ที่เจริญเลื้อยปิดคลุมด้านบนจอกหูหนูยักษ์

ภาพที่ 61 ลักษณะช่อดอกและใบขี้ไก่ย่าน

ภาพที่ 62 ผักบุ้ง เจริญเลื้อยปิดคลุมด้านบนจอกหูหนูยักษ์

ภาพที่ 63 วัชพืชเลื้อย ผักบุ้ง ที่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งบนบก และในน้ำ

สภาพพื้นที่ที่ต้องระวังในการสำรวจเพื่อเฝ้าระวังจอกหูหนูยักษ์

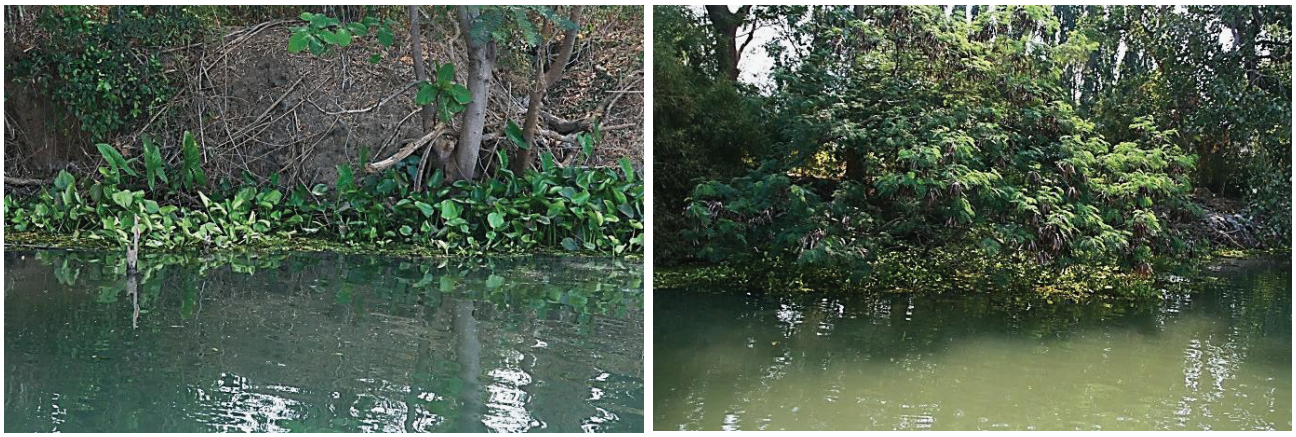
การสำรวจ เฝ้าระวัง การระบาดของจอกหูหนูยักษ์ จำเป็นต้องคำนึงถึงพื้นที่ที่ชิ้นส่วนของจอกหูหนูยักษ์สามารถจะปะทะและไม่ล่องลอยต่อไป สามารถตั้งตัวและเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณเป็นกลุ่มก้อนขนาดใหญ่ได้ โดยทั่วไปในแหล่งน้ำไหล ย่อมมีแอ่งหรือคุ้งน้ำ ที่กระแสน้ำไหลช้าจนถึงน้ำนิ่ง ตามชายคลอง ริมตลิ่ง ชายน้ำที่มีพืชชนิดอื่นขึ้นอยู่ และมีส่วนของพืชที่สามารถกีดขวางการล่องลอยของจอกหูหนูยักษ์ตามกระแสน้ำ หรือทำให้จอกหูหนูยักษ์พักอยู่กับที่นั้นได้ หรือใต้ร่มเงา แหล่งน้ำที่มีพืชปกคลุม นาข้าวที่มีความชื้นสูงตลอดปี พื้นที่ลักษณะดังกล่าวนี้มักเป็นแหล่งที่จอกหูหนูยักษ์สามารถหยุดอยู่กับที่ และเจริญเติบโตเป็นกลุ่มก้อนขนาดใหญ่ได้ ต้องสำรวจอย่างถี่ถ้วน เพื่อจะได้กำจัดจอกหูหนูยักษ์ออกก่อนที่จะเจริญเติบโตเป็นกลุ่มใหญ่ต่อไป

แหล่งน้ำ หรือที่ที่มีความชื้นสูง ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับแหล่งที่จอกหูหนูยักษ์ระบาด จำเป็นต้องเฝ้าระวังพื้นที่เช่นกัน โดยเฉพาะหลังน้ำท่วม อาจมีส่วนของจอกหูหนูยักษ์ที่มากับกระแสน้ำ เมื่อน้ำลดจอกหูหนูยักษ์อาจติดค้างในพื้นที่จำเป็นต้องสำรวจให้ทั่ว เพื่อป้องกันไม่ให้จอกหูหนูยักษ์ตั้งตัว เพิ่มปริมาณ และแพร่กระจายต่อไป และก่อผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในแหล่งน้ำ และสภาพทางกายภาพของแหล่งน้ำด้วย

ภาพที่ 64 สิ่งกีดขวางต่างๆ ในแหล่งน้ำไหล ที่ทำให้จอกหูหนูยักษ์หยุดและเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณได้

ภาพที่ 65 พืชพรรณในแหล่งน้ำไหล เป็นที่ให้จอกหูหนูยักษ์หยุดอยู่กับที่และเจริญเติบโต เพิ่มปริมาณเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ได้ ก)-ข) จอกหูหนูยักษ์ติดอยู่กับกอบัวบา ค) จอกหูหนูยักษ์ติดอยู่กับซากพืชและผักตบชวา ง) จอกหูหนูยักษ์ติดอยู่กับดีปลีน้ำ จ)-ฉ) จอกหูหนูยักษ์ที่ติดอยู่กับดีปลีน้ำ เจริญเติบโตเริ่มสร้างยอดใหม่ และ ช)-ซ) จอกหูหนูยักษ์ที่ติดอยู่กับผักตบชวา และเจริญเติบโตเริ่มสร้างยอดใหม่

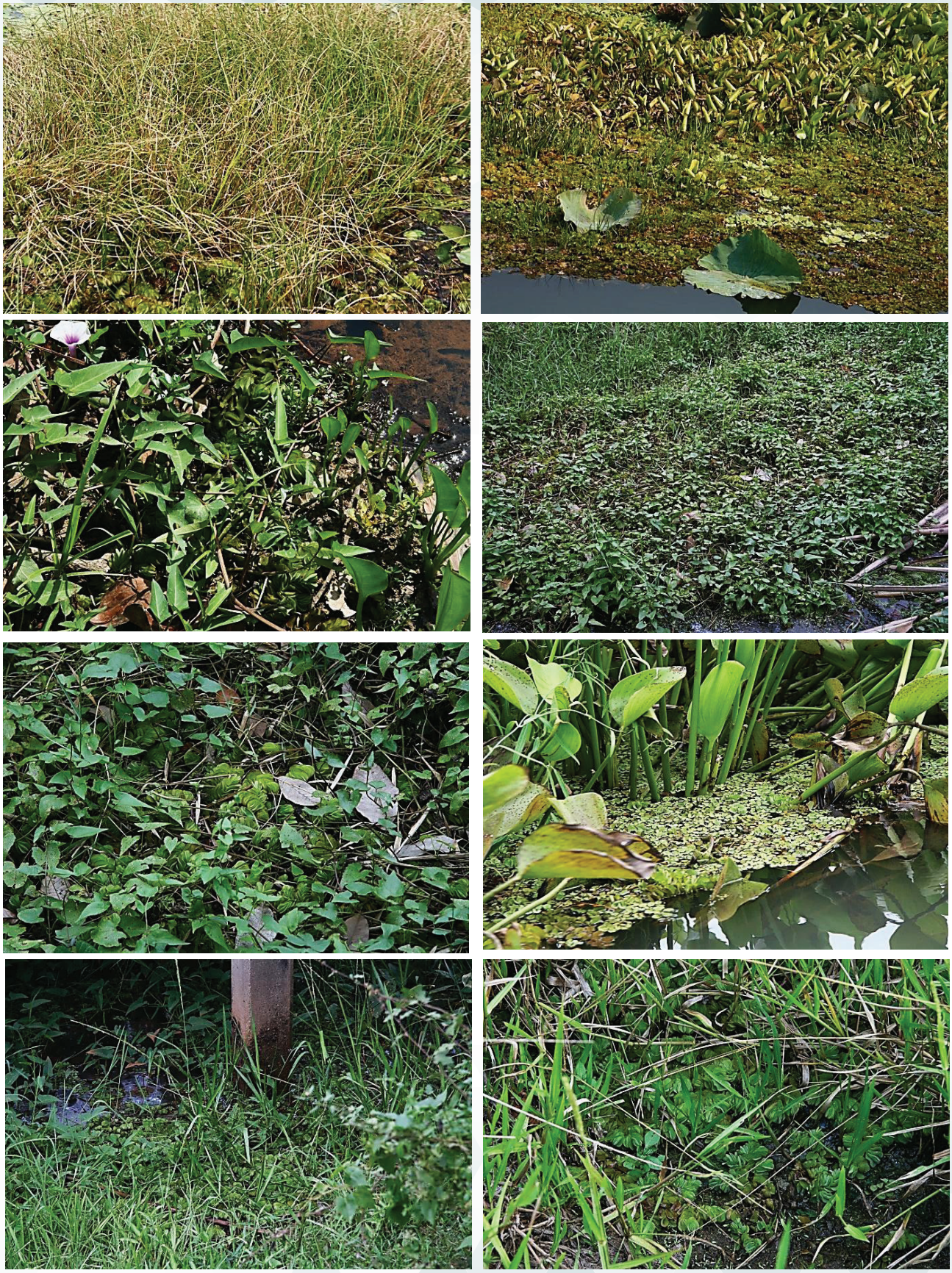
ภาพที่ 66 พื้นที่ริมตลิ่ง ที่มีพืชน้ำประเภทรากยึดเกาะ เป็นแหล่งที่จอกหูหนูยักษ์ลอยไปติดและเจริญเติบโต เพิ่มปริมาณเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ได้ หรือเป็นแหล่งพักให้จอกหูหนูยักษ์เพิ่มปริมาณ ที่จะแพร่กระจายต่อไป



