

ชุดโครงการวิจัย:	วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
โครงการวิจัย :	4. อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติ และจุลินทรีย์
กิจกรรม:	3.อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืช
การทดลอง:	ชีววิทยาและ การแพร่กระจายของวัชพืชสกุลผักแว่น (<i>Marsilea</i> L.) และ ศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น Biology and Distribution of Water Clover (<i>Marsilea</i> L.) and Weedy Potential of Alien Water Clover
หัวหน้าการทดลอง:	นางสาวศิริพร ชิ่งสนธิพร กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา
ผู้ร่วมงาน:	นางสาวธัญชนก จงรักไทย กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สำรวจ รวบรวมพืชสกุลผักแว่น (*Marsilea* L.) จากแหล่งน้ำ ลำธาร คลองชลประทาน นาข้าว นาข้าว หลังการเก็บเกี่ยว และที่ชุ่มชื้น จากภาคต่างๆ ในประเทศไทย จำนวน 110 ตัวอย่าง นำมาปลูกในเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จตุจักร กรุงเทพมหานคร เพื่อตรวจสอบการสร้างสปอโรคาร์ป พบเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี (*Marsilea crenata* C.Presl) จำนวน 48 ตัวอย่าง ผักแว่นใบมัน (*Marsilea scalaripes* D.M. Johnson) 1 ตัวอย่าง จากธารน้ำไหลข้างทางหลวง ในจังหวัดนครพนม ที่เหลือ 61 ตัวอย่างไม่สร้างสปอโรคาร์ป ซึ่งคาดว่าเป็นผักแว่นใบมันที่มีแต่ใบไม่สร้างสปอโรคาร์ป ส่วนผักแว่นต่างถิ่นสองชนิดที่มีการนำเข้ามาเป็นไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นขน (*M. drumondii* A.Braun) และผักแว่นวง (*M. mutica* Mett.) จากตัวอย่างผักแว่นที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ ยังไม่พบแพร่ระบาดในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือพื้นที่ทั่วไป และไม่พบผักแว่นชนิด *M. quadrifolia* L. เลย เมื่อนำพืชทั้งสี่ชนิดมาปลูกในกระถางขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ปรากฏว่าผักแว่นหรือผักลิ้นปีมีการเจริญเติบโต ความยาวต้น จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง ปรากฏว่าผักแว่นมีจำนวนใบสูงสุด แต่พื้นที่ใบและน้ำหนักสด-แห้ง ต่ำกว่าผักแว่นขน ซึ่งมีลำต้นค่อนข้างแข็ง ก้านใบยาวผักแว่นใบมันมีการเจริญต่ำสุดในทุกดัชนี ผักแว่นวงมีลักษณะการเจริญใกล้เคียงกับผักแว่นใบมัน แต่มีการเจริญเติบโตดีกว่า เมื่อปลูกผักแว่นใบมันกับผักแว่นวงในสัดส่วนต่างๆ ให้ได้จำนวนรวมเท่ากับ 5 ต้น ปรากฏว่า ผักแว่นใบมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในระยะ 1.5 เดือนหลังเริ่มต้น หลังจากนั้นผักแว่นวงมีแนวโน้มการเจริญ ดีกว่า และการประเมินศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น 2 ชนิด ผักแว่นขนมีความเสี่ยงการเป็นวัชพืชสูงกว่าผักแว่นวง สอดคล้องกับผลการศึกษาทางชีววิทยา

Samples from various places, paddy, swamp, creek, irrigation canal, rice field after harvesting, totally 110 were collected and grew at the net-house of Weed Science group, Plant Protection Research and Development Office, Chatuchak, Bangkok for sporocarp observation. Only 2 species of *Marsilea* were found, 48 were *Marsilea crenata* C. Presl, only 1 was *Marsilea*

scalaripes D.M. Johnson which found in a canal along roadside in Nakorn Panom province. The other 61 do not create sporocarp, These 61 samples might be a land leaf or sterile leaf or non-sporocarp-created-leaf of *M. scalaripes* D.M. Johnson which can be confirmed by molecular technique. Another 2 alien Marsilea were found as ornamental plant, they are *M. drummondii* A. Braun and *M. mutica* Mett. Growth comparison of these 4 water clover were conducted in 35x45x15 pots. The result shown *M. crenata* was highest in leaf number and length, *M. drummondii* was highest in leaf area, fresh weight and dried-weight which may due to its hard stem and long petiole. *M. scalaripes* shows lowest in all growth indexes, while *M. mutica* shown similar growth character but slightly higher. The competition study between native and alien water clover was performed with *M. scalaripes* and *M. mutica* as representative of native and alien water clover by replacement method with fixed population of 5. The *M. scalaripes* showed higher growth indexes from beginning but after 1.5 month *M. mutica* showed higher growth trend. Weed risk assessment or weedy potential of the 2 alien water clover, *M. drummondii* shown higher score of weed potential.

บทนำ

ผักแว่นเป็นเฟิร์นน้ำในวงศ์ Marsileaceae ซึ่งพืชในวงศ์ส่วนใหญ่ขึ้นในที่น้ำท่วมขังตื้นๆ หรือที่ชื้นแฉะ มีเพียงบางชนิดที่สามารถทนแล้งได้ดี หรือขึ้นในที่ที่มีช่วงระยะเวลาแห้งแล้งมากกว่าในช่วงหนึ่งปี มีเหง้าซึ่งมีลำต้นเลื้อยตามผิวดินหรือที่ต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย รากเกิดตามข้อ ใบตั้งตรงสลับกันเป็นสองแถวที่ด้านบนของลำต้น แตกแขนงตามซอกใบ ใบอ่อนมีวงงอ Eames (1936) สรุปว่าพืชในวงศ์นี้มีทั้งสิ้น 4 สกุล โดยหนึ่งสกุลเป็นพอสซิล ส่วนที่พบในปัจจุบันมีเพียง 3 สกุลซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่

- สกุล *Pilularia* L. มีสมาชิก 6 ชนิด กระจายตัวในทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา และแถบเหนือของทวีปแอฟริกา และออสเตรเลีย ซึ่งใบมีลักษณะเป็นแท่งปลายแหลม แผ่นใบไม่ปรากฏชัดเจน
- สกุล *Regnellidium* Lindman ซึ่งมีสมาชิกเพียง 1 ชนิดเท่านั้น คือ *Regnellidium diphyllum* Lindman ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในบราซิล ลักษณะสำคัญคือใบย่อย 2 ใบ
- สกุล *Marsilea* L. เป็นสกุลที่ใหญ่ที่สุดของวงศ์นี้ มีสมาชิกประมาณ 45 ชนิด (Johnson, 1986) มีใบย่อยที่ปลาย 4 ใบ เป็นสกุลที่พบได้ทุกทวีปทั่วโลก ซึ่งแอฟริกาและออสเตรเลีย มีความหลากหลายของพืชสกุลนี้มาก พืชในสกุลนี้มีความแตกต่างที่จำนวน รูปร่าง การเรียงตัวและการติดของส่วนขยายพันธุ์ หรือสปอโรคาร์ป

Gupta (1962) ระบุว่าพบพืชสกุล *Marsilea* L. ในจีน 3 ชนิด ได้แก่ *M. coromandelica* Burm. f., *M. quadrifolia* L. และ *M. sinensis* Hand.-Mzt. ในอินเดีย 9 ชนิด ได้แก่ *M. aegyptiaca* Willd., *M. brachycarpa* A. Br., *M. brachypus* A. Br., *M. condensate* Baker, *M. coromandelica* Burm.f., *M. gracitenta* A. Br., *M. minuta* L., *M. Rajasthanensis* Gupta, และ *M. quadrifolia* และพบในพม่า 1 ชนิด ได้แก่ *M. brachycarpa* A. Br.

Johnson (1986) ศึกษาตัวอย่างแห้งของพืชสกุล *Marsilea* จากแหล่งต่างๆ ประมาณ 4,000 ชิ้น และตัวอย่างพืชสดจากแหล่งต่างๆ เป็นตัวแทนของพืชจำนวน 40 ประชากร นำมาปลูกและศึกษาลักษณะลักษณะรูปร่าง ลักษณะภายในหรือกายภาค นับจำนวนโครโมโซม และได้แบ่งพืชในสกุลนี้ที่นำมาศึกษาเป็น 3 หมู่ (section) ได้แก่

- หมู่ *Marsilea* พืชในกลุ่มนี้มีรากที่ข้อและปล้อง และมักมียอดเกิดที่ข้อ ที่ไม่แน่นอน หรืออาจมีเพียง 1-2 ใบ สปอโรคาร์ปติดอยู่บนก้านใบที่ตำแหน่งเหนือฐานก้านใบ ซึ่งก้านสปอโรคาร์ปจะแตกแขนงหรือไม่ก็ได้ สปอโรคาร์ปมีสันปรากฏ จำนวนกลุ่มอับสปอร์ 9-17. พืชในกลุ่มนี้ได้แก่ *Marsilea quadrifolia* L., *Marsilea minuta* L.

- หมู่ *Clemys* รากเกิดที่ปล้อง สปอโรคาร์ปเกิดบนก้านใบ 1-25 อัน ก้านสปอโรคาร์ปไม่แตกแขนง พืชในกลุ่มนี้ ในหนึ่งสปอโรคาร์ปมี 4-14 กลุ่มอับสปอร์ เช่น *Marsilea deflexa* A. Braun, *Marsilea polycarpa* Hooker & Greville., *Marsilea crotophora* D.M. Johnson.

- หมู่ *Nodorhizae* ในหนึ่งสปอโรคาร์ปมี 10-23 กลุ่มอับสปอร์ เช่น *Marsilea ancylopoda* A. Braun, *Marsilea oligospora* Goodding.

M. scalaripes D.M. Johnson เป็นพืชในสกุลผักแว่น ที่ตั้งชื่อโดย D.M. Johnson ในปี 1988 จากตัวอย่างที่เก็บจากรัฐเคดาห์ ของมาเลเซีย ในปี 1941 ซึ่งเก็บโดย Corner ซึ่งตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์ อยู่ที่ British Museum ประเทศอังกฤษ (Johnson, 1988)

ในประเทศไทยพบพืชในวงศ์นี้เพียงสกุลเดียว คือ *Marsilea* และพืชที่รู้จักกันทั่วไปมีเพียงชนิดเดียวคือ ผักแว่น หรือผักลิ้นปี; *Marsilea crenata* C. Presl ซึ่งเป็นทั้งวัชพืชและผักพื้นเมือง สามารถพบได้ทั้งในนาข้าว หรือแม้แต่ในที่ปลูกพืชอื่นเป็นพืชหลังนา เช่น ถั่วเหลือง ในที่ชื้นแฉะ แหล่งน้ำที่ระดับน้ำไม่มากนัก หรือตามชายตลิ่งของแหล่งน้ำ ริมร่องสวน เป็นผักพื้นบ้าน รับประทานสดในหลายจังหวัด ทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สถาบันแพทย์แผนไทย, 2541) ภาคกลาง (สถาบันแพทย์แผนไทย, 2542-ก) และภาคเหนือ (สถาบันแพทย์แผนไทย, 2542-ข) ของประเทศไทย

Holm *et al.* (1997) และ Waterhouse (1993) ได้รายงานว่ามีประเทศไทยมี *Marsilea quadrifolia* L. ซึ่งเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรป พบระบาดเป็นวัชพืชในหลายประเทศในเขตอบอุ่น นอกจากนี้ Waterhouse (1993) ยังได้ระบุว่าประเทศไทยมี *Marsilea minuta* L. ซึ่งเป็นวัชพืชในทวีปแอฟริกา

ผักแว่น เป็นเฟิร์นน้ำที่สามารถทนแล้งได้ดี ขึ้นเป็นวัชพืชทั่วไป เดิมในประเทศไทยพบเพียงชนิดเดียว ในปัจจุบันพบอีกชนิดที่เป็นพืชท้องถิ่นของไทย คือผักแว่นใบมัน; *M. scalaripes* D.M. Johnson พบในแหล่งน้ำไหลในจังหวัดปราจีนบุรี เป็นผักพื้นเมืองมีจำหน่ายในตลาดประจันตคาม และมีศักยภาพเป็นไม้ประดับได้ (ศิริพร, 2550)

นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าพืชสกุลนี้จากออสเตรเลีย เพื่อนำมาเป็นไม้ประดับ การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายในประเทศไทย จะทำให้เกิดความชัดเจนถึงชนิดของพืชสกุลผักแว่นที่มีในประเทศไทย และศักยภาพการเป็นวัชพืชของพืชนำเข้าในสกุลนี้ด้วย