ภาพที่ 67 พื้นที่ริมตลิ่ง ชายน้ำ ที่กระแสน้ำไหลไม่แรง หรือน้ำนิ่ง ใต้ร่มเงาพืชใหญ่ เป็นแหล่งที่จอกหูหนูยักษ์สามารถ เจริญเติบโต เพิ่มปริมาณได้ดี

ภาพที่ 68 ภายใต้สิ่งก่อสร้างที่อยู่ในน้ำ มักเป็นแหล่งที่จอกหูหนูยักษ์สามารถเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณได้

ภาพที่ 69 พื้นที่ที่ความชื้นสูง เช่น นาข้าวในภาคใต้ ที่ไม่มีน้ำท่วมขัง แต่ยังมีความชื้นในดินอยู่ จอกหูหนูยักษ์สามารถมีชีวิตรอด และเพิ่มปริมาณได้

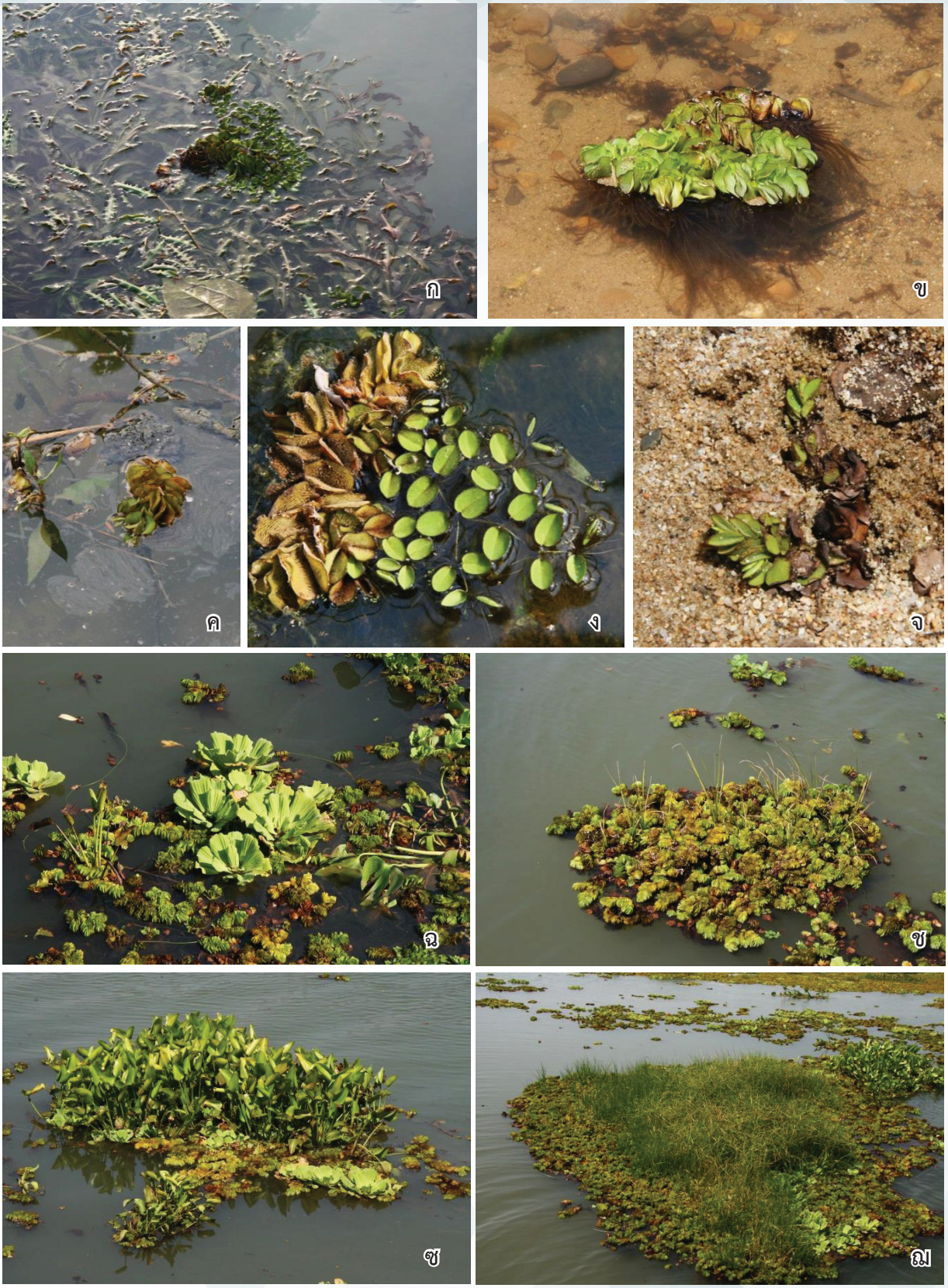


ภาพที่ 70 แหล่งน้ำที่มีพืชปกคลุมด้านบน อาจมีจอกหูหนูยักษ์เจริญอยู่ด้านล่างได้ ต้องเข้าไปดูระยะใกล้ชิด และมักพบจอกหูหนูยักษ์เจริญเติบโตได้อย่างดีที่ใต้พืชเหล่านั้น

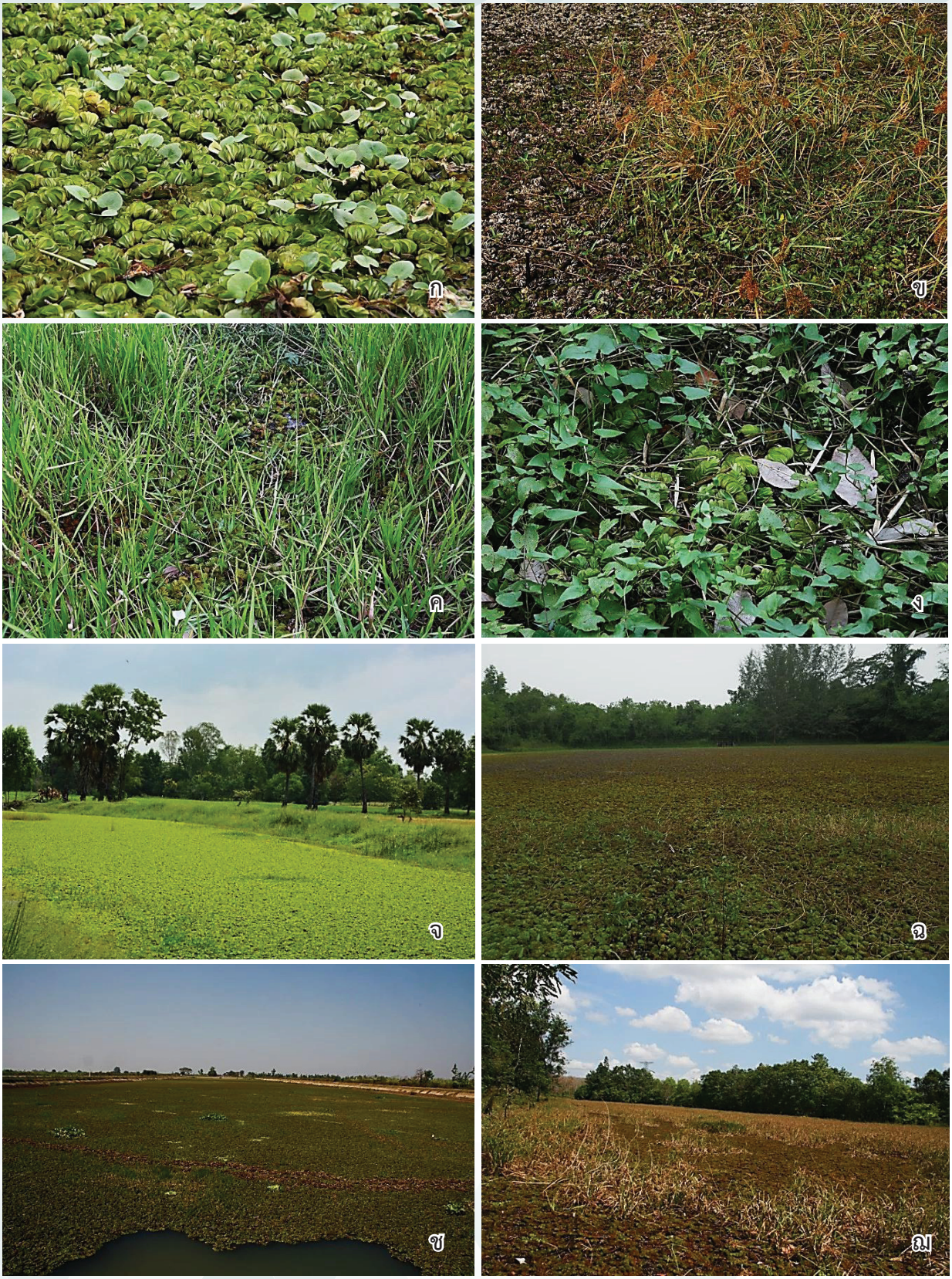
การเฝ้าระวังการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ตามแหล่งจำหน่ายอาจพบวางแสดงอย่างชัดเจน ปะปนกับไม้อื่นหรือบรรจุถุง มีการใช้ชื่ออื่นเพื่อจูงใจให้ซื้อ เช่น กุหลาบน้ำญี่ปุ่น หรืออาจมีไม้น้ำอื่นปกคลุมด้านบน เป็นต้น ส่วนการใช้เป็นไม้ประดับ อาจปลูกร่วมกับพืชอื่นในกระถาง บ่อน้ำ หรือปลูกโดยไม่มีพืชอื่นร่วม สำหรับการสำรวจในแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีโอกาสพบจอกหูหนูยักษ์ในระยะนี้สูงกว่าระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 สภาพที่พบอาจมีทั้งที่แตกเป็นกลุ่มเล็กๆ ลอยตามกระแสน้ำ ติดกับพืชอื่น หรือสิ่งกีดขวาง กลุ่มก้อนขนาดใหญ่ลอยตามกระแสน้ำ จนถึงระบาดเป็นพื้นที่กว้าง ยังไม่มีพืชอื่นปกคลุมด้านบน แต่หากระบาดในพื้นที่นั้นเป็นเวลานาน มักมีพืชอื่นปกคลุมด้านบน

ภาพที่ 71 ก) การใช้ชื่ออื่นของจอกหูหนูยักษ์ เพื่อจูงใจให้ซื้อ เช่น กุหลาบน้ำญี่ปุ่น ข) ใส่กระถางจำหน่ายร่วม/แยกกับพืชอื่น ค) ใช้เป็นไม้ประดับร่วมกับไม้น้ำอื่นในกระถาง และ ง) เป็นไม้น้ำประดับในบ่อ

ภาพที่ 72 จอกหูหนูยักษ์ที่หลุดจากกลุ่ม/แพ และลอยตามกระแสน้ำ แพร่กระจายไปแหล่งอื่น



ภาพที่ 73 การเฝ้าระวังจอกหูหนูยักษ์ที่ ก) ติดบนวัชพืชน้ำอื่น–ดีปลีน้ำ ข) ติดริมตลิ่ง ค) - จ) จอกหูหนูยักษ์ที่มีใบสีน้ำตาลแล้ว แต่ยังสามารถสร้างยอดใหม่ได้ ฉ) - ช) จอกหูหนูยักษ์ระยะที่ 3 ที่มีอายุยาว มักมีพืชอื่นขึ้นอยู่ด้านบน เมื่อหลุดออกจากกลุ่มใหญ่พร้อมพืชด้านบน ซ) หลุดลอยมาพร้อมผักตบชวา และ ฌ) หลุดลอยมาพร้อมวัชพืชอื่นที่ขึ้นบนจอกหูหนูยักษ์



ภาพที่ 74 จอกหูหนูยักษ์ที่ ก) ขึ้นเบียดพืชผักท้องถิ่น-ผักตับเต่า ข) แพจอกหูหนูยักษ์มักมีวัชพืชขึ้นปกคลุมด้านบน ค)-ง) วัชพืช เช่น หญ้าไซ ขี้ไก่ย่าน ขึ้นปกคลุมด้านบนของแพจอกหูหนูยักษ์ จ)-ฉ) แหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาดปิดผิวน้ำหมด และ ช)-ฌ) แหล่งน้ำที่มีจอกหูหนูยักษ์ระบาดปิดผิวน้ำ และมีพืชอื่นขึ้นด้านบน

มาตรการการกำจัดจอกหูหนูยักษ์

เพื่อให้สามารถควบคุมการระบาดของจอกหูหนูยักษ์อยู่ในขอบเขตจำกัด ไม่แพร่กระจายออกไป กรมวิชาการเกษตรจึงได้กำหนดมาตรการการกำจัดจอกหูหนูยักษ์ ดังต่อไปนี้

1. กำจัดออกจากแหล่งน้ำและที่ตกค้างตามขอบแหล่งน้ำให้หมด ตากให้แห้ง

2. จอกหูหนูยักษ์ที่เหลืออยู่ตามตลิ่ง หรือชายน้ำให้เก็บออกให้หมดสิ้น หรือหากจำเป็นต้องใช้สารเคมี ให้พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชพาราควอต 27.6% SL อัตรา 100-125 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร และผสมสารจับใบ พ่นให้สัมผัสกับจอกหูหนูยักษ์โดยตรง และปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเคร่งครัด เพื่อให้มีผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดและเป็นที่ยอมรับของชุมชน

3. กรณีที่ตรวจพบใช้เป็นไม้ประดับ ให้ชี้แจงทำความเข้าใจและเจ้าหน้าที่ดำเนินการเก็บกำจัดออกทันที

4. การเฝ้าระวังหลังการกำจัด ทำการสำรวจซ้ำทุก 2 สัปดาห์ ใน 3 เดือนแรกหลังการกำจัด หลังจากนั้นสำรวจเดือนละครั้ง จนกว่าไม่พบจอกหูหนูยักษ์อย่างต่อเนื่อง 6 เดือน และเฝ้าระวังตรวจแหล่งน้ำทุกปี

เมื่อพบจอกหูหนูยักษ์ระบาดในแหล่งน้ำธรรมชาติ ต้องกำจัดออกไป เพื่อไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่ระบาดออกไปที่อื่น หรือเพิ่มปริมาณมากขึ้น ซึ่งจะทำให้การกำจัดทำได้ยากขึ้น การกำจัดควรทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบ หรือเกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำ การฉีดพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช จะทำให้จอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านบนเท่านั้นที่ได้รับสารตาย เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์มักเจริญเติบโตซ้อนทับกันเป็นชั้น ทำให้ส่วนที่อยู่ด้านล่างไม่ได้รับสาร นอกจากนี้ขนที่ด้านบนของใบจอกหูหนูยักษ์ ยังเป็นตัวกันไม่ให้น้ำหรือสารกำจัดวัชพืชสัมผัสใบ ต้องผสมสารจับใบหรือสารลดแรงตึงผิว เพื่อให้สารกำจัดวัชพืชที่พ่นไปสามารถไหลผ่านไปสัมผัสผิวใบได้ อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชในแหล่งที่มีจอกหูหนูยักษ์เจริญซ้อนทับกันเป็นชั้น ย่อมไม่สามารถควบคุมจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านล่างได้ หรือหากได้ก็จะมีปัญหาที่เกิดจากการทับถมกันของซากจอกหูหนูยักษ์ที่ตายลง จะทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย จำเป็นต้องเก็บออกเช่นกัน ดังนั้น เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงของสารกำจัดวัชพืชที่จะลงแหล่งน้ำ กรมวิชาการเกษตรจึงแนะนำให้เก็บออกจากแหล่งน้ำให้หมด นำไปตากให้แห้ง ซึ่งการเก็บออกให้หมด หมายถึงจะต้องระวังไม่ให้หลงเหลืออยู่ เช่น ส่วนของต้นพร้อมใบที่หักออกไป จะต้องเก็บออกให้หมดสิ้น มิฉะนั้นส่วนที่หลงเหลืออยู่จะเจริญเติบโตได้อีก รวมถึงบริเวณที่เป็นดิน เช่น ตามตลิ่ง หรือบริเวณที่น้ำเคยท่วมถึง เมื่อน้ำแห้งลงไป มีจอกหูหนูยักษ์หลงเหลืออยู่ และเก็บออกได้ยาก ในพื้นที่เช่นนี้ อาจใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอต ผสมน้ำและสารจับใบตามอัตราที่แนะนำ ฉีดพ่นจอกหูหนูยักษ์ที่ติดดินโดยตรง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างเคร่งครัด และต้องคำนึงถึงการยอมรับให้ใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอตของประชาชนในพื้นที่นั้นๆ ด้วย

จอกหูหนูยักษ์ มีลำต้นที่อวบน้ำ ซึ่งเปราะและหักง่าย เมื่อถูกกระทบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บออก ก็จะหักได้ง่าย อาจหักเป็นชิ้นเล็กๆ ขณะเก็บหรือช้อนออก อาจหลุดรอดไปได้ ดังนั้นหลังการเก็บจอกหูหนูยักษ์ออกไปแล้ว จะต้องมีการติดตามเก็บส่วนที่หลุดรอดออกไป ซึ่งการเก็บออกอาจทำหลังจากการกำจัดประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ส่วนที่หลุดรอดออกไปเติบโตมีขนาดใหญ่พอที่จะเห็นได้ง่าย โดยจะต้องตรวจตราโดยละเอียด เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์อาจไปติดอยู่ตามริมตลิ่ง ใต้ร่มเงาพืชอื่น หรืออาจปะปนกับวัชพืชน้ำอื่นๆ ควรตรวจเช่นนี้ทุก 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลานาน 3 เดือน หลังจากนั้นเป็นการเฝ้าระวังไม่ให้จอกหูหนูยักษ์กลับมาระบาดอีก โดยการตรวจอย่างละเอียดเดือนละครั้ง จนกว่าจะไม่พบจอกหูหนูยักษ์อย่างต่อเนื่อง 6 เดือน จึงจะมั่นใจได้ว่าไม่มีจอกหูหนูยักษ์หลงเหลือแล้ว แต่ยังควรต้องเฝ้าระวัง ประชาสัมพันธ์หรือรณรงค์ประชาชนในท้องที่ช่วยกันเฝ้าระวัง ไม่มีให้มีการนำจอกหูหนูยักษ์เข้ามาในแหล่งน้ำนั้นอีก

ขณะเดียวกันก็ต้องเฝ้าระวังไม่ให้มีการแพร่กระจายของจอกหูหนูยักษ์โดยการนำมาจำหน่ายในแหล่งจำหน่ายพันธุ์ไม้ได้อีก คือ จะต้องสำรวจแหล่งจำหน่ายพันธุ์ไม้ โดยเฉพาะไม้น้ำ อย่างต่อเนื่อง เมื่อพบต้องชี้แจงให้เจ้าของร้านหรือผู้ครอบครองเข้าใจ และเก็บออกเพื่อนำไปทำลายทันที

ภาพที่ 75 ก) – ง) สภาพจอกหูหนูยักษ์ที่ติดตามดินบริเวณริมตลิ่ง ซึ่งเก็บออกยาก อาจใช้สารกำจัดวัชพืช