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษา สำนวนชนิด การแพร่กระจาย การระบาด ของพืชสกุลผักแว่นในประเทศไทย
2. ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืชสกุลผักแว่น
3. เพื่อรวบรวมตัวอย่างวัชพืช สำหรับการอ้างอิง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายรูป
- อุปกรณ์สำหรับปลูกพืชทดสอบและสารเคมี ได้แก่ กระจก ดิน ป้ายกำกับ การทดลอง ปุ๋ยและสารเคมี กำจัดศัตรูพืช
- การวัดพื้นที่ใบ ด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ Hayashi Denkoh รุ่น AAC-400
- การศึกษาคุณสมบัติทางอัลตราโพลิเมอร์เบื้องต้น : หลอดแก้วกันตัด (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร) ผงปูน พลาสติกใส ตู้ควบคุมอุณหภูมิ-แสง ไม้บรรทัด
- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แวนขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำแบบใช้แสง เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้

วิธีการ

1. **สำรวจผักแว่นตามสภาพนิเวศน์** ที่มักพบผักแว่น คือแหล่งน้ำ ที่ขึ้นแฉะ หรือที่ที่มีความชื้นสูง เช่น นา ข้าว หนองน้ำ ร่องน้ำ ศึกษาสภาพพื้นที่ ลักษณะสเปโรรูป และเก็บตัวอย่างสด นำมาปลูกเพื่อศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติม ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
2. **การตรวจสอบชนิด** เนื่องจากพืชในสกุลนี้จะมีลักษณะของสเปโรรูปแตกต่างกัน เช่น ตำแหน่ง รูปร่าง จำนวน เป็นต้น ดังนั้น หากไม่สามารถระบุชนิดได้ทันที ต้องนำมาปลูกและรอจนกว่าพืชจะสร้างสเปโรรูป จึงทำการเก็บพืชที่มีการสร้างสเปโรรูปแล้วมาจัดทำตัวอย่างแห้ง และตรวจสอบชนิดต่อไป
3. **ชีววิทยาของพืชสกุลผักแว่น** รวบรวมตัวอย่างผักแว่นทุกชนิดมาปลูกในกระบะ ขนาด กว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร บรรจุดิน และเติมน้ำให้ดินชุ่ม สภาพน้ำท่วมขัง เมื่อผักแว่นทุกชนิดเจริญเติบโตดีแล้ว เลื่อยยอดที่สมบูรณ์แต่ละชนิด จำนวน 20 ยอด ความยาว 45 เซนติเมตร นำแต่ละยอดมาตรวจนับจำนวนใบและชั่งน้ำหนักสด ของแต่ละยอด แล้วนำไปปลูกในกระถางปูน ขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ซึ่งบรรจุดิน $\frac{3}{4}$ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม กระถางละ 1 ยอด ชนิดละ 20 กระถาง รักษาระดับน้ำให้เต็ม สุ่มเก็บผักแว่นแต่ละชนิด 2 กระถาง ทุก 14 วัน จำนวน 6 ครั้ง (3 เดือน) ล้างดินออก นำตัวอย่างไปวัดความยาว จำนวนแขนง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และนำไปอบที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน นำมาชั่งน้ำหนักแห้ง
4. **ความสามารถในการแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น** นำยอดผักแว่นใบมัน และผักแว่นวง ที่มีความยาวเท่าๆ กันมาปลูกในกระถางขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ที่บรรจุดิน $\frac{3}{4}$ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม

น้ำจืดเต็ม มีจำนวนยอดรวม 5 ยอด โดยใช้วิธีแทนที่ (ผักแว่นใบมัน : ผักแว่นวง 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4 และ 0:5) สัตส่วนละ 12 กระถาง รวมทั้งสิ้น 72 กระถาง บันทึกผลการทดลองหลังเริ่มการทดลองได้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ นำผักแว่นแต่ละคุ่มาล้างดินออก นำไปแยกชนิด ชั่งน้ำหนักสด วัดความยาว จำนวนใบ และน้ำหนักแห้งของผักแว่นแต่ละชนิด สัตส่วนละ 3 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ยต่อต้านของผักแว่นทั้งสองชนิด

5. การศึกษาศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น โดยการประเมินตามวิธีการประเมินศักยภาพของออสเตรเลีย ซึ่งพัฒนาโดย Dr Paul Pheloung ประกอบกับข้อมูลที่สังเกตจากเจริญเติบโตในประเทศไทย สำหรับข้อมูลที่ไม่สามารถสืบค้นได้ ทำการทดลองเพิ่มเติมได้แก่ คุณสมบัติทางอัลลีโลพาตีโดยใช้วิธี Sandwich Method (Fujii, 1994) ทำโดยนำตัวอย่างพืชแห้งของผักแว่นทุกชนิดที่พบ อบแห้งที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน นำใบแห้งมาชั่งน้ำหนัก 0.05, 0.1 0.3 และ 0.5 กรัม ใส่ลงในหลอดแก้วกันดิน เส้นผ่านศูนย์กลาง 29 มิลลิเมตร ความสูง 130 มิลลิเมตร ที่บรรจุสารละลายยูรีน 0.3% ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ระดับน้ำหนักละ 3 หลอด (3 ซ้ำ) เมื่อวันขึ้นข้างแรม เติมน้ำไปอีก 10 มิลลิลิตร ให้ใบผักแว่นอยู่กึ่งกลางระหว่างชั้นของยูรีน เมื่อวันขึ้นบนข้าง นำต้นอ่อนไมยราบยักษ์ที่เพิ่งเริ่มงอก (มีรากโผล่ออกมา 1-2 มิลลิเมตร) วางบนยูรีนหลอดละ 6 เมล็ด ปิดปากหลอดด้วยพลาสติกใส นำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 30 องศาเซลเซียส แสงตลอดเวลา นาน 7 วัน นำต้นอ่อนไมยราบยักษ์มาวัดความยาวรากและต้น และชั่งน้ำหนักสดโดยรวมของแต่ละหลอด นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับไมยราบยักษ์ที่เจริญเติบโตในหลอดแก้วบรรจุยูรีนที่ไม่มีใบผักแว่น

เวลาและสถานที่ ทำการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556 โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชในภาคต่างๆ และนำตัวอย่างมาศึกษาที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการสำรวจและการตรวจสอบชนิด การสำรวจและเก็บตัวอย่างผักแว่นตามแหล่งน้ำ นาข้าว หรือที่ชื้นแฉะ ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ มีทั้งที่สามารถระบุชนิดได้ทันทีและที่ต้องนำมาศึกษาเพิ่มเติม โดยนำมาปลูกในกระถาง ในสภาพน้ำท่วมขัง ได้ตัวอย่างพืชทั้งสิ้น 110 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) นอกจากนี้พบผักแว่น 2 ชนิดจำหน่ายในตลาดไม้ประดับได้แก่ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ และผักแว่นกำมะหยี่ และมีอีกชนิดที่มีการนำมาปลูกเป็นไม้ประดับ แต่ยังไม่พบจำหน่ายในตลาดพันธุ์ไม้ และผักแว่นต่างถิ่นทั้งสองชนิด ยังไม่พบในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

2. การตรวจสอบชนิด พืชสกุลผักแว่นทุกชนิด มีใบ 4 ใบเหมือนกันหมด แต่ลักษณะใบและสปอโรคาร์ต่างกัน (ภาพที่ 1) ดังนี้

2.1 ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ (*Marsilea crenata* C.Presl) L เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย และแพร่กระจายทั่วไป เป็นเฟิร์นน้ำเลื้อยทอดยอดไปตามพื้นดินหรือพื้นน้ำ ใบเขียว-ใส แยกเป็น 4 ใบเท่าๆ กัน จากบริเวณที่ติดกับก้านใบจุดเดียวกัน คล้ายรูปพัด ขอบใบเรียบหรือบางครั้งพบหยักเล็กน้อย สร้างสปอโรคาร์เป็นกลุ่มที่ขอกโคนใบจำนวนแตกต่างกัน 2-10 อัน รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ใบที่สร้างสปอโรคาร์และไม่สร้างสปอโรคาร์ไม่แตกต่างกันคือแผ่นใบบาง เขียว (ภาพที่ 1)

2.2 ผักแว่นใบมัน (*Marsilea scalaripes* D.M.Johnson) ลักษณะและขนาดใบเหมือนกับผักลิ้นปี่ แต่ใบที่สร้างสปอโรคาร์ปมีลักษณะใบหนา เป็นเงา หรือเป็นนวล สร้างสปอโรคาร์ปรูปร่างกลม-รี บนก้านใบ จำนวน 2-12 อัน เรียงอยู่บนก้านใบอย่างเป็นระเบียบ (ภาพที่ 1) สำหรับใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ปมีลักษณะเหมือนใบของผักลิ้นปี่คือลักษณะบาง (ภาพที่ 2) พบเมื่อนำผักแว่นใบมันมาปลูกในสภาพดินแห้ง หรือเมื่อปลูกไว้นานๆ ในพื้นที่จำกัด โดยไม่มีการบำรุงดิน จะเกิดยอดที่มีใบสีเขียวอ่อนและบางเหมือนผักลิ้นปี่ ก้านใบจะเล็กกว่าใบที่สร้างสปอโรคาร์ป มีการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนเร็ว จนทำให้ใบมันหรือใบนวลหายไปในที่สุด และถึงแม้จะมีการบำรุงดินหรือให้น้ำก็ไม่เกิดใบที่มีลักษณะเป็นใบมันอีกเลย คือไม่เกิดใบที่สร้างสปอโรคาร์ป จากใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป

2.3 ผักแว่นขน หรือผักแว่นกำมะหยี่ (*Marsilea dummondii* A.Br.) เป็นพืชพื้นเมืองของออสเตรเลีย ลักษณะคล้ายผักแว่น แต่ใบมีขนาดใหญ่ ใบมีขนนุ่ม สีขาวปกคลุมทั่ว เหมือนกำมะหยี่สร้างสปอโรคาร์ปเป็นกลุ่มที่ชอกใบ เช่นเดียวกับผักแว่น แต่สปอโรคาร์ปของผักแว่นกำมะหยี่เกิดตรงโคนก้านใบ มีขนาดใหญ่ มีขนขาวปกคลุมทั่วจนเห็นเป็นสีขาวนวล ก้านสปอโรคาร์ปยาวมากเมื่อเทียบกับชนิดอื่นๆ นำเข้ามาเป็นไม้ประดับ พบจำหน่ายในตลาดนัดสวนจตุจักร ตั้งแต่ปี 2550 (ศิริพร และคณะ, 2552)

2.4 ผักแว่นวง (*Marsilea mutica* Mett.) เป็นพืชพื้นเมืองของออสเตรเลียเช่นกัน ลักษณะคล้ายกับผักแว่นใบมัน แต่บริเวณกลางใบมีสีเขียวจางแตกต่างจากแผ่นใบด้านนอก เห็นเป็นลายเหมือนมีวงตรงกลางใบ ใบมักลอยบนผิวน้ำ ไม่พบใบที่ชูเหนือน้ำ และใบที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทุกใบสามารถสร้างสปอโรคาร์ปได้ สปอโรคาร์ปเกิดที่โคนชอกใบ รูปร่างกลมรี จำนวน 1-2 อัน ก้านสปอโรคาร์ปไม่แตกแขนง เป็นพืชที่มีการนำเข้ามาเพื่อเป็นไม้ประดับ ยังไม่พบการจำหน่าย (ศิริพร และคณะ, 2552)

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะใบและสปอโรคาร์ของผักแว่นชนิดต่างๆ

สภาพทั่วไป	ลักษณะใบ	สปอโรคาร์
ผักแว่นหรือผักล้นปี		
ผักแว่นใบมัน		
ผักแว่นขน หรือผักแว่นกำมะหยี่		
ผักแว่นวง		

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะใบที่สร้างและไม่สร้างสปอโรคาร์ของผักแว่นใบมัน

ใบที่ผิวน้ำ ใบที่สามารถสร้างสปอโรคาร์	ใบที่ยกตัวเหนือน้ำ	ใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์