ภาพที่ 76 การพ่นสารกำจัดวัชพืชให้ถูกจอกหูหนูยักษ์โดยตรง

การจัดการจอกหูหนูยักษ์หลังนำขึ้นจากแหล่งน้ำ

การเร่งการย่อยสลาย

ในพื้นที่ที่มีการระบาดของจอกหูหนูยักษ์ มักจะพบจอกหูหนูยักษ์ขึ้นหนาแน่น ซ้อนทับกันเป็นชั้นๆ เมื่อนำขึ้นจากแหล่งน้ำจึงมีปริมาณมาก หากนำมากองเพื่อตากให้แห้ง มักต้องใช้พื้นที่กว้างมาก จึงมักกองให้สูง ซึ่งมักสูงมากกว่า 1 เมตร การทำให้แห้งต้องใช้เวลานานเท่าใด ขึ้นอยู่กับความสูงของกอง แสงแดด และอุณหภูมิ หากมีแสงแดดน้อย หรือช่วงฤดูฝนก็อาจต้องใช้เวลาเป็นเดือน ฝนที่ตกลงมาทำให้จอกหูหนูยักษ์ได้รับความชื้น จอกหูหนูยักษ์ที่ยังไม่ตาย สามารถเจริญขึ้นมาใหม่ได้ โดยเฉพาะการกองจอกหูหนูยักษ์ที่ใกล้แหล่งน้ำ อาจทำให้จอกหูหนูยักษ์กลับมาเจริญและแพร่ระบาดในแหล่งน้ำอีก ดังนั้นเพื่อให้จอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านล่างตายเร็วขึ้น อาจใช้สารเร่งการย่อยสลายต่างๆ เช่น หัวเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลาย วัสดุอินทรีย์ใช้ทำปุ๋ยหมัก ของกรมวิชาการเกษตร หรือพด.1 ของกรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น โดยใช้ตามอัตรา และกรรมวิธีที่สารนั้นๆ แนะนำ แต่ใส่และโรยที่บริเวณด้านล่าง-กึ่งกลางของความสูงกอง เพื่อให้ความร้อนที่เกิดจากการย่อยสลายไปทำลายยอดหรือจุดเจริญของจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านล่าง เนื่องจากจุดเจริญของจอกหูหนูยักษ์จะตายเมื่ออยู่ในที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส ส่วนจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านบนของกองถูกทำลายด้วยแสงแดด

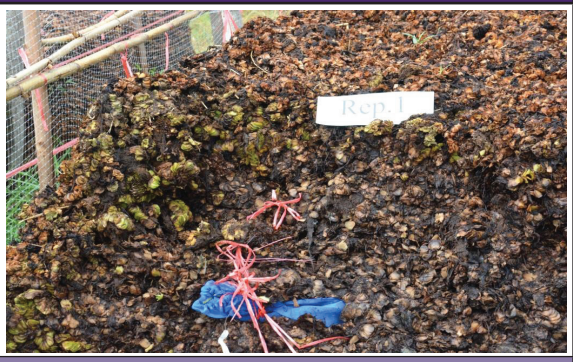
จากการทดลองเบื้องต้น เก็บจอกหูหนูยักษ์จากแหล่งน้ำ ในอำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 เทรวมกันเป็นกอง กว้าง 3 เมตร ยาว 10 เมตร และสูง 2 เมตร นำจอกหูหนูยักษ์ น้ำหนักสด 5 กิโลกรัม บรรจุในถุงตาข่ายวางไว้ที่ระดับ 0.1, 0.5 และ 1 เมตร เหนือพื้นดิน (หรือที่ระดับลึก ประมาณ 2, 1.5 และ 1 เมตร จากผิวหน้ากอง) ห่างจากขอบกองด้านละ 1 เมตร และแต่ละถุงห่างกัน 0.5 เมตร และที่ระดับกึ่งกลางกอง หรือที่ 100 เซนติเมตร/1 เมตรเหนือดิน โรยด้วยมูลวัวประมาณ 100 กิโลกรัม และปุ๋ยยูเรีย 14 กิโลกรัม ให้ทั่วกอง แล้วราดด้วยสารละลาย พด.1 จำนวน 7 ซอง ที่ละลายในน้ำ 140 ลิตร (ละลายไว้ก่อนใช้ ประมาณ 15-20 นาที) ให้ทั่วกอง (อัตราแนะนำ คือเศษพืชประมาณ 1,000 กิโลกรัม หรือขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร ใช้มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม ปุ๋ยไนโตรเจน 2 กิโลกรัม และสาร พด.1 จำนวน 1 ซอง) เปรียบเทียบกับการกองจอกหูหนูยักษ์ ขนาดกองเท่ากัน แต่ราดด้วยสารละลายเกลือ 0.3% และกองจอกหูหนูยักษ์ที่ปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ ตรวจสภาพจอกหูหนูยักษ์ที่บรรจุในถุงตาข่ายและบริเวณโดยรอบ ที่ทุกระดับความสูง ทุกสัปดาห์ พบว่าจอกหูหนูยักษ์ด้านบนและด้านข้างของแต่ละกองเริ่มแห้งเหมือนกันทุกกองด้วยแสงแดด ยกเว้นด้านที่ไม่ได้รับแสง จะมีสีเขียวอยู่นาน 2 สัปดาห์ เมื่อปล่อยทิ้งไว้นาน 4 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน สภาพจอกหูหนูยักษ์โดยทั่วไปเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบจอกหูหนูยักษ์ที่ปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติกับการราดด้วยจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายมีสภาพฉ่ำน้ำและมีสีดำเข้ม ส่วนกองที่ปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติมีลักษณะแห้ง สีดำ-น้ำตาล สภาพจอกหูหนูยักษ์ในถุงตาข่ายที่ระดับต่ำสุด 10 เซนติเมตรจากพื้นดิน หรือที่ลึกประมาณ 2 เมตรจากผิวหน้ากอง เมื่อเริ่มทดลอง มีสภาพสีดำ จอกหูหนูยักษ์ตายหมดเช่นเดียวกัน

ที่ระยะ 8 สัปดาห์ หรือ 2 เดือนหลังการนำขึ้นจากแหล่งน้ำ จอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ในถุงตาข่าย มีสีน้ำตาลดำทุกถุง แต่จอกหูหนูยักษ์จากกองที่ราดด้วยจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายฯ จะแตกเป็นชิ้นเล็กๆ ได้ง่ายเมื่อบิดหรือขยี้ ส่วนบริเวณด้านบนของกองมีพืชชนิดต่างๆ งอก และเจริญเติบโตทั้งสองกอง แตกต่างจากกองที่ราดด้วยสารละลายเกลือที่จอกหูหนูยักษ์มีสภาพใกล้เคียงกับจอกหูหนูยักษ์ที่ราดด้วยจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลาย แต่มีวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าขน หญ้าชันกาด เจริญเติบโตในบริเวณข้างกอง ซึ่งเป็นวัชพืชที่เลื้อยจากด้านนอกกอง ไม่ใช่วัชพืชที่งอกจากเมล็ดที่ตกไปอยู่ในกองจอกหูหนูยักษ์ที่ราดด้วยสารละลายเกลือ

ภาพที่ 77 การวางถุงตาข่ายบรรจุจอกหูหนูยักษ์ ที่ระดับสูง 0.1, 0.5 และ 1 เมตร เหนือพื้นดิน

ภาพที่ 78 ก) การราดด้วยสารละลายจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายที่ ระดับ 1 เมตร และ
ข) กองจอกหูหนูยักษ์สูง 2 เมตร

ลักษณะจอกหูหนูยักษ์สัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังจากนำขึ้นจากแหล่งน้ำ

สัปดาห์	ควบคุม	จุลินทรีย์ย่อยสลาย
4		
	จอกหูหนูยักษ์ยังมีสีเขียว และไม่ตาย	จอกหูหนูยักษ์มีสีเขียว-น้ำตาล
	0.1 เมตร	0.1 เมตร
	0.5 เมตร	0.5 เมตร
	1.0 เมตร	1.0 เมตร
	สภาพจอกหูหนูยักษ์ในถุงตาข่ายที่ระดับ 0.1, 0.5 และ 1 เมตร จากพื้นดิน (หรือที่ระดับลึก 2, 1.5 และ 1 เมตร จากผิวหน้ากองเมื่อเริ่มทดลอง)	

สัปดาห์	ควบคุม	จุลินทรีย์ย่อยสลาย
8		
	0.1 เมตร	0.1 เมตร
	0.5 เมตร	0.5 เมตร
	1.0 เมตร	1.0 เมตร
	สภาพจอกหูหนูยักษ์ในถุงตาข่ายที่ระดับ 0.1, 0.5 และ 1 เมตร จากพื้นดิน (หรือที่ระดับลึก 2, 1.5 และ 1 เมตร จากผิวหน้ากองเมื่อเริ่มทดลอง)	

ภาพที่ 79 สภาพกองจอกหูหนูยักษ์ที่มีพืชอื่นงอกและเจริญเติบโต ก) กองที่ราดด้วยจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลาย และ ข) กองที่ราดด้วยสารละลายเกลือ

การกำจัดซาก

คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่ให้เผาทำลายซากนั้น เป็นการแนะนำในช่วงที่พบการระบาดในพื้นที่จำกัด และยังมีปริมาณไม่มากนัก ในปัจจุบันพบการระบาดมากขึ้นในหลายพื้นที่ ในหลายแห่งมีปริมาณมาก การเผาอาจก่อข้อกังวลเรื่องการเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ทำให้เกิดควันมากขึ้น เกษตรกรในจังหวัดสกลนครได้นำซากจอกหูหนูยักษ์มาปรับสภาพและใช้แทนการใช้พีทมอส ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้สามารถลดต้นทุนในการทำวัสดุปลูกได้อย่างดี ซึ่งนายสันทัด ราชมณี เจ้าของกิจการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าผักหลายชนิด ได้อธิบายถึงขบวนการขั้นตอนในการปรับปรุงซากจอกหูหนูยักษ์ เพื่อใช้เป็นวัสดุปลูกกล้า ดังนี้

- นำซากจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งตายแล้ว มาบดให้ละเอียด
- ตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ซึ่งมักจะเป็นกรด มีค่าประมาณ 4-4.5
- ปรับสภาพความเป็นกรดด้วยปูนขาว โดยโรยสลับกับชั้นของจอกหูหนูยักษ์
- หมักทิ้งไว้นาน ประมาณ 1 เดือน และควรมีการพลิกกองจอกหูหนูยักษ์เป็นครั้งคราว เพื่อให้ปูนขาวกระจายปนไปกับจอกหูหนูยักษ์ เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และลดอุณหภูมิภายในกองไม่ให้สูงเกินไป
- ตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง อีกครั้ง ควรอยู่ระหว่าง 6.5-7.5 และอุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส
- นำมาบดอีกครั้ง เพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