จากการสำรวจในภูมิภาคต่างๆ พบผักแว่นและรวบรวมได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 110 ตัวอย่าง จากลักษณะใบสามารถแยกได้เพียง 2 ชนิด ได้แก่ ผักแว่นใบมัน และผักแว่นหรือผักลิ้นปี สามารถระบุชนิดจากลักษณะ สปอโรคาร์ปในสภาพธรรมชาติ เช่น ผักแว่น ในหนองน้ำที่แห้ง ในตำบลบ้านใหม่ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา (พิกัด N14.49342 E102.28408) ซึ่งสร้างสปอโรคาร์ปรูปไต เป็นกลุ่มใหญ่ที่โคนใบ (ภาพที่ 3) หรือในหนองน้ำที่จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอเมือง ตำบลเกาะสำโรง (พิกัด N13.96774 E99.50401) สำหรับผักแว่นใบมันพบเพียงแห่งเดียว ในหนองน้ำข้างทางในตำบลบ้านเสี้ยว อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม (พิกัด N 17.55125 E 104.07374) (ภาพที่ 4) ซึ่งมีสปอโรคาร์ปกลมดำที่ก้านใบ (ภาพที่ 5) ส่วนตัวอย่างที่ไม่มีการสร้างสปอโรคาร์ปต้องนำมาศึกษาเพิ่มเติมที่เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปรากฏว่าผักแว่นจากบางแห่งสร้างสปอโรคาร์ป ได้ แต่เมื่อผ่านช่วงอุณหภูมิต่ำ (เดือนธันวาคม – มกราคม) ผักแว่นที่สร้างสปอโรคาร์ปมีจำนวนมากขึ้น ผลการสำรวจและตรวจสอบชนิดพบผักแว่นที่สามารถยืนยันชนิดได้ 48 ตัวอย่าง ผักแว่นใบมัน 1 ตัวอย่าง และยังไม่สามารถระบุชนิดได้ เนื่องจากไม่มีการสร้างสปอโรคาร์ปจำนวน 61 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) ซึ่งตัวอย่างทั้ง 61 ตัวอย่างอาจผักแว่นใบมันที่เป็นใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป และผักแว่นที่เปลี่ยนแปลงไปแล้ว ยังไม่พบการกลับมาสร้างใบที่สามารถสร้างสปอโรคาร์ปเลย ซึ่งการยืนยันจะต้องใช้เทคนิควิธีทางอนุวิธานร่วมด้วย ตารางที่ 1 แหล่งเก็บตัวอย่างผักแว่นและผลการตรวจ

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
กระบี่	ปลายพระยา	พนม	8.54832	98.82171	หนองน้ำ	<i>M. crenata</i>
กรุงเทพมหานคร	บางกอกน้อย	บ้านช่างหล่อ	13.754869	100.47820	ร้านค้าตลาดพรานนก	<i>M. crenata</i>
กาญจนบุรี	เมือง	เกาะสำโรง	13.96774	99.50401	หนองน้ำข้างทาง	<i>M. crenata</i>
กาญจนบุรี	บ่อพลอย	หนองกุ่ม	14.250402	99.5442783	แอ่งน้ำข้างทาง	<i>M. crenata</i>
กาญจนบุรี	พนมทวน	รางหวาย	14.25622	99.76516	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
กาญจนบุรี	บ่อพลอย		14.31233	99.52758	หนองน้ำข้างทาง	
กาญจนบุรี	บ่อพลอย		14.315346	99.51908	หนองน้ำข้างทาง	<i>M. crenata</i>
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สระลงเรือ	14.33514	99.75663	หนองน้ำข้างทาง	
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สระลงเรือ	14.35335	99.74964	นาข้าว	
กาญจนบุรี	เลาขวัญ		14.55512	99.74083	หนองน้ำข้างทาง	
กาญจนบุรี	เลาขวัญ		14.62662	96.76511	นาข้าว	
กาญจนบุรี	เลาขวัญ		14.626633	99.764543	นาข้าว	
กาญจนบุรี	บ่อพลอย	บ่อพลอย			นาข้าว	<i>M. crenata</i>
กาญจนบุรี	บ่อพลอย	บ่อพลอย			นาข้าว	
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สระลงเรือ			นาข้าว	
ขอนแก่น	เมือง	บ้านค้อ	16.57987	102.80693	นาข้าว	
ฉะเชิงเทรา	พนมสารคาม	พนมสารคาม	13.75193	101.34427	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	<i>M. crenata</i>
ชัยภูมิ	บ้านแท่น	บ้านแท่น	16.401425	102.39835	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
เชียงใหม่	จอมทอง	ช่วงเปา	18.43492	98.68103	นาข้าว ตรงข้ามอนุบาลสวนแก้ว	<i>M. crenata</i>
เชียงใหม่	สันป่าตอง		18.63137	98.87926	นาข้าว มีท่วมน้ำ	
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.64666	98.52384	นาข้าว	
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.64941	98.53034	นาข้าว	<i>M. crenata</i>

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
เชียงใหม่	แม่วาง		18.65563	98.68483	ลำธาร น้ำท่วมขัง	<i>M. crenata</i>
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.66041	98.5457	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.68686	98.56432	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
ตาก	เมือง	คลุกกลางทุ่ง	16.8963	99.23789	นาข้าว	
ตาก	เมือง	ตลุกกลางทุ่ง	16.8963	99.23789	นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่ต๋าน	17.22466	98.22319	นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่ต๋าน	17.45105	98.04267	นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่ต๋าน	17.51464	97.98442	นาข้าว	
ตาก	บ้านตาก	ทุ่งกระเซาะ			นาข้าว	<i>M. crenata</i>
ตาก	เมือง	น้ำริน			นาข้าว	<i>M. crenata</i>
ตาก	ท่าสองยาง	บ้านต๋าน			นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่สอง			นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่สอง			นาข้าว	
ตาก	สามเงา	ย่านรี			นาข้าว	
ตาก	สามเงา	ย่านรี			นาข้าว	
นครปฐม	เมือง	วังตะกู	13.84687	100.02128	คลองวังตะกู (ปลูก แปลง 1)	<i>M. crenata</i>
นครปฐม	เมือง	วังตะกู	13.847794	100.022554	คลองวังตะกู (ปลูก แปลง 2)	<i>M. crenata</i>
นครพนม	ศรีสงคราม	โพนสว่าง	17.55125	104.07874	แหล่งน้ำข้างทาง	<i>M. scalaripes</i>
นครพนม	ธาตุพนม	พระกลางทุ่ง			แหล่งน้ำข้างทาง	<i>M. crenata</i>
นครพนม	นาหว้า	นาหว้า			นาข้าว	<i>M. crenata</i>
นครราชสีมา	ครบุรี	ลำเพี้ยก	14.34714	102.30571	ทางไปเขื่อนลำแะ	
นครราชสีมา	ครบุรี	เจลียง	14.49342	102.28408		<i>M. crenata</i>
นครราชสีมา	ครบุรี	แะ	14.50399	102.27775	แหล่งน้ำชุมชน	<i>M. crenata</i>
นครราชสีมา	พิมาย	ในเมือง	15.223088	102.497976	บริเวณแหล่งน้ำในพื้นที่ไทรงาม	<i>M. crenata</i>
นครราชสีมา	โนนแดง	โนนแดง	15.413097	102.550468	หนองน้ำริมถนน	<i>M. crenata</i>
นครราชสีมา	สีดา	โพนทอง	15.467483	102.507833	นาข้าว	
นครราชสีมา	ด่านขุนทด	คลองตาเคียน			แหล่งน้ำข้างทางหลวง	<i>M. crenata</i>
นครราชสีมา	พิมาย	ในเมือง			ไทรงาม	
นครราชสีมา	โนนดินแดง				นาข้าว (ถนนสาย 2 กม.223 - จุด 1)	
นครราชสีมา	โนนดินแดง				นาข้าว (ถนนสาย 2 กม.223 - จุด 2)	
น่าน	นาหมื่น	นาทะนง	18.18218	100.66021	นาข้าว	
น่าน	นาน้อย	สถาน	18.3193	100.72131	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
น่าน	นาน้อย	นาน้อย	18.3193	100.72131	ทางน้ำไหล ในพื้นที่การเกษตร	
น่าน	เวียงสา	อายนาลัย	18.491185	100.51159	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
น่าน	เวียงสา	กลางเวียง	18.57872	100.7422	นาข้าว (ประมาณ 1 เดือน)	
น่าน	เวียงสา	กลางเวียง	18.579437	100.743063	แปลงถั่วเหลือง	
น่าน	เมือง	บ่อ	19.00133	100.77211	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
น่าน	ท่าวังผา	ตาลชุม	19.02928	100.79865	นาข้าว	<i>M. crenata</i>

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
น่าน	ทุ่งช้าง	และ	19.41919	100.87935	นาข้าว	
พะเยา	เมือง	แม่ริม			แหล่งน้ำ ช้างทาง	
พิษณุโลก	เมือง	สมอแข	16.80488	100.3314	แหล่งน้ำช้างทาง	<i>M. crenata</i>
พิษณุโลก	เมือง	อรัญญิก	16.81815	100.29461	แหล่งน้ำช้างทาง	<i>M. crenata</i>
พิษณุโลก	เมือง	ดอนทอง	16.88217	100.35721	นาข้าว	
พิษณุโลก	พรหมพิราม	ทับยายเชียง	17.07527	100.31243	นาข้าวหลังเก็บเกี่ยว	<i>M. crenata</i>
เพชรบุรี	ชะอำ	สามพระยา	12.68194	99.8903	นาข้าว	
เพชรบูรณ์	พัฒนานิคม	พัฒนานิคม	14.8753	101.01732	หนองน้ำช้างทาง	
เพชรบูรณ์	คลองไผ่	ห้วยโปร่ง	16.14635	101.056583	นาข้าว	
เพชรบูรณ์	ศรีเทพ	คลองกระจัง			นาข้าว	
แพร่	เมือง	แม่หล่าย	18.22541	100.203268	นาข้าวหลังเก็บเกี่ยว	<i>M. crenata</i>
แม่ฮ่องสอน	ขุนยวม	เมืองปอน			นาข้าว	<i>M. crenata</i>
แม่ฮ่องสอน	ปางมะผ้า	ปางมะผ้า			สถานีทดลองข้าวปางมะผ้า	
แม่ฮ่องสอน	เมือง	ผาบ่อง			ทางหลวง 108 กม.251	
ลพบุรี	พัฒนานิคม	พัฒนานิคม	14.8753	101.01732	แหล่งน้ำช้างทาง	
ลำปาง	สบปราบ	สบปราบ	17.86188	99.32607	นาข้าวหลังเก็บเกี่ยว	
ลำปาง	ห้างฉัตร	วังตาล	18.32019	99.30891	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	<i>M. crenata</i>
ลำพูน	เมือง	ริมปิง	18.5906	98.9877	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
เลย	ท่าลี่	ท่าลี่	17.61232	101.4119	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
เลย	ท่าลี่	บ้านอาฮี	17.679875	101.376135	นาข้าว	
เลย	เชียงคาน	ปากคม	17.832818	101.563923	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
เลย	ปากชม	ห้วยพิชัย	18.11446	101.98925	นาข้าว	<i>M. crenata</i>
เลย	ท่าลี่	นากระเซิง			นาข้าว	<i>M. crenata</i>
ศรีสะเกษ	กันทรลักษณ์	บึงละงู			นาข้าว	
สงขลา	จะนะ	นาหว้า	6.88169	100.70030	นาข้าว	
สระบุรี	บ้านหมอ	บางโขมด	14.5865	100.7233	นาข้าว	
สระบุรี	บ้านหมอ	พุก ráง	14.69093	100.77703	แอ่งน้ำ	
สุโขทัย	เมือง	คลุกกลางทุ่ง	16.89456	99.23421	นาข้าว	
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า	17.02114	99.70446	หนองน้ำ (ในอุทยานประวัติศาสตร์)	
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า	17.0372	99.66468	แหล่งน้ำช้างทาง	<i>M. crenata</i>
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า	17.0478	99.66672	นาข้าว	
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า			แหล่งน้ำช้างทางหลวง	
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	14.63403	99.95455	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	<i>M. crenata</i>
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	14.636435	99.998518	คลองระบายน้ำ ช้างทาง	<i>M. crenata</i>
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	สระกระโจม	14.63711	99.9584	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	
สุพรรณบุรี	สองพี่น้อง	บ่อสุพรรณ	14.16669	99.87971	นาข้าว	
สุรินทร์	ประสาธ	เขื่อนเพลิง			นาข้าว	
สุรินทร์	พนมดงรัก	โคกกลาง			แปลงผักพาย (แปลงที่ 1)	

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
สุรินทร์	พนมดงรัก	โคกกกลาง			แปลงผักพาย (แปลงที่ 2)	
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแห	17.2132	102.95161	ร่องน้ำข้างทาง	
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแห	17.21538	103.03764	หนองทาน (ทะเลบัวแดง)	<i>M. crenata</i>
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแห	17.23002	103.01475	ลำน้ำจากหนองทาน	
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแห	17.23257	103.04192	นาข้าว น	<i>M. crenata</i>
อุดรธานี	หนองวัวซอ	หนองบัวบาน	17.337965	102.558046	หนองน้ำข้างทาง	<i>M. crenata</i>
อุดรธานี	เมือง	บ้านหนองบัว	17.36793	102.84721	ที่ขึ้นแฉะ	
อุดรดิษฐ์	พิชัย	นายาง	17.36155	100.22658	นาข้าวเก็บเกี่ยว	
อุดรดิษฐ์	ท่าปลา	ท่าแฝก	17.99062	100.68203	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	<i>M. crenata</i>
อุบลราชธานี	ตาลชุม	คำหว้า			แปลงพริก	
อุบลราชธานี	ตาลชุม	คำหว้า			แปลง แตงกวาหลังนาข้าว	
อุบลราชธานี	ตาลชุม	คำหว้า			แปลงปลูกพริกหลังนา	



ภาพที่ 3 ลักษณะสปอโรคาร์ปของผักแว่น (*M. crenata* C.Presl) ที่พบในอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 4 สภาพนิเวศน์ที่พบผักแว่นไบมัน



ภาพที่ 5 ลักษณะสปอโรคาร์ปของผักแว่นใบมันที่พบในอำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม

สภาพนิเวศน์ที่พบผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ มีทั้งที่พบในแหล่งน้ำข้างทาง นาข้าว รวมถึงที่นาข้าวหลังเก็บเกี่ยวที่แห้งแล้ง หรือแปลงพืชที่ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ผักแว่นที่พบในที่แห้งแล้ง มักจะมีขนาดเล็ก ขอบใบสั้น ทำให้เห็นกลุ่ม นอกจากนี้ยังพบว่าการปลูกผักแว่นเพื่อการค้า ในคลองที่กระแสน้ำไหลไม่แรง ในจังหวัดนครปฐม ซึ่งสอดคล้องกับตัวอย่างที่นำมาจำหน่ายเป็นผักในตลาด ส่วนผักแว่นใบมันพบในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ น้ำไหล แต่ผักแว่นอีก 61 ตัวอย่างที่ไม่ยังสามารถระบุชนิดได้นั้น พบในสภาพนิเวศน์ต่าง ๆ เช่นเดียวกับผักแว่นหรือผักลิ้นปี่

3. ชีวิตวิทยาของพืชสกุลผักแว่น การเตรียมผักแว่นชนิดต่างๆ เพื่อปลูกและศึกษาการเจริญเติบโต โดยการตัดที่ความยาวประมาณ 45 เซนติเมตร ชนิดละ 20 ยอด ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบและน้ำหนักแห้ง แตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละชนิด ผักแว่นวงที่นำมาปลูกมีจำนวนใบ 5-9 ใบ เฉลี่ย 7 ใบ รongลงมาได้แก่ ผักแว่นขน ผักแว่น และผักแว่นใบมัน ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย 6.2, 5.8 และ 4.6 ตามลำดับ น้ำหนักสดเฉลี่ยของยอดที่นำมาปลูก เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับจำนวนใบ คือผักแว่นวง มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดสูงสุด คือ 6.61 (น้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 5.62-7.82 กรัม) รองลงไปได้แก่ ผักแว่นขน ผักแว่นใบมัน และผักแว่น โดยมีค่าเฉลี่ย น้ำหนักสดต่ำสุดและสูงสุดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและจำนวนใบเริ่มต้นของผักแว่นแต่ละชนิด เมื่อเริ่มการทดลอง (ยาว 45 เซนติเมตร)

ชนิดพืช	จำนวนใบ			น้ำหนักสด		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
ผักแว่น	5.8	4	8	2.19	1.51	3.18
ผักแว่นใบมัน	4.6	3	7	2.29	1.6	3.13
ผักแว่นขน	6.2	5	8	6.25	3.45	10.67
ผักแว่นวง	7	5	9	6.61	5.62	7.82

เมื่อนำพืชแต่ละชนิดไปปลูกในกระบะขนาด 35x45x15 เซนติเมตร บรรจุดิน $\frac{3}{4}$ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม กระถางละ 1 ยอด ชนิดละ 20 กระถาง รักษาระดับน้ำให้เต็ม สุ่มเก็บผักแว่นแต่ละชนิด 2 กระถาง ทุก 14 วัน จำนวน 9 ครั้ง (18 สัปดาห์) ล้างดินออก นำตัวอย่างไปวัดความยาว จำนวนแขนง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และนำไปอบที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน บันทึกน้ำหนักแห้ง ผลแสดงในภาพที่ 6

ผักแว่นแต่ละชนิดมีการเจริญเติบโต ความยาว น้ำหนักสด จำนวนใบ และพื้นที่ใบ เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มการทดลอง 52 วัน ผักแว่น ผักแว่นใบมัน และผักแว่นก้ามหยา มีการสร้างสไปโรคาร์ป (เดือนกุมภาพันธ์) แต่สำหรับผักแว่นใบวงพบปลิงเริ่มทดลอง 106 วัน (ในเดือนเมษายน) โดยแต่ละดัชนีมีรายละเอียดดังนี้

ความยาวต้น การเจริญเติบโตของผักแว่นทุกชนิดมีความยาวเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น และมีความยาวใกล้เคียงกัน ยกเว้นผักแว่นใบมันที่ระยะ 66 วันหลังเริ่มทดลอง มีความยาวต่ำมากเนื่องจากยอดถูกทำลาย แต่หลังจากนั้นมีการเพิ่มขึ้น-ลดลงคล้ายผักแว่นใบขน ส่วนผักแว่นและผักแว่นวงมีลักษณะการเจริญคล้ายกัน (ภาพที่ 6) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผักแว่นก้ามหยาที่มีความยาวสูงสุด รองลงมาได้แก่ ผักแว่นวง ผักแว่น และผักแว่นใบมัน โดยมีความยาวเท่ากับ 229.5, 118.5, 171.5 และ 146.5 เซนติเมตร หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นของความยาวเท่ากับ 1.54, 1.20, 1.05 และ 0.85 เซนติเมตรต่อวัน

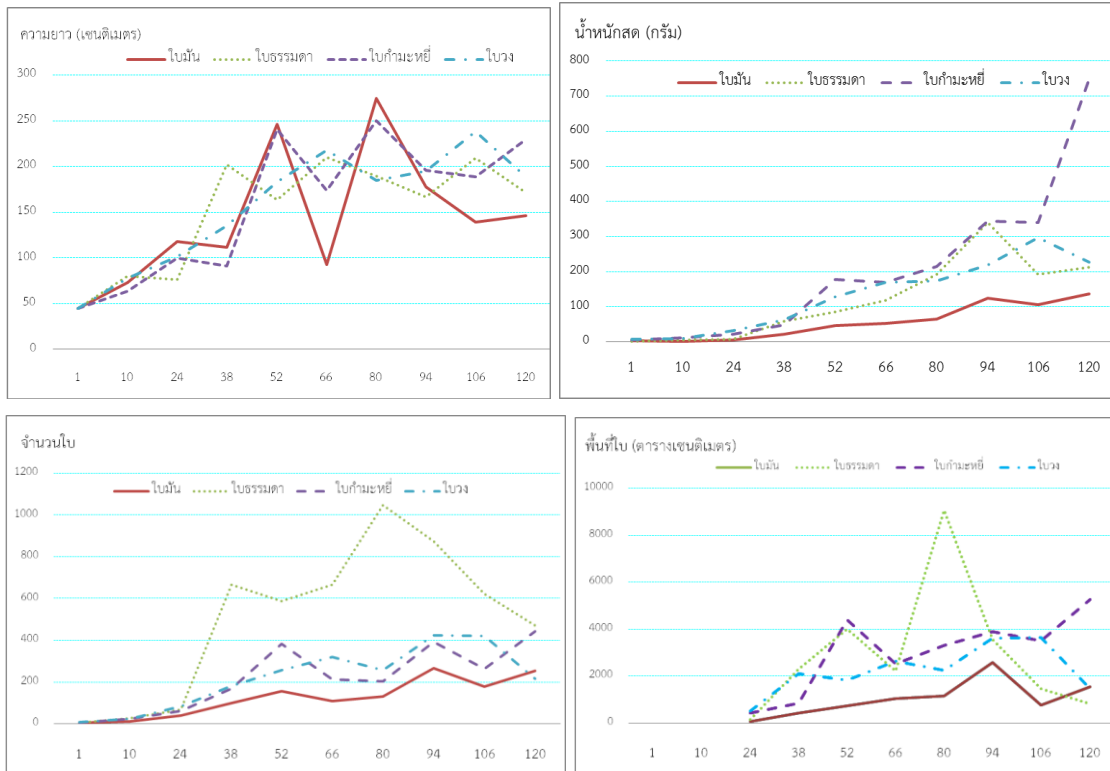
น้ำหนักสด น้ำหนักสดของผักแว่นทุกชนิดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผักแว่นใบขนมีน้ำหนักสดสูงสุดในทุกระยะเวลาการทดลอง รองลงไปได้แก่ ผักแว่นวง ผักแว่น และผักแว่นใบมัน (ภาพที่ 6) โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (120 วัน) มีน้ำหนักสดเฉลี่ยเท่ากับ 748.25, 226.65, 212.91 และ 136.71 กรัมตามลำดับ หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักสดตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 6.18, 1.83, 1.76 และ 1.12 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

น้ำหนักแห้ง ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือผักแว่นใบขน หรือผักแว่นก้ามหยา มีน้ำหนักแห้งสูงสุด รองลงไปได้แก่ ผักแว่น ผักแว่นใบมัน และผักแว่นวง (ภาพที่ 6) โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 183.8795, 35.8000, 26.7501 และ 25.6464 กรัมตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด 100 กรัม เมื่ออบแห้งจะได้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 20.7748, 18.4687, 15.2956 และ 13.1735 กรัมตามลำดับ

จำนวนใบ จำนวนใบของผักแว่นหรือผักลิ้นปี มีจำนวนสูงสุด โดยเพิ่มมากกว่า 1000 ใบเมื่อ 80 วันหลังเริ่มการทดลอง หรือขณะที่มีความยาวเพียง 189.5 เซนติเมตร แต่หลังจากนั้นจำนวนใบลดลง เนื่องจากสภาพอากาศร้อนจัด ทำให้ใบแห้งตาย แต่ยังคงมีจำนวนสูงสุด รองลงไปได้แก่ ผักแว่นวง ผักแว่นก้ามหยา และผักแว่นใบมัน (ภาพที่ 6) โดยมีจำนวนใบเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 472, 216, 442 และ 254 ใบ ตามลำดับ

พื้นที่ใบ ผักแว่นก้ามหยา ผักแว่นวง และผักแว่นใบมัน มีแนวโน้มของพื้นที่ใบไปในทิศทางเดียวกับจำนวนใบ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผักแว่นก้ามหยาที่มีพื้นที่ใบสูงสุด รองลงมาได้แก่ ผักแว่นใบมัน ผักแว่นวง และผักแว่น โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 5258.99, 1554.47, 1470.79 และ 819.16 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ การที่ผักแว่นมีพื้นที่ใบต่ำ ขณะที่ใบมีจำนวนมาก เนื่องจากผักแว่นมีขนาดใบที่เจริญเติบโตเต็มที่เล็กกว่าผักแว่นชนิดอื่น และในช่วงเวลาดังกล่าว ผักแว่นมีใบอ่อนและใบที่แห้งจำนวนมาก จึงทำให้พื้นที่ต่ำเมื่อเทียบกับจำนวนใบ

ภาพที่ 6 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักแว่นทั้งสี่ชนิด (ความยาว น้ำหนักสด จำนวนใบและพื้นที่ใบ)