ภาพที่ 80 การปรับปรุงซากจอกหูหนูยักษ์ เพื่อใช้เป็นวัสดุปลูก ก) สภาพซากจอกหูหนูยักษ์ที่นำไปใช้ได้ ข) การบรรจุในถุง เพื่อรอการเคลื่อนย้าย ค) เครื่องบดซากจอกหูหนูยักษ์ ง) กองจอกหูหนูยักษ์บดหมักกับปูนขาว จ) ซากจอกหูหนูยักษ์ที่พร้อมใช้ปลูกต้นกล้า ฉ) การปลูกต้นกล้าลงในถาดบรรจุวัสดุปลูกที่ทำจากจอกหูหนูยักษ์ ช) ต้นกล้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่ทำจากจอกหูหนูยักษ์ และ ซ) กล้าที่พร้อมย้ายสู่แปลง และผู้พัฒนาวิธีการผลิตวัสดุปลูกจากจอกหูหนูยักษ์

ข้อควรระวังในการนำซากจอกหูหนูยักษ์ไปใช้ประโยชน์

การเคลื่อนย้ายจอกหูหนูยักษ์ เพื่อนำมาทำเป็นวัสดุปลูกหรือใช้ประโยชน์ใดก็ตาม ต้องระมัดระวังในการขนย้าย และมั่นใจว่าซากจอกหูหนูยักษ์ที่ขนย้ายนั้นตายแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากจอกหูหนูยักษ์เป็นพืชที่สามารถมีชีวิตรอดได้แม้ในที่ร่มเงา หรือมีความชื้นน้อย ในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส ได้นำจอกหูหนูยักษ์ขึ้นจากแหล่งน้ำ กองไว้สูงประมาณ 1 เมตร เป็นเวลานาน 1 เดือน ปรากฏว่าจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านล่างยังมีสีเขียวสด หากจอกหูหนูยักษ์ที่อยู่ด้านล่างได้รับน้ำ หรือถูกน้ำพัดพาไป ก็สามารถจะเจริญเติบโตต่อไปได้

การทดสอบว่าจอกหูหนูยักษ์ต้องแห้งระดับไหน จึงจะไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปเพื่อให้เกิดความมั่นใจ และลดความเสี่ยงไม่ให้จอกหูหนูยักษ์แพร่ระบาดในแหล่งใหม่จากการเคลื่อนย้าย หรือขนส่ง

จึงเก็บจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งในระดับต่างๆ กัน จากจังหวัดอุดรธานี 3 ระดับ คือ

1. ใบส่วนใหญ่แห้งเป็นสีน้ำตาล แต่มีบางยอดที่ยังไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีสีเขียวปนเหลือง

2. ทุกยอดแห้งเป็นสีน้ำตาล ใบแห้งหมด แต่ยังมีส่วนที่เป็นสีเขียวอยู่บ้าง

3. ใบแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด ใบที่แห้งแล้วบางส่วนมีราสีขาวขึ้นตามขอบใบ

เก็บจอกหูหนูยักษ์ที่มีสภาพใบในแต่ละระดับ ประมาณ 1 กิโลกรัม นำมาแช่ในน้ำประปา วางไว้ในสภาพเรือนทดลอง ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สังเกตการเกิดยอดใหม่ ปรากฏว่า เมื่อแช่น้ำได้ประมาณ 10 วัน จอกหูหนูยักษ์ในทุกระดับความแห้ง เกิดยอดสีเขียว แต่มีปริมาณต่างกัน คือจอกหูหนูยักษ์ในระดับแห้งที่ 1 สามารถสร้างยอดใหม่ได้จำนวนสูงสุด และซากจอกหูหนูยักษ์ที่มีสีน้ำตาลและแห้ง มียอดสีเขียวมากกว่า 20 ยอด ในขณะที่จอกหูหนูยักษ์ที่มีใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ระดับที่ 2 และ 3 มียอดอ่อนเกิดขึ้นอย่างละ 1 จุด แต่ยอดอ่อนของจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งในระดับที่ 2 จะมีขนาดใหญ่กว่า มีจำนวนใบมากกว่ายอดอ่อนของจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งในระดับที่ 3

ภาพที่ 81 ก) ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งในระดับที่ 1 และ ข) ยอดอ่อนที่เกิดขึ้น ค) ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งในระดับที่ 2 และ ง) ยอดอ่อนที่เกิดขึ้น จ) ลักษณะจอกหูหนูยักษ์ที่แห้งในระดับที่ 3 และ ฉ) ยอดอ่อนที่เกิดขึ้น

ดังนั้น การเคลื่อนย้าย การนำซากจอกหูหนูยักษ์ไปใช้ ควรตระหนักถึงความเสี่ยงที่พืชนั้นจะกลับมาเจริญได้อีกหรือไม่ การขนย้ายต้องระวังไม่ให้มีส่วนของจอกหูหนูยักษ์หลุดร่วงลงสู่แหล่งน้ำ และไม่ควรนำไปใช้ในแหล่งน้ำ หรือหากนำไปบดละเอียด และหมักอีกรอบก็จะทำให้มั่นใจว่าซากของจอกหูหนูยักษ์นั้น จะไม่สามารถกลับมาเจริญได้อีก

บรรณานุกรม

กรุงเทพธุรกิจ. 2560. เตรียมปราบ ‘จอกหูหนูยักษ์’ ระบาดในแหล่งน้ำสำคัญ วันที่ 17 มิถุนายน 2560. (ระบบออนไลน์). http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/759990

กองบรรณาธิการ. 2553. จอกหูหนูยักษ์มหันตภัยเงียบ. จดหมายข่าวผลิใบ ประจำเดือนเมษายน. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1.

ทวีศักดิ์ คำพงษ์. 2560. ติดอยู่กลางจอกหูหนูยักษ์นานถึง 2 วัน 1 คืน ที่ บ้านน้ำพ่น ตำบลน้ำพ่น อำเภอหนองวัวซอ. ข่าวท้องถิ่น Homecable วันศุกร์ ที่ 26 พฤษภาคม 2560. (ระบบออนไลน์). http://www.homecable.co.th/home-news/local-news/%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%88%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%AB%E0%B8%B9%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B9%E0%B8%A2%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B9%8C/.

ไทยรัฐออนไลน์. 2517. ต้องรอด! หนุ่มอุดรฯ หาปลาเจอลมพัดเรือติดกอจอกหูหนูนาน 2 วัน 1 คืน. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : https://www.thairath.co.th/content/951360.

รังสิต สุวรรณมรรคา. 2559. พาราควอตกับสิ่งแวดล้อม. สัมมนาวิชาการ “บทบาทของสารพาราควอตต่อพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย” วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2559 โรงแรมรามาการ์เดนท์ กรุงเทพฯ.

ศิริพร ซึงสนธิพร วิทยา พงษ์ทอง จรัญญา ปิ่นสุภา และธัญชนก จงรักไทย. 2553. การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของจอกหูหนูยักษ์ (*Salvinia molesta* D.S. Mitchell). รายงานผลการวิจัย ประจำปี งบประมาณ 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 1495-1518.

Agnieszka Gałka and Józef Szmeja. 2014. Phenology of the aquatic fern *Salvinia natans* (L.) All. in the Vistula Delta in thecontext of climate warming. / Limnologica 43 (2013) 100–105. (Online). Available. https://www.researchgate.net/deref/%23.

Allen, D.J. 2011. *Salvinia cucullata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T168857A6541745. (Online). Available. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T168857A65 4 1745.en.

Bennett, F. D. 1975. Insects and plant pathogens for the control of Salvinia and Pistia, In Brezonik, P. L. and J. L. Fox (eds.). Proceedings of the Symposium on Water Quality Management Through Biological Control. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 28-35 pp.

Bruton, B. D. and W.W., Fish. 2012. *Myrothecium roridum* leaf spot and stem canker on watermelon in the southern Great Plains: Possible factors for its outbreak. Online. Plant Health Progress doi:10.1094/PHP-2012-0130-01-BR.

Center, T. D., F. A. Dray, G. P. Jubinsky and M. J. Grodowitz. 1999. Insects and other arthopods that feed on aquatic and wetland plants. USDA, Agricultural Research Service, Technical Bulletin 1870.

หมายเหตุ : (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล :

(Online). Available.

Creagh, C. 1991/1992. A marauding weed in check. Cited by J.D. Oliver. 1993. A Review of the Biology of Giant Salvinia (*Salvinia molesta* Mitchell). J. Aquat. Plant Manage. 31:277-231.

Daoud-Bouattour, A., Gammar-Ghrabi, Z., Limam-Ben Saad, S. and Muller, S.D. 2010. Salvinia natans. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T163996A 5688854.

Diop, O. and M. P. Hill. 2009. Quantitative post-release evaluation of biological control of floating fern, *Salvinia molesta* D. S. Mitchell (Salviniaceae), with *Cyrtobagous salviniae* Calder and Sands (Coleoptera: Curculionidae) on the Senegal River and Senegal River Delta. African Entomology. 17: 64-70.

European Environmental Agency. 2017. *Salvinia natans* (L.) All. (Online). Available. http:// eunis.eea.europa. eu/ species/150017.

Fernsiam เพื่อคนรักต้นไม้และชื่นชอบเฟิน. 2013. สกุล *Salvinia* Rchb. วงศ์ SALVINIACEAE จอกหูหนู. (Online). Available. https://archive.is/iyB1T.

Food and Agriculture Organization of the United Nation. 2008. FAO specification and Evaluation For Agriculture Pesticides: Paraquat dichloride. Joint Meeting WHO/FAO in Pesticde Residue. 2004. Paraquat.

Food and Agriculture Organization of the United Nation. 2008. FAO specification and Evaluation For Agriculture Pesticides: Paraquat dichloride.

Forno, I. W. and A. S. Bourne. 1984. Studies in South America of arthropods on the *Salvinia auriculata* complex of floating ferns and their effects on *S. molesta*. Bulletin of Entomological Research. 74: 609-621.

Forno, I. W. and K. L. S. Harley. 1979. The occurrence of *Salvinia molesta* in Brazil. Aquatic Botany. 6: 185-187.