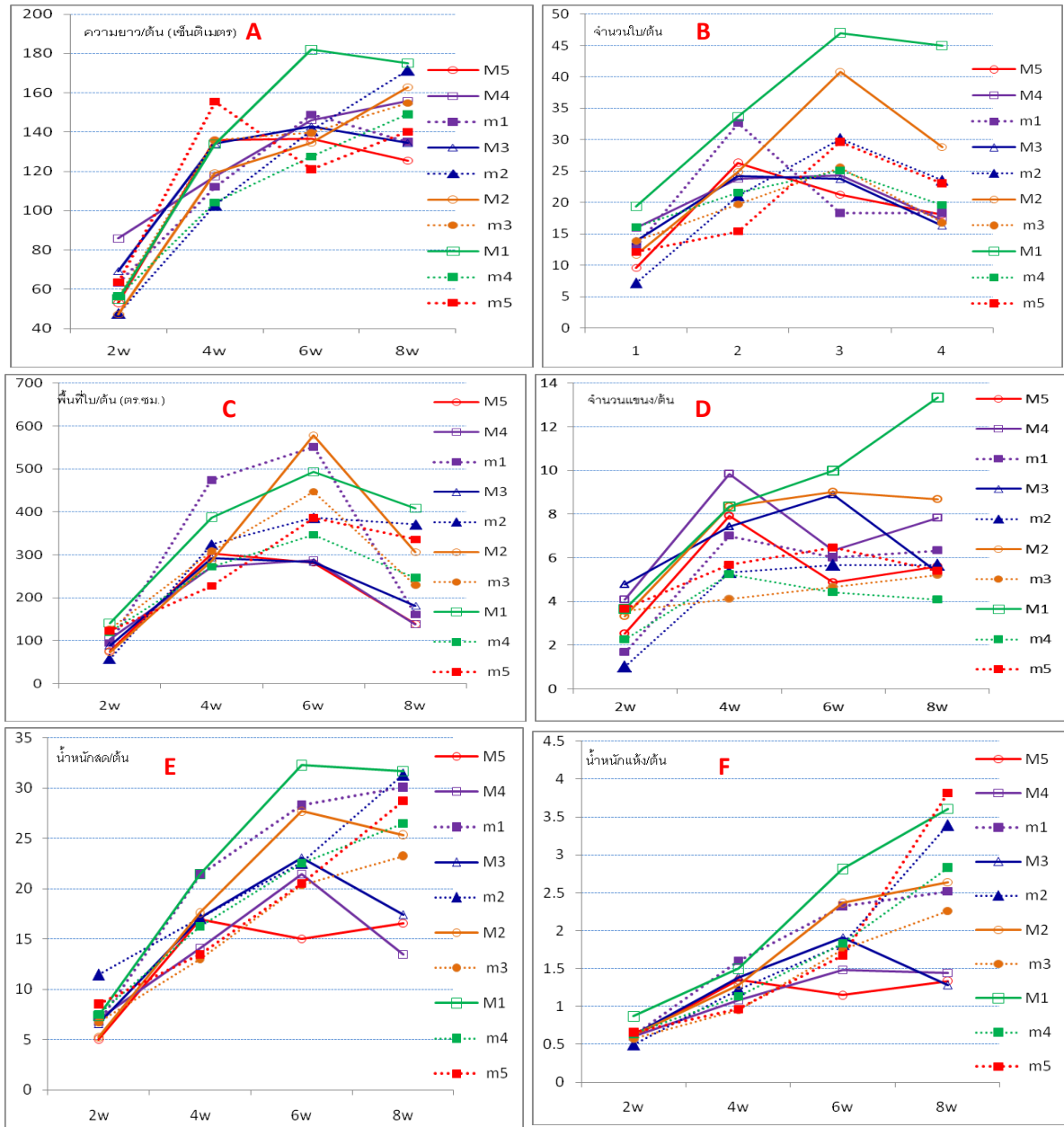


ผักแว่นใบมัน มีถิ่นกำเนิดในไทย มาเลเซีย ยังไม่พบรายงานว่าพืชชนิดนี้เป็นวัชพืชร้ายแรง เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ความยาวในระยะแรกใกล้เคียงกับผักแว่นก้ามเหยี่ แต่ ผักแว่นใบมันมีศัตรูพืชทำลาย ทำให้ความไม่เพิ่มขึ้น หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และต่ำกว่าผักแว่นอีก 3 ชนิด และให้แนวโน้มเดียวกันในน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนใบและพื้นที่ใบ ขณะที่ผักแว่นและผักแว่นก้ามเหยี่และผักแว่นขนมมีการเจริญเติบโต น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบ มากกว่าพืชอีกสองชนิด แสดงว่ามีความสามารถในการแข่งขันกับพืชอื่นได้ดี จึงพบผักแว่นเป็นวัชพืชที่ระบาดทั่วไป ในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง สามารถทนแล้งได้ดี และเป็นถูกจัดให้เป็นวัชพืชร้ายแรง ชนิดหนึ่ง สำหรับผักแว่นก้ามเหยี่เป็นพืชท้องถิ่น หรือมีกำเนิดในทวีปออสเตรเลีย จากลักษณะการเจริญเติบโต แสดงให้เห็นว่าพืชชนิดนี้สามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย และสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า ผักแว่นใบมัน และผักแว่นขนมมีการเจริญเติบโตน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนใบ และพื้นที่ใบ ใกล้เคียงกับผักแว่นใบมันมากกว่าอีกสองชนิด

4. ความสามารถในการแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น ผลการศึกษาการกระจายตัวของ ผักแว่นในประเทศไทย ที่พบผักแว่นใบมันที่สามารถระบุได้ทันที เพียงแห่งเดียว และการเจริญเติบโตของผักแว่นทั้งสี่ ชนิด (การทดลองที่ 1) แสดงให้เห็นชัดเจนว่า ผักแว่นหรือผักลิ้นปี เป็นวัชพืชที่ระบาดทั่วไปในเขตร้อนสามารถเจริญ ได้ดีที่สุดใน ผักแว่นใบมันมีการเจริญเติบโต ความยาว น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนใบ และพื้นที่ใบ ต่ำสุด ใกล้เคียง กับผักแว่นขนม ซึ่งเป็นไม้ประดับจากออสเตรเลีย จึงเลือกผักแว่นขนมและผักแว่นใบมันเป็นตัวแทนการศึกษา ความสามารถในการแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น เมื่อนำยอดผักแว่นใบมัน และผักแว่นขนม ที่มีความยาว เท่าๆ กันมาปลูกในกระถางขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ที่บรรจุดิน ¾ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่ปุ๋ยจนเต็ม กระถางละ 2 ชนิด โดยมีจำนวนยอดรวม 5 ยอด ด้วยวิธีแทนที่ สัดส่วนผักแว่นใบมัน : ผักแว่นใบขนม เท่ากับ 5:0,

4:1, 3:2, 2:3, 1:4 และ 0:5 บันทึกผลการทดลองหลังเริ่มการทดลองได้ 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ โดยนำผักแว่นแต่ละคู่มาล้างดินออก นำไปแยกชนิด ซึ่งน้ำหนักสด วัตถุประสงค์ ความยาว จำนวนใบ และน้ำหนักแห้งของผักแว่นแต่ละชนิด สัดส่วนละ 3 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นทั้งสองชนิด ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 7 และค่าเฉลี่ยการเจริญของผักแว่นสองชนิดที่ปลูกในสัดส่วนต่างๆ ในภาพที่ 8

ภาพที่ 7 การเจริญเติบโตของผักแว่นใบมันและผักแว่นวงเมื่อปลูกร่วมกันในสัดส่วนต่างๆ



หมายเหตุ M = ผักแว่นใบมัน m = ผักแว่นวง

M5 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 5:0

M3, m2 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 3:2

M1, m4 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 1:4

M4, m1 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 4:1

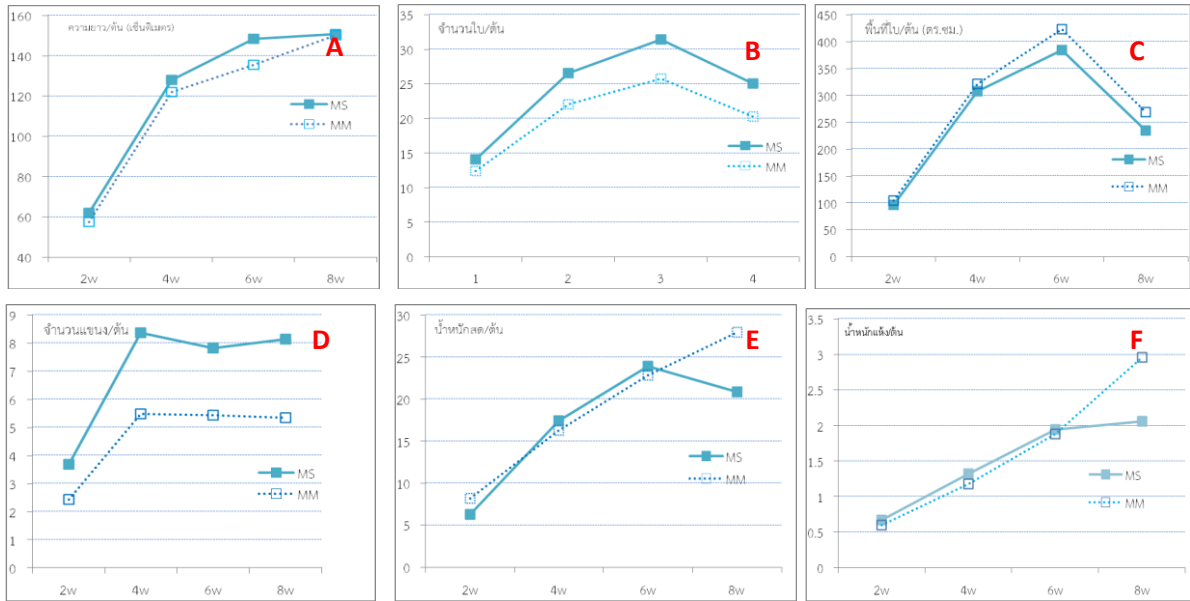
M4, m1 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 4:1

M2, m3 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 2:3

M4, m1 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 4:1

m5 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 0:5

ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยการเจริญของผักแว่นใบมัน (เส้นทึบ) และผักแว่นวง (เส้นปะ) เมื่อปลูกร่วมกันในสัดส่วนต่างๆ



(MS = *M. scalaripes* ผักแว่นใบมัน - เส้นทึบ MM = *M. muricata* ผักแว่นวง - เส้นปะ)

ความยาวเฉลี่ยของผักแว่นทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสัดส่วนแล้ว พบว่าผักแว่นใบมันที่ปลูกร่วมกับผักแว่นวง 4 ต้น มีค่าเฉลี่ยความยาวต้นสูงสุด 175 เซนติเมตร รองลงไป ได้แก่ ผักแว่นวง ที่ปลูกในสัดส่วน 3:2 (m2) และผักแว่นใบมันที่ปลูกในสัดส่วน 2:3 มีความยาวเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 171.5 และ 162.7 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความยาวของผักแว่นทั้งสองชนิดในแต่ละสัดส่วนแล้ว พบว่าเมื่อปลูกชนิดเดียว ทั้งผักแว่นใบมันและผักแว่นวงมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยช่วงแรกผักแว่นวงมีความยาวมากกว่าผักแว่นใบมัน เมื่อปลูกร่วมกันในสัดส่วน 2:3 ผักแว่นวงมีความยาวเฉลี่ยมากกว่าผักแว่นใบมันทุก ระยะ ยกเว้นเมื่อระยะ 8 สัปดาห์หลังเริ่มการทดลอง และเมื่อนำค่าความยาวของทุกสัดส่วนในระยะเวลาเดียวกัน เฉลี่ย ปรากฏว่าความยาวเฉลี่ยของผักแว่นใบมันมากกว่าผักแว่นวงเล็กน้อย (ภาพที่ 8A) หรือกล่าวได้ว่า ความสามารถในการแข่งขันการเจริญเติบโตด้านความยาวของผักแว่นทั้งสองชนิดใกล้เคียงกันมาก โดยผักแว่นใบมันมีความมากกว่าเล็กน้อย

จำนวนใบต่อต้น เมื่อปลูกชนิดเดียวล้วน (สัดส่วน 5:0 และ 0:5) มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นน้อยกว่าเมื่อปลูก ร่วมกันสองชนิด โดยที่ระยะ 6 สัปดาห์หลังปลูก สัดส่วน 1:4 ผักแว่นใบมันมีจำนวนใบสูงสุด 47 ใบต่อต้น รองลง ไป ได้แก่ ผักแว่นวงที่ปลูกในสัดส่วน 3:2 โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย 41 ใบ ผักแว่นวงที่ปลูกในสัดส่วน 4:1 และ 3:2 มี บางช่วงการเจริญมีจำนวนใบมากกว่าผักแว่นใบมัน แต่เมื่อสัดส่วนของผักแว่นใบมันลดลง มีจำนวนน้อยกว่า ผักแว่นวง จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นใบมัน ก็มากกว่าผักแว่นวงอย่างชัดเจนทุกช่วงการทดลอง (ภาพที่ 7B) เมื่อนำจำนวนใบต่อต้นของทุกสัดส่วนในแต่ละช่วงการเจริญมาเฉลี่ย พบว่าผักแว่นใบมันมีจำนวนใบต่อต้นสูงกว่า ผักแว่นวงทุกระยะการเจริญ (ภาพที่ 8B)

พื้นที่ใบต่อต้น ผักแว่นใบมันเมื่อปลูกโดยไม่มีความต่างชนิด หรือมีความต่างชนิดจำนวนน้อยกว่า (สัดส่วน 5:0, 4:1 และ 3:2) มีพื้นที่ใบต่อต้นน้อยกว่าผักแว่นวง เมื่อสัดส่วนของผักแว่นใบมันลดลงเป็น 2:3 และ 1:4 พื้นที่ใบต่อต้นของผักแว่นใบมันกลับสูงกว่าผักแว่นวง ผักแว่นใบมันมีพื้นที่ใบสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 2:3 เท่ากับ

578.53 ตารางเซนติเมตร เมื่อ 6 สัปดาห์หลังเริ่มการทดลอง ผักแฉ่งนางแสดงแนวโน้มเหมือนกัน และมีพื้นที่ใบสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 4:1 เท่ากับ 551.5 ตารางเซนติเมตร (ภาพที่ 7C) เมื่อเปรียบเทียบโดยการนำค่าเฉลี่ยของทุกสัดส่วนในแต่ละสัปดาห์ ปรากฏว่าผักแฉ่งทั้งสองชนิดมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่ผักแฉ่งนางมีค่าสูงกว่าเล็กน้อย (ภาพที่ 8C)

จำนวนแขนงต่อต้น ผักแฉ่งใบมันมีจำนวนแขนงต่อต้นสูงกว่าผักแฉ่งนางในทุกสัดส่วน (ภาพที่ 7D) ผักแฉ่งใบมันมีจำนวนแขนงต่อต้นสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 1:4 โดยมีจำนวนแขนง 10 แขนง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผักแฉ่งแต่ละชนิดโดยไม่คำนึงถึงสัดส่วน ปรากฏว่าผักแฉ่งใบมันสามารถแตกแขนงได้มากกว่าผักแฉ่งนางอย่างชัดเจน (ภาพที่ 8D)

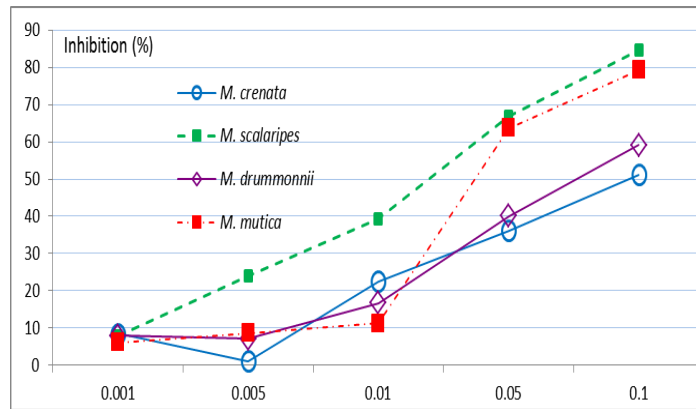
น้ำหนักสดต่อต้นของผักแฉ่งใบมัน เมื่อปลูกโดยไม่มีการแข่งขันต่างชนิด (5:0) หรือมีการแข่งขันต่างชนิดจำนวนน้อยกว่า (4:1 และ 3:2) มีน้ำหนักสดต่อต้นน้อยกว่าผักแฉ่งนาง และมีน้ำหนักสดต่อต้นสูงกว่าผักแฉ่งนางเมื่อมีจำนวนต้นน้อยกว่าผักแฉ่งนาง (2:3 และ 1:4) (ภาพที่ 7E) ผักแฉ่งใบมันมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นสูงสุดหลังเริ่มการทดลอง 6 สัปดาห์ เมื่อปลูกในสัดส่วน 1:4 เท่ากับ 32.3 กรัม ส่วนผักแฉ่งนางมีน้ำหนักสดสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 4:1 เท่ากับ 28.3 กรัม เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสดของพืชทั้งสองชนิด จากทุกสัดส่วน ปรากฏว่าน้ำหนักสดผักแฉ่งใบมันสูงกว่าผักแฉ่งนางเล็กน้อย แต่ผักแฉ่งนางมีแนวโน้มน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นและสูงกว่าผักแฉ่งใบมัน หลังปลูกมากกว่า 6 สัปดาห์ (ภาพที่ 8E)

น้ำหนักแห้งต่อต้น ได้ผลเช่นเดียวกับน้ำหนักสดต่อต้น (ภาพที่ 7F และ 8F) น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของผักแฉ่งใบมันที่ปลูกร่วมกับผักแฉ่งนาง มีน้ำหนักต่อต้นเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนผักแฉ่งนางเพิ่มขึ้น โดยผักแฉ่งใบมันที่ปลูกโดยไม่มีการแข่งขัน (5:0) มีน้ำหนักต่อต้นต่ำสุด และผักแฉ่งใบมัน 1 ต้นที่ปลูกร่วมกับผักแฉ่งนางมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด อย่างไรก็ตามเมื่อนำน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของทุกสัดส่วนมาคำนวณ ปรากฏว่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของผักแฉ่งใบมันมีค่าสูงกว่าผักแฉ่งนาง แต่เมื่อ 6 สัปดาห์ไปแล้ว ผักแฉ่งใบมันมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นลดลง ซึ่งอาจเนื่องมาจากใบของผักแฉ่งใบมันเน่า ทำให้จำนวนใบและพื้นที่ใบลดลง น้ำหนักสดและแห้งจึงลดลงด้วย

เมื่อนำค่าน้ำหนักแห้งในทุกสัดส่วนที่ปลูกผักแฉ่งทั้งสองชนิดร่วมกัน มาหาค่าเฉลี่ย จะเห็นชัดเจนว่าในระยะเวลา 1-6 สัปดาห์หลังเริ่มการทดลอง ผักแฉ่งใบมันมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่าผักแฉ่งนาง แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นผักแฉ่งนางสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า มีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงกว่า แสดงว่าในระยะยาว ผักแฉ่งนางมีแนวโน้มการเจริญได้มากกว่าผักแฉ่งใบมัน

5. การศึกษาศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแฉ่งต่างถิ่น โดยใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงของ Pheloung *et al.* (1999) (ผนวก 1 -3) ตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและทดสอบเพิ่มเติม ได้แก่ ผลทางอัลลีโลพาธิของผักแฉ่งชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของต้นอ่อนไมยราบยักษ์ ปรากฏว่าผักแฉ่งใบมันมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตต้นอ่อนไมยราบยักษ์สูงสุด ผักแฉ่งนางมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนไมยราบยักษ์ที่อัตรา 0.05 และ 0.1 กรัมใกล้เคียงกับผักแฉ่งใบมันที่อัตราเดียวกัน ส่วนผักแฉ่งและผักแฉ่งขนสามารถยับยั้งการเจริญต้นอ่อนไมยราบยักษ์ใกล้เคียงกัน ที่อัตราเดียวกัน และต่ำกว่าผักแฉ่งใบมัน (ภาพที่ 9) และรวมคะแนนการเป็นวัชพืช ผักแฉ่งขน และผักแฉ่งนางได้คะแนนเท่ากับ 23 และ 19 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ภาพที่ 9 ผลทางอัลลิโลพาธิของผักแว่นชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของต้นอ่อนไมยราบยักษ์โดย Sandwich method



ตารางที่ 3 การประเมินความเสี่ยงเป็นวัชพืชของผักแว่นขนและผักแว่นวง ตามวิธีการของ Pheloung *et al.* (1999)

	เกี่ยวกับ	ลักษณะ-คุณสมบัติ	ผักแว่นขน	ผักแว่นวง
A	1 พืชท้องถิ่น/ปลูก	1.01 เป็นพืชที่มีการคัดเลือกจากการเพาะปลูกแล้ว. (ถ้าไม่ ข้ามไปข้อ 2.01)	0	0
C		1.02 กลายหรือปรับตัวเหมือนพืชท้องถิ่นเมื่อนำมาปลูก	-	-
C		1.03 มีสายพันธุ์ที่เป็นวัชพืช	-	-
	2 ภูมิอากาศและการแพร่กระจาย	2.01 สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพภูมิอากาศ (0-ต่ำ; 1-ปานกลาง; 2-สูง)	2	2
		2.02 คุณภาพการเข้ากับสภาพอากาศ (0-ต่ำ; 1-ปานกลาง; 2-สูง)	2	2
C		2.03 เหมาะกับสภาพอากาศต่างๆ หรือสามารถปรับตัวได้กับสภาพภูมิอากาศได้ช่วงกว้าง	1	1
C		2.04 มีถิ่นกำเนิดหรือปรับตัวเข้ากับธรรมชาติในพื้นที่แห้งแล้ง	0	0
		2.05 มีประวัติการชักนำเข้าข้ามออกช่วงพื้นที่หรือแหล่งธรรมชาติ	0	0
C	3 การเป็นวัชพืช	3.01 ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมนอกแหล่งกำเนิด	2	2
E		3.02 เป็นวัชพืชในสวน / พื้นที่ใช้ประโยชน์ / ขึ้นรบกวน	2	2
A		3.03 วัชพืชในพื้นที่เกษตร / พืชสวน/ ป่าไม้	4	4
E		3.04 วัชพืชในสิ่งแวดล้อม	4	4
		3.05 Congeneric weed	2	2
		ชีววิทยาและนิเวศวิทยา		
A	4 ลักษณะไม่พึงปรารถนา	4.01 สร้างเงียง หรือหนาม	0	0
C		4.02 มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตพืชอื่น	0	1
C		4.03 เป็นพืชอื่น	0	0
A		4.04 มีรสชาติที่สัตว์เลี้ยงไม่ชอบ	0	0
C		4.05 เป็นพืชต่อสัตว์	1	0
C		4.06 เป็นแหล่งอาศัยของศัตรูพืช แมลงและโรคพืช	0	0
C		4.07 ทำให้เกิดการแพ้ หรือเป็นพิษต่อมนุษย์	0	0
E		4.08 ทำให้เกิดไฟไหม้ในระบบนิเวศ	0	0

	เกี่ยวกับ	ลักษณะ-คุณสมบัติ	ผักแว่นชน	ผักแว่นวง
E		4.09 ช่วงใดช่วงหนึ่งของวงจรชีวิต สามารถเจริญได้ในสภาพร่มเงาจัด	1	1
E		4.10 เจริญเติบโตได้ในดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์	1	0
E		4.11 เลื้อยปกคลุมพืชอื่นๆ	0	0
E		4.12 เจริญเติบโตเป็นกลุ่มหนาแน่น	1	0
E	5	ลักษณะพืช 5.01 ไม้ล้มลุก	5	5
C		5.02 หญ้าใบเลี้ยงเดี่ยว grass	0	0
E		5.03 ไม้เนื้อแข็งที่สามารถตรึงไนโตรเจน	0	
C		5.04 พืชบก	1	0
C	6	การขยายพันธุ์ 6.01 มีหลักฐานแสดงว่าไม่สามารถขยายพันธุ์ในถิ่นกำเนิด	0	0
C		6.02 ผลิตเมล็ดที่สามารถใช้ขยายพันธุ์ได้	-1	-1
C		6.03 การผสมพันธุ์เกิดตามธรรมชาติ	-1	-1
C		6.04 ผสมพันธุ์ในตัวเอง	-1	-1
C		6.05 ต้องการตัวช่วยผสมพันธุ์เฉพาะ	0	0
C		6.06 ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	1	1
C		6.07 ระยะเวลาต่ำสุดในการผลิตแต่ละรุ่น (ปี)	1	1
A	7	การแพร่กระจาย 7.01 ส่วนขยายพันธุ์มีโอกาสแพร่กระจายโดยไม่ตั้งใจ	-1	
C		7.02 ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยมนุษย์อย่างตั้งใจ	1	1
A		7.03 ส่วนขยายพันธุ์มีโอกาสแพร่กระจายโดยการปนเปื้อนกับผลิตผล	-1	-1
C		7.04 ส่วนขยายพันธุ์สามารถแพร่กระจายโดยลม	-1	-1
E		7.05 ส่วนขยายพันธุ์ลอยน้ำได้	1	1
E		7.06 ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยนก	-1	-1
C		7.07 ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยสัตว์อื่น (ภายนอก)	-1	-1
C		7.08 ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยสัตว์อื่น (ภายใน)	-1	-1
C	8	คุณลักษณะ 8.01 สามารถผลิตเมล็ดจำนวนมาก	-1	
A		8.02 มีโอกาสสร้างแหล่งสะสมหน่วยขยายพันธุ์ถาวร (มากกว่า 1 ปี)	-1	
A		8.03 สามารถควบคุมได้ด้วยสารกำจัดวัชพืช	-1	
C		8.04 ทนหรือได้รับประโยชน์จากการตัด ปลุก ไฟไหม้	1	-1
E		8.05 มีศัตรูธรรมชาติ	1	1
		รวม	23	19