Forno, I. W., D. P. A. Sands, and W. Sexton. 1983. Distribution, biology and host specificity of *Cyrtobagous singularis* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) for the biological control of *Salvinia molesta.* Bulletin of Entomological Research. 73: 85-95.

Gaudet, J.J. 1973. Growth of a floating aquatic weed, Salvinia, under standard conditions. Hydobiologia 41:77-106. Cited by J.D. Oliver. 1993. In A Review of the Biology of Giant Salvinia (*Salvinia molesta* Mitchell). J.Aquat. Plant Manage. 31:1993.

Giardino Naiadi. 2012. Salvinia natans, L'Erba Pesce. (Online). Available. http://giardinonaiadi. blogspot. com/2012/10/.

Global Invasive Species Database (GISD). 2015. Species profile *Salvinia molesta*. (Online). Available. http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=569.

Horner, T. A. 2002. Field Release of the Salvinia Weevil, *Cyrtobagous salviniae* Calder and Sands (*Curculionidae: Coleoptera*) for Control of Giant Salvinia, *Salvinia molesta* Mitchell (Hydropteridales: Salviniaceae). Environmental Assessment. USDA-Animal and Plant Health Inspection Service.

Jacono, C. and B. Pitman. 2001. *Salvinia molesta*: Around the world in 70 years. Aquatic Nuisance Species Digest 4: p 13-16.

Jo´ zef Szmeja, and Agnieszka Galka. 2013. Survival and reproduction of the aquatic fern *Salvinia natans* (L.) All. during expansion in the Vistula Delta, south Baltic Sea coast. Journal of Freshwater Ecology Vol. 28, No. 1, 113–123. (Online). Available. http://agris.fao. org/agris-search/search.do?recordID=US201600088800.

Julien, M. H. and M. W. Griffiths. 1998. Biological Control of Weeds. A World Catalogue of Agents and Their Target Weeds, 4th ed. CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom.

Knopf, K. W. and D. H. Habeck. 1976. Life History and Biology of *Samea multiplicalis*. Environ Entomol. 5 (3): 539-542.

Kumar, P.S., Ramani, S. and S.P., Singh. 2005. Natural suppression of the aquatic weed, *Salvinia molesta* D.S. Mitchell, by two previously unreported fungal pathogens. Journal of Aquatic Plant Management 43, 105-107.

McFarland, D. G., L. S. Nelson, M. J. Grodowitz, R. M. Smart and C. S. Owens. 2004. *Salvinia molesta* D. S. Mitchell (Giant Salvinia) in the United States: A Review of Species Ecology and Approaches to Management. Aquatic Plant Control Research Program, U.S. Army Corps of Engineers. Washington, DC.

McFarland, D.G., L.S. Nelson and M.J. Grodowitz. 2004. *Salvinia molesta* D.S. Mitchell (*Giant Salvinia*) in the United States : A Review of Species Ecology and Approaches to Management. ERDC/EL-SR-04-2; Aquatic Plant Control Research Program.US Army Corps of Engineers, Engineer Research and Development Center. (Online). Available. http:// www.el.erdc.usace.army.mil/elpubs/ pdf/srel04-2.pdf.

Mitchell, D.S. 1979. The incidence and management of *Salvinia molesta* in Papua New Guinea. In A Review of the Biology of Giant Salvinia (*Salvinia molesta* Mitchell). J.Aquat. Plant Manage. 31:1993.

Oliver, J. D. 1993. A review of the biology of giant salvinia (*Salvinia molesta* Mitchell). Journal Aquatic Plant Management. 31: 227-231.

Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER) : *Salvinia cucullata* Roxb., Salviniaceae. 2007. (Online). Available. http://www.hear.org/pier/species/salvinia_cucullata.htm.

Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER). 2006. *Salvinia natans* (L.) Allioni, Salviniaceae. (Online). Available. http://www.hear.org/pier/species/salvinia_natans.htm.

Pierson E.S. 2014. Pterophyta (Psilotum, Equisetum, Ferns) General characteristics of Pterophyta. Virture Classroom Biology, Faculty of Science. Radboud University Nijmegen. (Online). Available. http://www.vcbio.science.ru.nl/images/lifecycles/fern-life-cycle_eng.png.

Piyaboon, O., Unartngam and J., Unartngam. 2014. Effectiveness of *Myrothecium roridum* for controlling water hyacinth and species identification based on molecular data. African Journal of Microbiology Redearch 8, 1444-1452. DOI: 10.5897/AJMR2013.6214.

Ponnappa, K.M. 1977. Records of plant pathogens associated with eight aquatic weeds in India. Technical Bulletin No. 18 of the Commonwealth Institute of Biological Control, Commonwealth Agriculture Bureaux, Slough, England. pp. 65-74.

Rayachhetry, M.B., Center,T.R., Center, T.D., Tipping, P., Pratt, P.D. and T.K., Van. 2002. First report of the pathogenicity of *Rhizoctonoa solani* on *Salvinia molesta* and *S. minima* in Florida. Plant Disease 86, 813.

Room P.M., Gunatilaka G.A., Shivanathan P. and Fernando I.V.S., 1989. Control of *Salvinia molesta* in Sri Lanka by *Cyrtobagous salviniae*. Proceedings of the VII International Symposium on Biological Control of Weeds. 285-290.

Room, P. M. 1988. Effects of temperature, nutrients and a beetle on branch architecture of the floating weed *Salvinia molesta* and simulations of biological control. Journal of Ecology. 76: 826-848.

Room, P. M. 1990. Ecology of a simple plant-herbivore system: biological control of salvinia. Trends in Ecology and Evolution. 5: 74-79.

Room, P. M. and P. A. Thomas. 1985. Nitrogen and establishment of a beetle for biological control of the floating weed salvinia in Papua New Guinea. Journal of Applied Ecology. 22: 139-156.

Salviniaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (Online). Available. http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115598>.

Sands, D. P. A. 1983. Identity of Cyrtobagous sp. (Coleoptera: Curculionidae) introduced into Australia for biological control of salvinia. Journal of the Australian Entomological Society 22: 200.

Sands, D. P. A. and R. C. Kassulke. 1984. *Samea multiplicalis* (Lep.: Pyralidae), for biological control of two water weeds, *Salvinia* molesta and *Pistia stratiotes* in Australia. Entomophaga. 29 (3): pp. 267–273.

TenBruggencate, J. 2003. We’ve seen fish gasping for air at Lake Wilson. Website for HonoluluAdvertiser: (Online). Available. http://the.honoluluadvertiser.com/article /2003/Jan/16/ln/ln12a.html.

Thomas, P.A. and P.M. Room. 1986. Taxonomy and control of *Salvinia molesta.* In A Review of the Biology of Giant Salvinia (*Salvinia molesta* Mitchell). J.Aquat. Plant Manage. 31:1993.

Tipping, P.W. and T.D. Center. 2001. Proposed field release of the South American Weevil *Cyrotbagous salviniae* Calder & Sands (Coleoptera: Curculionidae) for control of the aquatic fern giant salvinia, *Salvinia molesta* Mitchell (Hydropteridales: Salviniaceae). Petition 01-03 submitted to the Technical Advisory Group (TAG) for Biological Control Agents of Weeds.

U.S. Geological Survey. 2005. Giant Salvinia – *Salvinia molesta*. (Online). Available. http://salvinia.er.usgs.gov.

United States Environmental Protection Agency. 2006. Paraquat dichloride: Human Health Risk Assessment for Proposed Users on Ginger and Okra and Amended Users on Soybeans, Wheat, Cotton, Cucurbits, Onions and Tanier. DP Barcode. D328653.

World Health Organization. 1993. Guideline for Drinking Wath Quality. Secons edition. Addendum to Vol. 2. Health Criteria and Other Supporting Information. Geneva.

World Health Organization. 2002. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2000-2002. (WHO/IPCS/01.5). World Health Organization, Geneva.

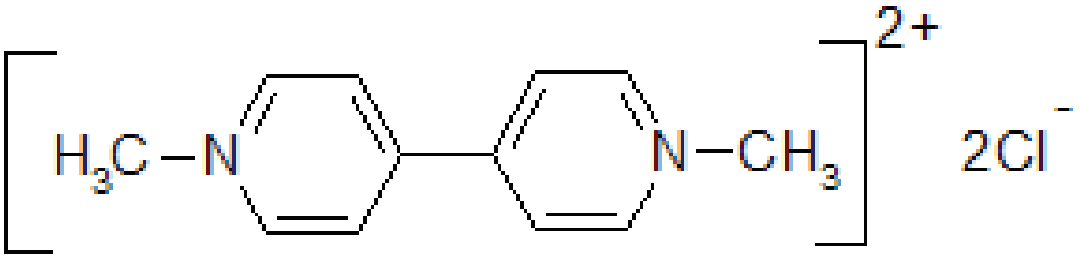
World Health Orgnization, International Programme on Chemical Safety (IPCS). 1984. Environmental Heatlt Criteria 39. Paraquat and Diquat.

WSSA. 2007. Herbicide Handbook. 9th edition. Weed Science Society of America. 10th Street Lawrence. USA.