A= agricultural, E = environmental, C= combined

จากคะแนนความเสี่ยงการเป็นวัชพืชของผักแว่นชนและผักแว่นวง แสดงให้เห็นว่า พืชทั้งสองชนิดมีความเสี่ยงที่จะเป็นวัชพืชในประเทศไทย สามารถเจริญเติบโตได้ในทุกภาคของประเทศไทย การนำมาปลูกเป็นไม้ประดับต้องระวังไม่ให้พืชเหล่านี้หลุดออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือออกสู่ภายนอก ที่อาจมีสภาพเหมาะสมกับการเจริญของพืชทั้งสองชนิดนี้ได้ โดยเฉพาะผักแว่นชนที่มีก้านใบยาวและขนาดใหญ่กว่าผักแว่นอีก 3 ชนิด หากเจริญเติบโตเป็นกลุ่มจะสามารถแก่งแย่งแสงได้ดีกว่าผักแว่นอีก 3 ชนิด และพืชอื่นๆ ที่มีความสูงต่ำกว่าได้ โดยเฉพาะพืชพรรณที่ใช้ประโยชน์เป็นพืชอาหารของไทย เช่น ผักกะเฉด กระเจี๊ยบ เป็นต้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประเทศไทย มีผักแว่นเพียง 2 ชนิด ที่เป็นพืชท้องถิ่น หรืออยู่ในพื้นที่แพร่กระจาย คือ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ (*M. crenata* C.Presl) ผักแว่นใบมัน (*M. scalaripes* D.M. Johnson) ส่วนผักแว่นต่างถิ่นสองชนิด ที่มีการนำเข้ามาเป็นไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นขน (*M. drummondii* A.Braun) และผักแว่นวง (*M. mutica* Mett.) ยังไม่พบแพร่ระบาดในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือพื้นที่ทั่วไป และไม่พบผักแว่นชนิด *M. quadrifolia* L. เลย

การแพร่ระบาดของผักแว่นทั้งสองชนิดต้องตรวจสอบการรื้อสปอโรคาร์ป แต่ถ้าหากพบลักษณะใบหนา-มันวาว หรือเขียววาว สามารถระบุได้ทันที แต่หากพบใบบาง เขียว-ใส ต้องนำตรวจสอบการรื้อสปอโรคาร์ป เพราะผักแว่นใบมัน มีใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ปมีลักษณะเช่นเดียวกับผักแว่น การสามารถระบุว่าเป็นผักแว่นใบมันได้เพียง 1 แห่ง ผักแว่น 48 แห่ง แต่ไม่สามารถระบุได้อีกถึง 61 แห่ง ซึ่งอาจเป็นผักแว่นใบมันที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป ควรทำการพิสูจน์โดยใช้วิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลต่อไป การปลูกผักแว่นใบมันควรระวังและกำจัดใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ปออกไป เพราะสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าใบที่สร้างสปอโรคาร์ป

ผักแว่นใบมันมีการเจริญเติบโตของผักแว่นใบมัน เมื่อเทียบกับผักแว่นชนิดอื่นที่ปลูกในสภาวะเดียวกัน มีการเจริญเติบโตต่ำกว่าพืชอื่น และมีศัตรูธรรมชาติ มีลักษณะและการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับผักแว่นวง เมื่อนำมาปลูกร่วมกัน ผักแว่นใบมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าในช่วงแรกของการแข่งขัน แต่มีแนวโน้มว่าไม่เจริญเติบโตต่ำกว่าผักแว่นวงเมื่อระยะเวลาผ่านไป และผักแว่นใบมันยังมีลักษณะการเจริญเติบโตต่ำเมื่อปลูกร่วมกันในชนิดเดียวกัน

ผักแว่นต่างถิ่นสองชนิด คือผักแว่นขนและผักแว่นวง มีโอกาสเป็นวัชพืชได้ แต่ผักแว่นขนมีความเสี่ยงที่จะเป็นวัชพืชมากกว่าผักแว่นวง การมีลักษณะก้านใบยาว เจริญเติบโตในที่มีความชื้นต่ำได้ การปลูกพืชทั้งสองชนิดเป็นไม้ประดับ เมื่อไม่ต้องการควรทำลาย ไม่ทิ้งออกไปให้เจริญเติบโตในธรรมชาติ เพราะพืชทั้งสองชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

งานวิจัยนี้สามารถยืนยันได้ว่าประเทศไทยมีผักแว่นที่พบขึ้นตามธรรมชาติเพียง 2 ชนิด ได้แก่ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ (*M. crenata* C. Presl) และผักแว่นใบมัน (*M. scalaripes* D.M. Johnson) ไม่พบชนิด *M. quadrifolia* L. และมีผักแว่นต่างถิ่น 2 ชนิด ที่ปลูกเป็นไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นขน (*M. drummondii* A. Braun) และผักแว่นวง (*M. mutica* Mett.)

ส่งเสริมให้ปลูกผักแว่นใบมันเป็นไม้ประดับ เพราะมีลักษณะสวยงามและรับประทานได้ เพื่อการอนุรักษ์พืชท้องถิ่น แต่ต้องระวังคอยกำจัดใบที่เปลี่ยนไปเป็นใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป

การปลูกผักแว่นต่างถิ่น ต้องทำลายเมื่อไม่ต้องการ ไม่ปล่อยให้พืชนั้นหลุดออกมาเจริญแข่งขันกับพืชอื่นๆ เพราะมีโอกาสเป็นวัชพืชในสิ่งแวดล้อมของไทยได้

เอกสารอ้างอิง

- ศิริพร ช้างสนธิพร วัฒนชนก จงรักไทย มัตติกา ทองรส และ จริญญา ปิ่นสุภา. 2552. การแข่งขันของผักแว่นไทย กับผักแว่นต่างถิ่น. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 24-26 พฤศจิกายน 2552 โรงแรม สุนีย์ แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี.
- Fujii Y. 1994. Screening of allelopathic candidates by new specific discrimination, assessment methods for allelopathy, and the inhibition of L-DOPA as the allelopathic substance from the most promising velvet bean (*Mucuna pruriens*). Bull. Nat. Inst. Agro-Environ. Sci. 10, 115-218 (in Japanese with English abstract)
- Gupta, K.M.. 1962. Botanical Monograph No.2 Marsilea. Council of Scientific & Industrial Research, New Delhi. 113p.
- Holm, L., J.V Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & Sons. 391 pp
- Johnson. D.M. 1986. Systematics of the New World Species of Marsilea (Marsileaceae). Systematic Botany Monographs vol.11. The American Society of Plant Taxonomists. USA.87p.
- Johnson. D.M. 1988. *Marsilea scalaripes*, A New Member of Marsilea section Clemys from the Asian Tropics. American Fern Journal 78(2): 68-71.
- Pheloung, P. C., P. A. Williams and S. R. Halloy. 1999. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. Journal of Environmental Management (1999) 57, 239–251
- Waterhouse, D. F. 1993. The major invertebrate pests and weeds of agriculture in Southeast Asia. The Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 141 pp. cited by http://www.hear.org/Pier/species/marsilea_minuta.htm (2006)

ภาคผนวก

ผนวก 1. แบบประเมินความเสี่ยงการเป็นวัชพืช ของออสเตรเลีย ซึ่งพัฒนาโดย Pheloung *et al.* (1999)

Answer yes (y) or no (n), or don't know (leave blank or ?), unless otherwise indicated

	Botanical name:	Outcome:	
	Common name:	Score:	
	Family name	Your name:	
History/Biogeography			
A	1 <i>Domestication/ cultivation</i>	1.01 Is the species highly domesticated. If answer is 'no' got to question 2.01	
C		1.02 Has the species become naturalised where grown	
C		1.03 Does the species have weedy races	
	2 <i>Climate and Distribution</i>	2.01 Species suited to Australian climates (0-low; 1-intermediate; 2-high)	2
		2.02 Quality of climate match data (0-low; 1-intermediate; 2-high)	2
C		2.03 Broad climate suitability (environmental versatility)	
C		2.04 Native or naturalised in regions with extended dry periods	
		2.05 Does the species have a history of repeated introductions outside its natural range	
C	3 <i>Weed elsewhere</i>	3.01 Naturalised beyond native range	
E		3.02 Garden/amenity/disturbance weed	
A		3.03 Weed of agriculture/horticulture/forestry	
E		3.04 Environmental weed	
		3.05 Congeneric weed	
Biology/Ecology			
A	4 <i>Undesirable traits</i>	4.01 Produces spines, thorns or burrs	
C		4.02 Allelopathic	
C		4.03 Parasitic	
A		4.04 Unpalatable to grazing animals	
C		4.05 Toxic to animals	
C		4.06 Host for recognised pests and pathogens	
C		4.07 Causes allergies or is otherwise toxic to humans	
E		4.08 Creates a fire hazard in natural ecosystems	
E		4.09 Is a shade tolerant plant at some stage of its life cycle	
E		4.10 Grows on infertile soils	

E		4.11 Climbing or smothering growth habit	
E		4.12 Forms dense thickets	
E	5	<i>Plant type</i>	
C		5.01 Aquatic	
E		5.02 Grass	
C		5.03 Nitrogen fixing woody plant	
C		5.04 Geophyte	
C	6	<i>Reproduction</i>	
C		6.01 Evidence of substantial reproductive failure in native habitat	
C		6.02 Produces viable seed	
C		6.03 Hybridises naturally	
C		6.04 Self-fertilisation	
C		6.05 Requires specialist pollinators	
C		6.06 Reproduction by vegetative propagation	
C		6.07 Minimum generative time (years)	1
A	7	<i>Dispersal mechanisms</i>	
C		7.01 Propagules likely to be dispersed unintentionally	
A		7.02 Propagules dispersed intentionally by people	
C		7.03 Propagules likely to disperse as a produce contaminant	
E		7.04 Propagules adapted to wind dispersal	
E		7.05 Propagules buoyant	
C		7.06 Propagules bird dispersed	
C		7.07 Propagules dispersed by other animals (externally)	
C		7.08 Propagules dispersed by other animals (internally)	
C	8	<i>Persistence attributes</i>	
A		8.01 Prolific seed production	
A		8.02 Evidence that a persistent propagule bank is formed (>1 yr)	
C		8.03 Well controlled by herbicides	
E		8.04 Tolerates or benefits from mutilation, cultivation or fire	
E		8.05 Effective natural enemies present in Australia	

A= agricultural, E = environmental, C= combined

ผนวก 2. ความหมายของคำถามแต่ละข้อ Interpreting the questions in the Weed Risk Assessment system

Question	WRA GUIDELINES
1	<i>Domestication / cultivation</i>
	Is the species highly domesticated? If answer is `no" go to Question 2.01
01	The taxon must have been cultivated and subjected to substantial human selection for at least 20 generations. Domestication generally reduces the weediness of a species by breeding out noxious characteristics.
	Has the species become naturalised where grown?
1.02	Is a domesticated plant, which has introduced from another region, growing, reproducing and maintaining itself in the area in which it is growing. A `yes' answer to question 1.01 will be modified by the response to this question.
	Does the species have weedy races?
1.03	Only answer this question if the species you are assessing is a sub-species, cultivar or registered variety of a domesticated species. If the taxon is a less weedy subspecies, variety or cultivar, then there must be good evidence that it does not retain the capacity to revert to a weedy form. A `yes' answer to question 1.01 will be modified by the response to this question.
2	Climate and distribution
	Species suited to Australian climates (0-low; 1-intermediate; 2-high)
2.01	This question applies to any one Australian climate type, or more than one. Ideally, base the climate matching on an approved computer prediction system such as CLIMEX , BIOCLIM or Climate. If no computer analysis is carried out then assign the maximum score (2).
	Quality of climate match data (0-low; 1-intermediate; 2-high)
2.02	The score for this question is an indication of the quality of the data used to generate the climate analysis. Reliable specific data scores 2, general climate references scores 1, broad climate or distribution data scores 0. If a computer analysis was not carried out assign the maximum score of 2.
	Broad climate suitability (environmental versatility)
2.03	Score `yes' for this question if the species is found to grow in a broad range of climate types. Output from the climate matching program may be used for this question. Otherwise base the response on the natural occurrence of the species in 3 or more distinct climate categories. Use the map of climatic regions provided or one available in a comprehensive atlas.
2.04	Native or naturalised in regions with extended dry periods

The species is able to grow in areas with rainfall in the driest quarter less than 25 mm. Plants from this group may potentially grow and survive in arid Australian conditions.