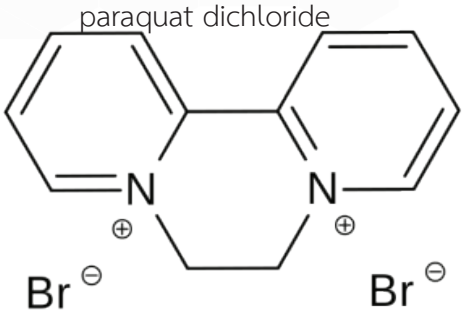
ภาคผนวก

สารพาราควอตไดคลอไรด์ (paraquat dichloride)

สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride และ diquat dibromide ประกอบด้วย benzene ring 2 วง และมีธาตุไนโตรเจน (N) เป็นส่วนประกอบ



paraquat dichloride



diquat dibromide

พาราควอตไดคลอไรด์ เป็นสารที่ทำลายเนื้อเยื่อพืชที่มีสีเขียวอย่างรวดเร็ว เมื่อสารกลุ่มนี้เข้าสู่ใบพืชจะทำให้เกิดอนุมูลอิสระ superoxide anion (O_2-) และ hydrogen peroxide (H_2O_2) ซึ่งจะทำลายเนื้อเยื่อภายในเซลล์ในสภาพมีแสงแดดจัด หลังพ่นสาร 1-2 ชั่วโมง ใบพืชจะมีลักษณะเหมือนถูกน้ำร้อนลวกและเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเขียวอ่อนปนน้ำตาล และจะแห้งตายภายใน 3-5 วัน

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก ในปี 2002 ได้สรุปความเป็นพิษของ paraquat dichloride เมื่อเข้าสู่ร่างกายของสัตว์ทดลอง ดังนี้

การเข้าสู่ร่างกาย	สัตว์ทดลอง	ปริมาณที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 50% (LD_{50})
ทางปาก	- หนูตัวผู้	113.5 มก./กก. ของน้ำหนักตัว
	- หนูตัวเมีย	93.4 มก./กก. ของน้ำหนักตัว
ทางผิวหนัง	- หนู	>2,000 มก./กก. ของน้ำหนักตัว
ทางการหายใจ	- หนู	0.83=1.93 มก./ลม^3
การระคายเคืองต่อผิวหนัง	- กระต่าย	ระคายเคืองเล็กน้อย
การระคายเคืองต่อตา	- กระต่าย	ระดับปานกลางถึงรุนแรง
การเหนี่ยวนำให้เกิดการแพ้ทางผิวหนัง	- หนู	ไม่ก่อให้เกิดการแพ้ต่อผิวหนัง

พฤติกรรมของสารพาราควอตไดคลอไรด์ในอากาศ การพ่นสารกำจัดวัชพืชพาราควอตไดคลอไรด์ ในฝ้าย 2 แปลง อัตรา 0.94 kg/ha. ตรวจหาสารพาราควอตไดคลอไรด์ทันที ที่ระยะ 1 และ 400 เมตร จากจุดพ่นสาร พบว่า ที่ระยะ 1 เมตร พบพาราควอตไดคลอไรด์ ปริมาณ 4.31 และ 10.7 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ส่วนที่ระยะ 400 เมตร มีปริมาณของพาราควอตไดคลอไรด์ น้อยกว่า 50 นาโนกรัม/ลูกบาศก์เมตร และตรวจไม่พบพาราควอตไดคลอไรด์ เมื่อเวลาผ่านไป 5-7 วัน นอกจากนี้สารพาราควอตไดคลอไรด์ยังเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่ระเหย แม้ว่าจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 64 วัน

พฤติกรรมของพาราควอตไดคลอไรด์ในดิน สารพาราควอตไดคลอไรด์จะถูกดูดยึดไว้กับอนุภาคดินอย่างเหนียวแน่น และเสื่อมฤทธิ์ทันที โดยความรุนแรงของการดูดยึดขึ้นอยู่กับชนิดของอนุภาคดิน เช่น Montmorillonite (2:1 type clay) สามารถดูดยึดได้มากกว่า Kaolinite (1:1 type clay) ซึ่งดินสามารถรับสารพาราควอตได้นานเท่าใดขึ้นอยู่กับการอิ่มตัวของดินในการรับสารนี้ จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก ถ้าใช้สารพาราควอต อัตรา 1 กิโลกรัมสารออกฤทธิ์/เฮกตาร์ หรือ 160 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ปีละ 1 ครั้ง จะใช้เวลา 30-1,400 ปี จึงจะทำให้ดินระดับลึก 15 เซนติเมตร อิ่มตัว อย่างไรก็ตามสารพาราควอตที่สะสมอยู่ในดินจะสลายตัวด้วยจุลินทรีย์ในดิน เช่น *Lipomyces starkeyi*, *Corynebacterium fascians* และ *Clostridium pasteurianum* นอกจากนี้พาราควอตยังถูกสลายตัวด้วยแสงด้วย

พาราควอตที่ดินดูดสามารถถูกปลดปล่อยออกมาได้มากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของดิน การปลดปล่อยจากดินเหนียวน้อยกว่าดินทราย ดินเหนียวสามารถปลดปล่อยออกมาได้ 0.04-0.17% ส่วนดินทรายสามารถปลดปล่อยออกมาได้ 0.85-5.83% การเคลื่อนย้ายของพาราควอตในดินไร่ได้ลึกไม่เกิน 5 เซนติเมตร และในห้องปฏิบัติการเคลื่อนย้ายได้เพียง 1 เซนติเมตร สอดคล้องกับรายงานต่างประเทศที่ระบุว่าพาราควอตไม่เคลื่อนย้ายในดิน

การศึกษาการสลายตัวของพาราควอตในประเทศไทย พบว่าค่าการสลายตัว 50% (DT_{50}) ของพาราควอตในดิน เท่ากับ 36-46 วัน หรือประมาณ 1.0-1.5 เดือน ส่วนค่าการสลายตัว 90% (DT_{90}) เท่ากับ 119-152 วัน หรือประมาณ 4-5 เดือน ส่วนในต่างประเทศ มีค่า DT_{50} ในดินเท่ากับ 1,000 วัน

พฤติกรรมของพาราควอตไดคลอไรด์ในน้ำ การศึกษาเกี่ยวกับสารพาราควอตในแหล่งน้ำ เพื่อใช้กับวัชพืชน้ำ โดยใช้อัตราความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมสารออกฤทธิ์ต่อลิตร พบว่า ที่ 36 ชั่วโมง ปริมาณพาราควอตในน้ำลดลงเหลือเพียง 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และเหลือเพียง 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตรในสัปดาห์ที่ 2 ปริมาณพาราควอตในโคลนพบ 36% ที่ 5.5 เดือน โดย 70% พบที่ระดับความลึกจากผิวโคลน 2.5 เซนติเมตร และหากใช้ที่อัตราต่ำกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเป็นพิษต่อพืชน้อยมาก นอกจากนี้ยังมีรายงานพฤติกรรมของพาราควอตในน้ำอื่นๆ อีก เช่น

- เมื่อละอองสัมผัสน้ำ พาราควอตจะถูกดูดซับด้วยวัชพืชน้ำ และตะกอน
- ความเข้มข้นของพาราควอตที่แนะนำสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ คือ 0.08-1.20 ppm ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อปลา
- ความเข้มข้น 0.88 ppm หรือสูงกว่านี้ 3 เท่า ไม่ทำให้ปลาหางนกยูงตาย หรือเกิดบาดแผลภายใน 96 ชั่วโมง
- ความเข้มข้น 180 เท่า ของคำแนะนำ ไม่ทำให้ปลานิลตาย ภายในเวลา 96 ชั่วโมง
- ความเข้มข้น 100 และ 10 ppm ไม่ทำให้ปลาช่อนตาย ภายในเวลา 96 ชั่วโมง
- ค่า TLm 96 ชั่วโมง สำหรับปลาหางนกยูง เท่ากับ 11.5 ppm
- การใช้พาราควอตเข้มข้น 50 และ 300 เท่าของคำแนะนำ ไม่พบบาดแผลในปลา
- การศึกษาความคงทนของพาราควอตเข้มข้น 0.5 ppm ในบ่อพลาสติก พบว่า หากในบ่อมีแต่น้ำอย่างเดียว พาราควอตจะหมดไปภายใน 35 สัปดาห์ หากในบ่อมีดินอยู่ด้วย พาราควอตจะหมดไปภายใน 6-8 สัปดาห์ ถ้าในบ่อมีทั้งดินและพืชอยู่ด้วย พาราควอตจะหมดไปภายใน 3-4 สัปดาห์

- ในแหล่งน้ำธรรมชาติ เมื่อตรวจพบพาราควอตในปริมาณ 1-5 ppm จะตรวจไม่พบอีกเลยใน 8-27 วัน ความเข้มข้นของพาราควอตลดลงอย่างรวดเร็วในระยะ 2-3 วันแรก หากพบพาราควอต 1 ppm จะเหลือเพียง 0.1 ppm ในเวลา 4-8 วัน

- พาราควอตในน้ำลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากการดูดซับของพืชน้ำ ตะกอนดิน และโคลนในแหล่งน้ำ

การตรวจสอบปริมาณพาราควอตในแหล่งน้ำของประเทศไทย พบปริมาณสารตกค้างในน้ำและในน้ำใต้ดินดังนี้

ปี	แหล่งน้ำ	ปริมาณสารที่พบ (ไมโครกรัม/ลิตร)
2538-2539	- แม่น้ำเจ้าพระยา	1.3-3.4
2540	- ลุ่มน้ำปากพนัง	0.14-3.70
2542	- ห้วยน้ำอูน	2.26
	- แม่น้ำสงคราม	87.0
	แหล่งน้ำใต้ดิน	
2543	- ภาคกลางตอนล่าง	1.5-18.9
2544	- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ฤดูแล้ง)	0.14-3.70
	- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ฤดูฝน)	ไม่พบ
2549	- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	ไม่พบ

ค่าความเข้มข้นสูงสุดของพาราควอตที่ยอมให้มีในน้ำดื่มของประเทศต่างๆ จากรายงานขององค์การอนามัยโลก (ปี 1993) มีดังนี้

อังกฤษ	10	ไมโครกรัม/ลิตร
แคนนาดา	10	ไมโครกรัม/ลิตร
ออสเตรเลีย	40	ไมโครกรัม/ลิตร

ปริมาณที่ยอมรับสำหรับการบริโภครายวัน (ADI : Acceptable Daily Intake) มีค่า 0.004 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งเทียบท่ากับ 80 ไมโครกรัม/ลิตร ในน้ำดื่ม มีค่า 0.0045 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน เทียบได้กับ 90 ไมโครกรัม/ลิตร หรือเท่ากับการดื่มน้ำ 3 ลิตร/วัน

ค่าความเป็นพิษของพาราควอตต่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ที่กำหนดโดยสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดดังนี้

นกกระทา	LD_{50}	127	มก./กก. ของน้ำหนักตัว
เป็ดมาลาร์ด	LD_{50}	144	มก./กก. ของน้ำหนักตัว
ผึ้ง (ทางปาก)	LD_{50}	154	มก./กก. ของน้ำหนักตัว
ผึ้ง (ทางการสัมผัส)	LD_{50}	108	มก./กก. ของน้ำหนักตัว
Rainbow trout	LC_{50}	19	มก./ล
Mirror carp	LC_{50}	98	มก./ล
ไส้เดือน	LC_{50}	>1,000	มก./กก.