Does the species have a history of repeated introductions outside its natural range?

2.05

This history should be well documented. A potential weed must have opportunities to show its potential. A score for Question 2.05 will modify the score for a 'no' answer to Question 3.01. Species with repeated introductions that have not established are a lower risk.

3

Weed elsewhere

Naturalised beyond native range

3.01

A naturalised species will be cited in floras of localities which are clearly outside of the native range. If the native range is uncertain and the known extent of the naturally growing plants is within the area of uncertainty then the answer is 'don't know.'

Garden/amenity/disturbance weed

3.02

The plant is generally an intrusive weed of gardens, parklands, roadsides, quarries, etc. This question carries less weight than 3.03 or 3.04. If a plant is listed as a weed in relevant references but the type of weed is uncertain or it is a minor weed - score 'yes' for 3.02.

Weed of agriculture/horticulture/forestry

3.03

The plant is generally a weed of agriculture/horticulture/forestry and causes productivity losses and/or costs due to control. This question carries more weight than 3.02. If a plant is listed as a weed in relevant references but the type of weed is uncertain or it is a minor weed - score 'yes' for 3.02.

Environmental weed

3.04

The plant is documented to alter the structure or normal activity of a natural ecosystem. This question carries more weight than 3.02. If a plant is listed as a weed in relevant references but the type of weed is uncertain or it is a minor weed - score 'yes' for 3.02.

Congeneric weed

3.05

Documented evidence that one or more species, with similar biology, within the genus of the species being evaluated are weeds.

4

Undesirable traits

Produces spines, thorns or burrs

4.01

The plant possesses a structure on the plant known to cause fouling, discomfort or pain to animals or man. If the taxon is a thornless subspecies, variety or cultivar, then there must be good evidence that it does not retain the capacity to revert to a thorny form.

Allelopathic

- 4.02 The plant is well documented as a potential suppressor of the growth of other species by chemical (eg. hormonal) means. Such evidence is rare throughout the whole plant kingdom.

Parasitic

- 4.03 The parasite must have a detrimental effect on the host and the potential hosts must be present in Australia. This question includes wholly and semi-parasitic plants. Such plants are rare.

Unpalatable to grazing animals

- 4.04 Consider the plant with respect to where the plant has the potential to grow and if the herbivores present could keep it under control. This trait may be found at any stage during the lifecycle of the plant and/or over periods of the growing season.

Toxic to animals

- 4.05 There must be a reasonable likelihood that the toxic agent will reach the animal, by grazing or contact. Some species are mildly toxic but very palatable and could cause problems if heavily grazed.

Host for recognised pests and pathogens

- 4.06 The main concerns are plants that are hosts of toxic pathogens and alternate or alternative hosts of crop pests and diseases. Where suitable alternative or alternate hosts are already widespread in cropping or natural systems the answer should be 'no' unless the species will affect the current control strategies for the pathogen or pest. Apply a reasonable level of specificity; a pathogen of an entire family, such as takeall, should not be the basis for answering 'yes' for an individual species.

Causes allergies or is otherwise toxic to humans

- 4.07 This condition must be well documented and likely to occur under normal circumstances. For example by physical contact or inhalation of pollen from the species.

Creates a fire hazard in natural ecosystems

- 4.08 This question applies to species that have a documented growth habit that leads to the rapid accumulation of fuel for fires when growing in natural or unmanaged ecosystems.

Is a shade tolerant plant at some stage of its life cycle

- 4.09 Shade tolerance can enhance the invasive potential of a species.

Grows on infertile soils

- 4.10 Australian soils are generally very infertile. Species that tolerate low nutrient levels could potentially grow well here. Legumes, tolerant of low soil phosphorus, are a particular concern since they would also modify the soil environment.

Climbing or smothering growth habit

- 4.11 This trait includes fast growing vines and ivy's that cover and kill or suppress the growth of the supporting vegetation. Plants that rapidly produce large rosettes could also score for this question.

Forms dense thickets

- 4.12 The thickets produced should obstruct passage or access, or exclude other species. Woody perennials are the most likely candidates, but this question may include densely growing grasses.

5 Plant type**Aquatic**

- 5.01 The question includes any plants normally found growing on rivers, lakes and ponds. These species have the potential to choke waterways and starve the system of light, oxygen and nutrients. Consequently, the score is high (5).

Grass

- 5.02 A large proportion of the grass family (Poaceae/Gramineae) are weeds in some context. As with congeneric weed species, there is a high probability that a species from this family will be a weed.

Nitrogen fixing woody plant

- 5.03 A large proportion of woody legumes (Family Leguminosae/Fabaceae) are weeds, particularly of conservation areas. As with congeneric weed species, there is a high probability that a species from this family will be a weed.

Geophyte

- 5.04 Perennial plants with tubers, corms or bulbs. This question is specifically to deal with plants that have specialised organs and should not include plants merely with rhizomes/stolons (see 6.06). Plants from this group can be particularly difficult to eradicate from a site.

6 Reproduction**Evidence of substantial reproductive failure in native habitat**

- 6.01 Predators and other factors present (eg. disease) in the native habitat can cause substantial reductions in reproductive capacity. The reproductive output of a species may greatly increase when the plant grows in areas without these factors.

Produces viable seed

- 6.02 If the taxon is a subspecies, variety or cultivar, it must be indisputably sterile. The male plants of a dioecious species are regarded as seed producers.

Question	WRA GUIDELINES
----------	----------------

Hybridises naturally

6.03 A 'yes' answer for this question requires documented evidence of interspecific hybrids occurring, without assistance, under natural conditions.

Self-fertilisation

6.04 Species capable of self seeding, can spread from seed produced by an isolated plant.

Requires specialist pollinators

6.05 The invasive potential of the plant is reduced if the species requires specialist pollinating agents that are not present or rare in Australia.

Reproduction by vegetative propagation

6.06 The plant must be capable of increasing its numbers by vegetative means. This may include reproduction by: rhizomes, stolons or root fragments, suckers or division.

Minimum generative time (years)

6.07 This is the time from germination to production of viable seed, or the time taken for a vegetatively reproduced plant to duplicate itself. The shorter the timespan, the more weedy a plant is likely to be. The score for this trait uses the correlation factor (1 year score 1, 2-3 years score 0, greater than or equal to 4 years score -1).

7	Dispersal mechanisms
---	----------------------

Propagules likely to be dispersed unintentionally

7.01 Propagules (any structure, sexual or asexual, which serves as a means of reproduction), unintentionally dispersed resulting from human activity. An example is plants growing in heavily trafficked areas such as farm paddocks or roadsides.

Propagules dispersed intentionally by people

7.02 The plant has properties that make it attractive or desirable, such as an edible fruit, an ornamental or curiosity. The species is readily collected as a cutting or seed. This group includes most horticultural plants.

Propagules likely to disperse as contaminants of produce

7.03 Produce is the economic output from any agricultural, forestry or horticultural activity. An example is grain shipments that contain seeds of weed species.

Propagules adapted to wind dispersal

7.04 Documented evidence that wind significantly increases the dispersal range of the propagule. An example is an achene with a pappus. This group includes tumbling plants.

7.05 **Propagules buoyant**

This question includes any structure containing the propagule that typically becomes detached from the plant and is buoyant. An example is a pod of a legume. This is a limited method of distribution of land plants.

Propagules bird dispersed

- 7.06 Any propagule that may be transported and/or consumed by birds, and will grow after defecation. An example is small red berries with indigestible seeds.

Propagules dispersed by other animals (externally)

- 7.07 The plant has adaptations, such as burrs, and/or grows in situations that make it likely that propagules become temporarily attached to the animal. This can include the spread of plants parts on clothing. This dispersal group includes seeds with an oily or fat-rich outgrowth that aids in ant seed dispersal.

Propagules dispersed by other animals (internally)

- 7.08 The propagules are eaten by animals, dispersed and will grow after defecation.

8

Persistence attributes

Prolific seed production

- 8.01 The level of seed production must be met under natural conditions and applies only to viable seed. For grasses and annual species this rate should be (>5000-10000/m²/yr), for woody annual a rate of (>500/m²/yr) would be considered high. Specific data on this attribute may be unavailable, however, an estimate can be made from the seed/plant and the average size of the plant.

Evidence that a persistent propagule bank is formed (>1 yr)

- 8.02 Greater than 1% of the seed should remain viable after more than one year in the soil. This bank may include both canopy and soil seed banks. Long seed viability increases a plants invasive potential.

Well controlled by herbicides

- 8.03 Documented evidence is required for good chemical control of the plant. This control must be acceptable in the situations in which it is likely to be found. The chemical management should be safe for other desirable plants that are likely to be present. This information will be poorly documented for most non-agricultural plants.

Tolerates or benefits from mutilation, cultivation or fire

- 8.04 Plants that tolerate or benefit from such disturbance may out-compete other species. This question does not apply to seed banks.

- 8.05 **Effective natural enemies present in Australia**

A known, effective, natural enemy of the plant may or may not be present in Australia. The answer is 'don't know' unless a specific enemy/enemies are known.

ผนวก 3. การให้คะแนน Form C - Weed Risk Assessment scoring sheet

	a	b	c	d	e
Section	Question	Response ¹	Score	N score	Y score
A	C 1.01			0	-3
	C 1.02			-1	1
	C 1.03			-1	1
	2.01		The response for these questions is 2 unless a climate analysis is done		
	2.02				
	C 2.03			0	1
	C 2.04			0	1
	2.05				
	C 3.01				
	E 3.02				
	A 3.03				
	E 3.04				
C 3.05					
B	C 4.01			0	1
	C 4.02			0	1
	C 4.03			0	1
	A 4.04			-1	1
	C 4.05			0	1
	C 4.06			0	1
	C 4.07			0	1
	E 4.08			0	1
	E 4.09			0	1
	E 4.10			0	1
	E 4.11			0	1
	C 4.12			0	1
C	E 5.01			0	5
	C 5.02			0	1
	E 5.03			0	1
	C 5.04			0	1
	C 6.01			0	1
	C 6.02			-1	1
	A 6.03			-1	1
	C 6.04			-1	1
	C 6.05			0	-1
	A 6.06			-1	1
	C 6.07				
	A 7.01			-1	1
	C 7.02			-1	1
	A 7.03			-1	1
	C 7.04			-1	1
E 7.05			-1	1	
E 7.06			-1	1	
C 7.07			-1	1	
C 7.08			-1	1	
C 8.01			-1	1	
C 8.02			-1	1	
A 8.03			1	-1	
A 8.04			-1	1	
C 8.05			1	-1	
Total score ³					
Outcome ⁴					
Agricultural score ⁵					
Environmental ⁶					

Only score 1.02 and 1.03 if you answered yes to 1.01

Lookup table for section 3.
Locate value of inputs and lookup output for each question

	Yes to questions 3.01 - 3.05										default
Inputs	2.01	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2
	2.02	0	1	2	0	1	2	0	1	2	2
Results	3.01	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
	3.02	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
	3.03	3	2	1	4	3	2	4	4	4	4
	3.04	3	2	1	4	3	2	4	4	4	4
	3.05	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2

No to questions 3.01 - 3.05

Input	2.05	?	N	Y
Results	3.01	-1	0	-2
	3.02-3.05	0	0	0

Refer to lookup table

Procedure for scoring assessment

- Record appropriate responses in column b.
- Look up score in columns d & e and record result in column c.
- Calculate total score.
- Lookup and record recommendation.
- Verify that minimum number of questions from each section are answered.
- Compute Agricultural (A&C) and Environmental (E&C) scores: if either score is less than 1, the outcome pertains to the other sector.

Lookup table for 6.07

years	1	2	4
score	1	0	-1

Score	Outcome
< 1	Accept
1-6	Evaluate
> 6	Reject

Section	Minimum # questions ⁵
A	2
B	2
C	6
Total	10