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า พาราควอตเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบหลังวัชพืชงอก ไม่เลือกทำลายและเป็นแบบสัมผัสตาย โดยทำลายส่วนที่เป็นสีเขียวของพืช เมื่อตกลงสู่ดินจะถูกดูดยึดอย่างเหนียวแน่นและเสื่อมฤทธิ์ทันที จึงไม่มีผลกระทบต่อสิ่งที่มีชีวิตในดิน และไม่สามารถซึมเข้าสู่รากพืชได้ พาราควอตสลายตัวได้ด้วยแสง UV และจุลินทรีย์ในดินหลายชนิด สารที่เกิดจากการสลายตัว คือ N-methyl isonicotinic acid เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่ำ โดยมีค่า Acute oral LD_{50} 5,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พาราควอตสลายตัวได้เร็วในประเทศไทย โดยมีค่าการสลายตัว 50% (DT_{50}) อยู่ที่ 34-46 วัน หรือประมาณ 1-1.5 เดือน ระดับการตกค้างในพืช อาหารและน้ำดื่ม ที่เกิดจากใช้ในอัตราที่แนะนำ จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุภาพ เป็นพิษต่ำต่อผึ้ง เป็นพิษเล็กน้อยต่อปลา เป็นพิษปานกลางต่อนก และไม่มีผลกระทบต่อไส้เดือน

ทำเนียบผู้ทรงความรู้และเชี่ยวชาญด้านการจัดการจอกหูหนูยักษ์ ปี 2560

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

1.	ชื่อ-สกุล	ดร.ศิริพร ซึงสนธิพร
	ตำแหน่ง	ผอ.กลุ่มวิจัยวัชพืช
	ที่อยู่	145/3 ถ.บรมราชชนนี แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
	E-mail	siriporn.zung@gmail.com
	โทรศัพท์	08-1581-6592
	ความเชี่ยวชาญ	ด้านวัชพืช
2.	ชื่อ-สกุล	นายสุรพล ยินอัศวพรรณ
	ตำแหน่ง	อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านกักกันพืช
	ที่อยู่	292 จรัญสนิทวงศ์ 79 แขวงบางพลัด เขตบางพลัด
		กทม. 10700
	E-mail	syinasawapun@yahoo.com/syinasawapun@gmail.com
	โทรศัพท์	08-4145-7987, 0-2561-2145
	ความเชี่ยวชาญ	ด้านกักกันพืช
3.	ชื่อ-สกุล	นายคมสัน นครศรี
	ตำแหน่ง	อดีต ผอ.กลุ่มวิจัยวัชพืช
	ที่อยู่	108 ซ.รัตนาธิเบศร์ 15 ถ.รัตนาธิเบศร์ ต.บางกระสอ
		อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
	E-mail	knakronsri@hotmail.com
	โทรศัพท์	08-9008-2566
	ความเชี่ยวชาญ	ด้านวัชพืช

4. ชื่อ-สกุล นางจันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์

ตำแหน่ง อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านวัชพืช

ที่อยู่ 53 ซ.บรมราชชนนี 60 ถ.บรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กทม. 10170

E-mail chanpenma@yahoo.com

โทรศัพท์ 08-9143-8727

ความเชี่ยวชาญ ด้านวัชพืช

5. ชื่อ-สกุล นายทวี แสงทอง

ตำแหน่ง ข้าราชการบำนาญ

ที่อยู่ 30/91 หมู่ 1 ซอยชินเขต ถนน งามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กทม. 10210

E-mail sangtongt@gmail.com

โทรศัพท์ 08-1772-2804

ความเชี่ยวชาญ การกำจัดและควบคุมวัชพืชด้วยสารเคมี

6. ชื่อ-สกุล นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช

ตำแหน่ง อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านโรคพืช

ที่อยู่ เลขที่ 508 หมู่บ้านชลนิเวศน์ ถนนประชาชื่น แขวง ลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

E-mail sew_surang@yahoo.com

โทรศัพท์ 08-1886-8405

ความเชี่ยวชาญ ด้านโรคพืช

คำสั่งสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ที่ ๙ /๒๕๖๐
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานการจัดการองค์ความรู้เพื่อผลสัมฤทธิ์ของตัวชี้วัด

.....

อนุสนธิคำสั่งสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ ๗๙/๒๕๕๘ ลงวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๘ แต่งตั้งคณะทำงานการจัดการองค์ความรู้เพื่อผลสัมฤทธิ์ของตัวชี้วัดแล้ว นั้น

เนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนชื่อองค์ความรู้ของปีงบประมาณ ๒๕๖๐ ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินการจัดทำองค์ความรู้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอยกเลิกคำสั่งดังกล่าว และเห็นสมควรแต่งตั้งคณะทำงาน ดังรายนามต่อไปนี้

๑. นางวิไลวรรณ พรหมคำ	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	ที่ปรึกษา
๒. นางจรรยา มณีโชติ	ผู้เชี่ยวชาญด้านวัชพืช	ที่ปรึกษา
๓. นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม	ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคพืช	ที่ปรึกษา
๔. นางณัฏฐพร อุทัยมงคล	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ที่ปรึกษา
๕. นายพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	ที่ปรึกษา
๖. นายศรุต สุทธิอารมณ์	นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ	ที่ปรึกษา
๗. นางณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล	นักวิชาการโรคพืชชำนาญการพิเศษ	ที่ปรึกษา
๘. นางสาวศิริพร ซึงสนธิพร	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ประธานคณะทำงาน
๙. นางสาวชลธิชา รักใคร่	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๑๐. นางบุญทิวา วาทิรอยรัมย์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๑๑. นางสาวจรัญญา ปิ่นสุภา	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๑๒. นางสาวภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	คณะทำงาน
๑๓. นางสาวภัทรพร สรรพนุเคราะห์	นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๔. นายสิริชัย สาธุวิจารณ์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๕. นางสาวยุรวรรณ อนันตนมณี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๖. นายอมฤต ศิริอุดม	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๗. นายปรัชญา เอกฐิน	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๘. นางสาวธัญชนก จงรักไทย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	คณะทำงานและเลขานุการ
๑๙. นางสาวอัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๐. นางสาวพรรณิภา เปชัยศรี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๒๑. นายสุรศักดิ์ แสนโคตร	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยคณะทำงานมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

๑. กำหนดองค์ความรู้ที่จำเป็นและสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตร

๒. วิเคราะห์กระบวนงานหลักของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระบุขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Flow) ที่เป็นงานประจำที่ใช้ความรู้ทั่วไป (Work Center: WC) และที่เป็นงานใช้ความรู้ ทักษะ หรือประสบการณ์ตัดสินใจ (Knowledge Center) และระบุรายการองค์ความรู้

๓. ประสานงาน...

- ๒ -

๓. ประสานงานกับผู้ทรงความรู้ ปรับปรุงข้อมูลองค์ความรู้เดิมและเพิ่มเติมองค์ความรู้ที่ยังขาดในส่วนที่เป็นองค์ความรู้ที่ยังอยู่ในคน (Tacit Knowledge)

๔. นำความรู้ที่ได้มารวบรวมประมวลผล กลั่นกรองความรู้ จัดเก็บในระบบ E-learning ของกรมวิชาการเกษตร และจัดทำตำราวิชาการหรือคู่มือปฏิบัติงาน

๕. ดำเนินการแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ภายในสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓๑ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(นางวิไลวรรณ พรหมคำ)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

คำสั่งสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ที่ ๒๐ /๒๕๖๐
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานการจัดการองค์ความรู้เพื่อผลสัมฤทธิ์ของตัวชี้วัด (เพิ่มเติม)

.....

อนุสนธิคำสั่งสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ ๙/๒๕๖๐ ลงวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๐ แต่งตั้งคณะทำงานการจัดการองค์ความรู้เพื่อผลสัมฤทธิ์ของตัวชี้วัดแล้ว นั้น

เพื่อให้การดำเนินการจัดทำองค์ความรู้ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอแต่งตั้งคณะทำงานเพิ่มเติม ดังมีรายนามต่อไปนี้

๑. นางสาวพัชรีวรรณ จงจิตเมตต์	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน
๒. นางสาวดาราพร รินทะรักษ์	นักสัตววิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน
๓. นางสาวชนินทร ดวงสะอาด	นักวิชาการโรคพืชชำนาญการ	คณะทำงาน
๔. นายอิทธิพล บรรณาการ	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน
๕. นายสาทิพย์ มาลี	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน
๖. นางสาวสุนัดดา เชาวลิต	นักกีฏวิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน
๗. นางสาวมะโนรัตน์ สุดสงวน	นักวิชาการโรคพืชปฏิบัติการ	คณะทำงาน

โดยคณะทำงานมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

๑. กำหนดองค์ความรู้ที่จำเป็นและสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตร

๒. วิเคราะห์กระบวนงานหลักของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระบุขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Flow) ที่เป็นงานประจำที่ใช้ความรู้ทั่วไป (Work Center: WC) และที่เป็นงานใช้ความรู้ ทักษะ หรือประสบการณ์ตัดสินใจ (Knowledge Center) และระบุรายการองค์ความรู้

๓. ประสานงานกับผู้ทรงความรู้ ปรับปรุงข้อมูลองค์ความรู้เดิมและเพิ่มเติมองค์ความรู้ที่ยังขาดในส่วนที่เป็นองค์ความรู้ที่ยังอยู่ในคน (Tacit Knowledge)

๔. นำความรู้ที่ได้มารวบรวมประมวลผล กลั่นกรองความรู้ จัดเก็บในระบบ E-learning ของกรมวิชาการเกษตร และจัดทำตำราวิชาการหรือคู่มือปฏิบัติงาน

๕. ดำเนินการแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ภายในสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(นางวิไลวรรณ พรหมคำ)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช