

# การประเมินสภาพการขาดน้ำ ของไม้ประดับบางชนิดสำหรับสวนหลังคา Evaluation for Water-deficit Status of Some Ornamental Plants for Roof Garden

กนกรัตน์ หนูสวัสดิ์, ณัฐวิ พิชกรรม\* และพัชรียา บุญกอกแก้ว  
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน  
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

อูษณีษ์ พิชกรรม

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Kanokrat Nusawas, Nath Pichakum\* and Patchareeya Boonkorkaew

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus,  
Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Aussanee Pichakum

Department of Plant Science, Faculty of Science, Mahidol University,  
Thung Phaya Thai, Rachatewi, Bangkok, 10400

Received: May 24, 2019; Accepted: June 8, 2019

## บทคัดย่อ

“หลังคาเขียว” เป็นทางเลือกที่ช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง ปกติพืชที่ปลูกในสวนบนหลังคาจะต้องเผชิญกับสภาพแห้งแล้งและอากาศร้อนอย่างรุนแรง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในสภาพขาดน้ำของไม้ประดับบางชนิดที่เหมาะสมสำหรับสวนหลังคา โดยจำลองสภาพการขาดน้ำในโรงเรือนเพาะชำที่มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 จนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 ทดลองกับไม้ประดับ 15 ชนิด ภายใต้ 2 สภาวะ คือ มีการให้น้ำและไม่มีการให้น้ำ เป็นเวลา 7 วัน ประเมินลักษณะพืชในสภาวะขาดน้ำจากการให้คะแนนความสวยงาม พบว่า *Liriope muscari* (Decne.) L.H. Bailey, *Cyanotis obtusa* (Trimen) Trimen และ *Allium schoenoprasum* L. สามารถทนการขาดน้ำมากถึง 7 วัน เหมาะสำหรับนำไปใช้ในการจัดสวนหลังคา โดยให้น้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ *Pilea libanensis* Urb. และ *Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br. ซึ่งทนการขาดน้ำ 5 วัน ส่วนพืช 4 ชนิด คือ *Eleocharis* sp., *Fimbristylis ovata* (Burm.f.) J.Kern, *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. และ *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. สามารถทนการขาดน้ำ 3 วัน ขณะที่ *Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam., *Rhynchospora nervosa* (Vahl.) Boeckeler, *Acalypha wilkesiana* Müll. Arg., *Trachelospermum*

*jasminoides* (Lindl.) Lem., *Coreopsis rosea* Nutt. และ *Achillea millefolium* L. ทนการขาดน้ำเพียง 1 วัน ซึ่งไม่เหมาะสำหรับนำไปจัดสวนหลังคา

คำสำคัญ : พืชทนแล้ง; หลังคาเขียว; ภูมิทัศน์

## Abstract

“Green roof” is a considerable solution to increase urban green area. Plants cultivated on the rooftop inescapably encountering drought and severe heat conditions. This study aimed to evaluate the water-deficit tolerant ability of some ornamental plants for roof garden utility. Non-irrigated rooftop model was constructed in a greenhouse at Mahidol University, Nakhon Pathom province. Fifteen ornamental plants were observed under two conditions, i.e. watering and non-watering, for seven days. Water-deficit tolerant ability was evaluated by beauty scoring. *Liriope muscari* (Decne.) L.H. Bailey, *Cyanotis obtusa* (Trimen) Trimen and *Allium schoenoprasum* L. showed the high tolerance ability to water-deficit by seven days leading to be suitable plants for roof garden by watering once a week. Moreover, *Pilea libanensis* Urb. and *Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br. also had high tolerance by five days. The short period plants for three days were *Eleocharis* sp., *Fimbristylis ovata* (Burm. f.) J.Kern, *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. and *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov., whereas *Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam., *Rhynchospora nervosa* (Vahl.) Boeckeler, *Acalypha wilkesiana* Müll.Arg., *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem., *Coreopsis rosea* Nutt. and *Achillea millefolium* L. showed the lowest tolerant ability to water-deficit by one day and might not be utilized for green roof cultivation.

**Keywords:** drought tolerance plant; green roof; landscape

## 1. คำนำ

การขยายตัวของพื้นที่เมืองที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อน (urban heat island) ขึ้นจากการสะสมความร้อนของพื้นคอนกรีตและตัวอาคารรวมถึงหลังคา ทำให้อุณหภูมิอากาศภายในเมืองสูงกว่าบริเวณที่มีต้นไม้ปกคลุมถึง 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพแวดล้อมและสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในเมือง (วรัปศร, 2548; Bass and Baskaran, 2003) สวนหลังคาเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดผลกระทบจากปรากฏการณ์ดังกล่าว เนื่องจากสามารถลดการถ่ายเทพลังงาน

ความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยประหยัดพลังงาน ลดมลพิษ ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมืองได้ด้วย (ศุภกิจ, 2558; Fukui, 1969; Oke, 1982; Theodore, 1999) ปัจจุบันสวนหลังคาเป็นนโยบายการเพิ่มพื้นที่สีเขียวของหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น (Koehler, 2003; Getter and Rowe, 2006) แม้ว่าสวนหลังคาจะมีประโยชน์หลายประการ แต่ยังมีปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการทำสวนหลังคาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกชนิดพืชที่สามารถปรับตัวหรือทนต่อสภาพอากาศที่ร้อนกว่าปกติ เนื่องจากการคาย

ความร้อนของพื้นที่หลังคาในช่วงกลางวัน ซึ่งส่งผลให้พืชเผชิญกับสภาพขาดน้ำได้ง่าย นอกจากนี้ควรเป็นพืชท้องถิ่นที่มีระบบรากผอม ใบหนา ละเอียด และเล็ก เพื่อลดความเสียหายจากแรงลมที่จะทำให้ใบไม้ฉีกขาดได้ สวนหลังคาในต่างประเทศจึงนิยมใช้พืชอวบน้ำ เช่น ซีตัม เนื่องจากใบมีขนาดเล็กและทนแล้งได้นาน (Kirschstein, 1997; Dunnett and Kingsbury, 2004; Scholz-Bartofs, 2001)

ประเทศสิงคโปร์มีการใช้ *Zephyranthes candida* และ *Liriope muscari* ในการจัดสวนหลังคาพบว่าสามารถเจริญเติบโตและสภาพต้นยังสมบูรณ์ แม้จะไม่ได้รับน้ำเป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ เนื่องจาก *L. muscari* เป็นพืชชอบแดด เติบโตได้ดีในที่แดดจัด และปรับตัวต่อสภาพแล้งในระยะยาวได้ดี มีรายงานว่า *Allium schoenoprasum* และ *Coreopsis rosea* เป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกบนสวนหลังคาแบบไม่ใช้สอยในสหรัฐอเมริกา และยังพบว่า *Cyanotis obtusa* เป็นพืชท้องถิ่นที่สามารถเจริญเติบโตในที่แห้งแล้งของประเทศศรีลังกา นอกจากนี้ *Pilea microphylla* ยังสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงและเจริญเติบโตหลังจากขาดน้ำเป็นระยะเวลา 5 วัน (Puay Yok Tan and Angelia Sia 2005; Broussard, 2007; Getter and Row, 2008; Domenghini *et al.*, 2013; Wadugodapitiya *et al.*, 2013; Gresshma and Murukan 2015)

แม้ว่าในประเทศไทยจะมีการทำสวนหลังคาอย่างแพร่หลายตามตลาดค้าอาหารต่าง ๆ แต่ก็ยังคงพบปัญหาการเจริญเติบโตของพรรณไม้เช่นเดียวกัน และส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการดูแลสวนด้วย ประกอบกับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชนิดพืชที่สามารถปรับตัวหรือทนต่อสภาพแวดล้อมบนหลังคายังมีน้อยมาก การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของไม้ประดับบางชนิดในสภาพขาดน้ำ เพื่อหาพืชที่เหมาะสมสำหรับใช้กับสวนหลังคา ซึ่งนอกจากจะช่วยลดภาระการดูแล

รักษาในระยะยาวแล้ว ยังเป็นการเพิ่มชนิดพืชให้นักออกแบบภูมิทัศน์ด้วย

## 2. อุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 พืชทดลอง จำนวน 15 ชนิด (ตารางที่

1) ซึ่งเป็นพืชที่มีจำหน่ายทั่วไป

### 2.2 วิธีการทดลอง

นำพืช 15 ชนิด อายุ 2 เดือน ที่ได้จากการปักชำในกระถางขนาด 5 นิ้ว ปลูกในวัสดุปลูกที่ประกอบด้วย ดินผสม : แกลบสด : มะพร้าวสับ อัตราส่วน 3 : 1 : 1 วางบนพื้นคอนกรีตกลางแจ้งภายในโรงเรือนหลังคาพลาสติกใสของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม โดยจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนตลาดฟ้า สถานที่ทดลองมีความเข้มแสงเฉลี่ย 24,649 ลักซ์ อุณหภูมิอากาศระหว่าง 24-50 องศาเซลเซียส ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 จนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยพืชแต่ละชนิดมี 2 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 10 ซ้ำ ดังนี้ (1) สิ่งทดลองที่ 1 มีการให้น้ำ (ชุดควบคุม) โดยมีการให้น้ำจำนวน 200 มิลลิลิตรต่อกระถาง 3 ครั้งต่อวัน (07:00 น., 12:00 น. และ 17:00 น.) ด้วยระบบพ่นหมอกอัตโนมัติ และ (2) สิ่งทดลองที่ 2 ไม่มีการให้น้ำ โดยพืชในกลุ่มนี้จะได้รับน้ำเหมือนกลุ่มพืชในสิ่งทดลองที่ 1 จนถึงวันเริ่มต้นการทดลอง (วันที่ 0) หลังจากนั้นจะไม่มีการให้น้ำตลอดระยะเวลา 1 สัปดาห์

### 2.3 การบันทึกผล

2.3.1 การบันทึกข้อมูลด้านคุณภาพของต้นไม้ โดยการให้คะแนนความสวยงามของพืชจากผู้ประเมินที่มีความรู้ด้านการจัดสวน จำนวน 50 คน ดังนี้ (1) ระดับคะแนน 3 = ดีถึงดีมาก ต้นไม้มีความสมบูรณ์ สภาพโดยรวมใกล้เคียงกับก่อนนำมาทดลอง (2) ระดับคะแนน 2 = พอใช้ ใบมีสีเปลี่ยนไปจากเดิมหรือเหี่ยวแห้งเป็นสีน้ำตาล และใบร่วงน้อย

กว่าหรือเท่ากับ 10-20 เปอร์เซ็นต์ ของใบทั้งหมด และ (3) ระดับคะแนน 1 = ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน ใบมีสีเปลี่ยนไปจากเดิมหรือเหี่ยวแห้งเป็นสีน้ำตาล และใบร่วงมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของใบทั้งหมด โดยเกณฑ์ระดับคะแนนความสวยงามเฉลี่ยของพืชที่เหมาะสมต่อการใช้งาน คือ ค่าเฉลี่ย 2.01-3.00 เหมาะสมต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 1.00-2.00

ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน (ปิยวดี, 2550)

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย t-test

2.3.3 บันทึกภาพพืชทั้งสองสิ่งทดลองหลังจากวันที่ 0 เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยบันทึกภาพในวันที่ 0, 1, 3, 5 และ 7 เพื่อเปรียบเทียบลักษณะภาพรวมของพืชทั้งสองสิ่งทดลอง

ตารางที่ 1 พืช 15 ชนิด ที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น/ชื่อสามัญ	วงศ์
1. <i>Pilea libanensis</i> Urb.	Aluminum Plant, Silver Sprinkles	Urticaceae
2. <i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam.	Ox-eye daisy	Asteraceae
3. <i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl.) Boeckeler	กกแก้ว, Star grass	Cyperaceae
4. <i>Eleocharis</i> sp.	หญ้าหัวไม้ขีด	Eriocaulaceae
5. <i>Fimbristylis ovata</i> (Burm.f.) J.Kern	หญ้าหางม้า	Cyperaceae
6. <i>Zephyranthes candida</i> (Lindl.) Herb.	บัวดิน	Amaryllidaceae
7. <i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R.Br.	ฤาษีผสม	Lamiaceae
8. <i>Acalypha wilkesiana</i> Müll.Arg.	หุบปลาช่อน	Euphorbiaceae
9. <i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Hameln Gold	Poaceae
10. <i>Liriope muscari</i> (Decne.) L. H. Bailey	Liriope, Big blue turf	Asparagaceae
11. <i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	มะลูลี, Confederate Jasmine, Star Jasmine	Apocynaceae
12. <i>Cyanotis obtusa</i> (Trimen) Trimen	กาบหอยแครง, Wondering Jew	Commelinaceae
13. <i>Coreopsis rosea</i> Nutt.	Coreopsis, Tickseed	Asteraceae
14. <i>Allium schoenoprasum</i> L.	ต้นหอม, Chive	Amaryllidaceae
15. <i>Achillea millefolium</i> L.	อคิเลีย, Yallow	Asteraceae

### 3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

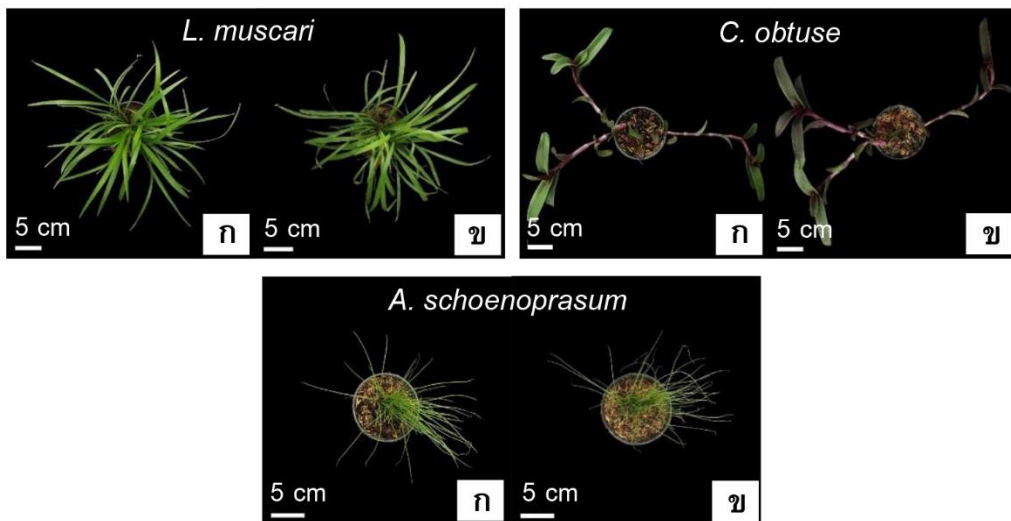
การประเมินความสามารถในการทนสภาพขาดน้ำ โดยพิจารณาคะแนนความสวยงามโดยรวมของพืช 15 ชนิด เปรียบเทียบพืชที่มีการให้น้ำปกติ (ชุดควบคุม) กับพืชที่ไม่มีการให้น้ำเป็นเวลาต่อเนื่อง 7 วัน (ตารางที่ 2) พบว่าคะแนนความสวยงามเฉลี่ยของพืชมีความแตกต่างทางสถิติขึ้นอยู่กัชนิดพืช โดยค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกัน

หมายถึงความสวยงามของต้นมีความแตกต่างจากชุดควบคุม แต่ยังคงอยู่ในช่วงที่สามารถใช้งาน เมื่อคะแนนความสวยงามเฉลี่ยของพืชต่ำกว่า 2 คะแนน จึงจะถือว่าหมดสภาพการใช้งาน ดังนั้นจึงแบ่งกลุ่มพืชเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 พืชทนสภาพขาดน้ำได้ 7 วัน มี 3 ชนิด คือ *L. muscari*, *C. obtuse* และ *A. Schoenoprasum* โดย *L. muscari* มีคะแนนความสวยงามเฉลี่ยของพืชมากที่สุดในวันที่ 7 (2.56

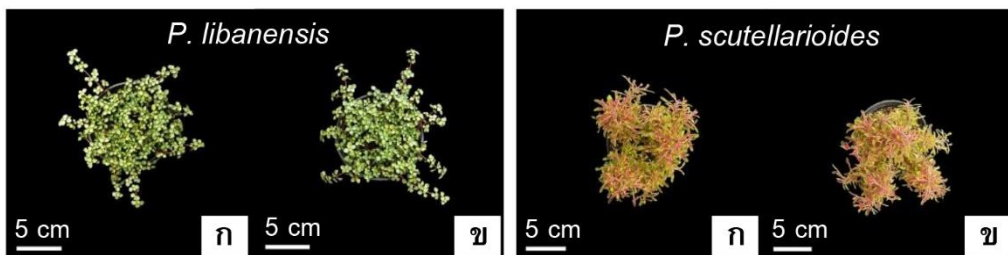
ตารางที่ 2 การประเมินคะแนนความสวยงามเฉลี่ยของพืชจำนวน 15 ชนิด ที่มีการให้น้ำ (ชุดควบคุม) กับพืชที่ไม่มีการให้น้ำในวันที่ 0, 1, 3, 5 และ 7

ชนิดพืช	สิ่งทดลอง	ระยะเวลาขาดน้ำ (วัน)				
		0	1	3	5	7
<i>P. libanensis</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	3.00	2.98
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.88*	2.70*	2.36*	1.04*
<i>L. vulgare</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	2.96	2.96	2.92
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.72*	1.92*	1.12*	1.00*
<i>R. nervosa</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	2.98	2.96	2.48
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.48*	1.56*	1.06*	1.00*
<i>Eleocharis sp.</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	3.00	2.96
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.90*	2.40*	1.84*	1.14*
<i>F. ovata</i>	มีการให้น้ำ	3.00	2.98	2.96	2.92	2.90
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.78*	2.32*	1.30*	1.10*
<i>Z. candida</i>	มีการให้น้ำ	3.00	2.98	2.96	2.96	2.94
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.76*	2.42*	1.54*	1.36*
<i>P. scutellarioides</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	2.96	2.98	2.96
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.90*	2.76*	2.22*	1.04*
<i>A. wilkesiana</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	2.92	2.82
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.84*	1.48*	1.00*	1.00*
<i>P. setaceum</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	2.98	2.88	2.80
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.64*	2.34*	1.30*	1.02*
<i>L. muscari</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	2.98	2.94	2.84
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	3.00	2.94	2.86	2.56*
<i>T. jasminoides</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	2.98	2.96
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.96	1.68*	1.08*	1.02*
<i>C. obtuse</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	3.00	2.98
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.94	2.88*	2.74*	2.48*
<i>C. rosea</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.70*	1.38*	1.02*	1.00*
<i>A. schoenoprasum</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	2.96	2.80
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.94	2.86*	2.70*	2.12*
<i>A. millefolium</i>	มีการให้น้ำ	3.00	3.00	3.00	3.00	2.92
	ไม่มีการให้น้ำ	3.00	2.78*	1.42*	1.02*	1.00*

\*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



รูปที่ 1 สภาพความสวยงามของ *Liriope muscari* (Decne.) L.H. Bailey, *Cyanotis obtusa* (Trimen) Trimen และ *Allium schoenoprasum* L. ที่มีการให้น้ำวันที่ 0 (ก) เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่มีการให้น้ำวันที่ 7 (ข)



รูปที่ 2 สภาพความสวยงามของ *Pilea libanensis* Urb. และ *Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br. ที่มีการให้น้ำวันที่ 0 (ก) เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่มีการให้น้ำวันที่ 5 (ข)

คะแนน) และเป็นพืชชนิดเดียวที่มีคะแนนความสวยงามเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมในวันที่ 7 กล่าวคือ ในวันที่ 1, 3 และ 5 ต้นที่ขาดน้ำยังมีสภาพความสวยงามไม่แตกต่างไปจากต้นที่ได้รับน้ำ รองลงมา คือ *C. obtuse* (2.48 คะแนน) และ *A. schoenoprasum* (2.12 คะแนน) ตามลำดับ ซึ่งพืชมีใบที่เปลี่ยนสีไปจากเดิมหรือเหี่ยวแห้งเป็นสีน้ำตาลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10-20 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 1)

กลุ่มที่ 2 พืชทนสภาพขาดน้ำได้ 5 วัน มีจำนวน 2 ชนิด คือ *P. libanensis* และ *P. scutella-*

*rioides* มีคะแนนความสวยงามเฉลี่ยของพืชในวันที่ 5 เท่ากับ 2.36 และ 2.22 คะแนน ตามลำดับ (รูปที่ 2)

กลุ่มที่ 3 พืชทนสภาพขาดน้ำได้ 3 วัน มีจำนวน 4 ชนิด คือ *Eleocharis* sp., *F. ovata*, *Z. candida* และ *P. setaceum* มีคะแนนความสวยงามเฉลี่ยในวันที่ 3 เท่ากับ 2.40, 2.32, 2.42 และ 2.34 คะแนน ตามลำดับ (รูปที่ 3)

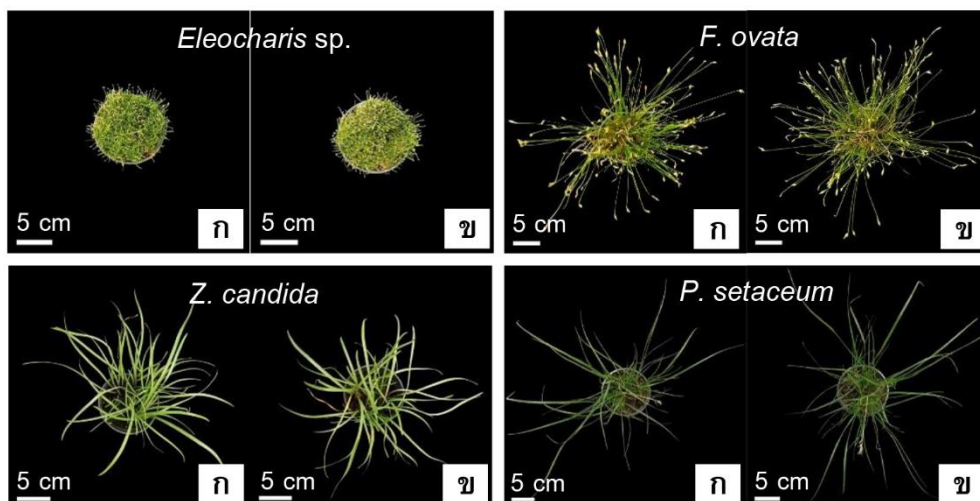
และกลุ่มที่ 4 พืชทนสภาพขาดน้ำได้ 1 วัน โดยมีคะแนนความสวยงามเฉลี่ยเพียงแค่วันที่ 1 มีจำนวน 6 ชนิด ประกอบด้วย *L. vulgare* (2.72

คะแนน), *R. nervosa* (2.48 คะแนน), *A. wilkesiana* (2.84 คะแนน), *T. jasmi-noides* (2.96 คะแนน), *C. rosea* (2.70 คะแนน) และ *A. millefolium* (2.78 คะแนน) (รูปที่ 4) พืชทั้ง 4 กลุ่มนี้เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำได้แสดงลักษณะที่ทนสภาพขาดน้ำแตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มที่ทนสภาวะขาดน้ำได้นานจะต้องมีการเก็บรักษาความชื้นไว้ในดินได้มากเพียงพอที่จะใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึม เพื่อให้มีชีวิตต่อไปได้ โดยอาจมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาบางอย่าง เช่น การปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ (พูนพิภพ, 2554) ในขณะที่กลุ่มที่ทนสภาพขาดน้ำได้น้อยไม่สามารถรักษาความชื้นภายในดินไว้ได้อย่างเพียงพอ อาจกล่าวได้ว่าพืชแต่ละชนิดมีลักษณะภายในที่ช่วยให้ทนทานต่อสภาพขาดน้ำได้ต่างกัน

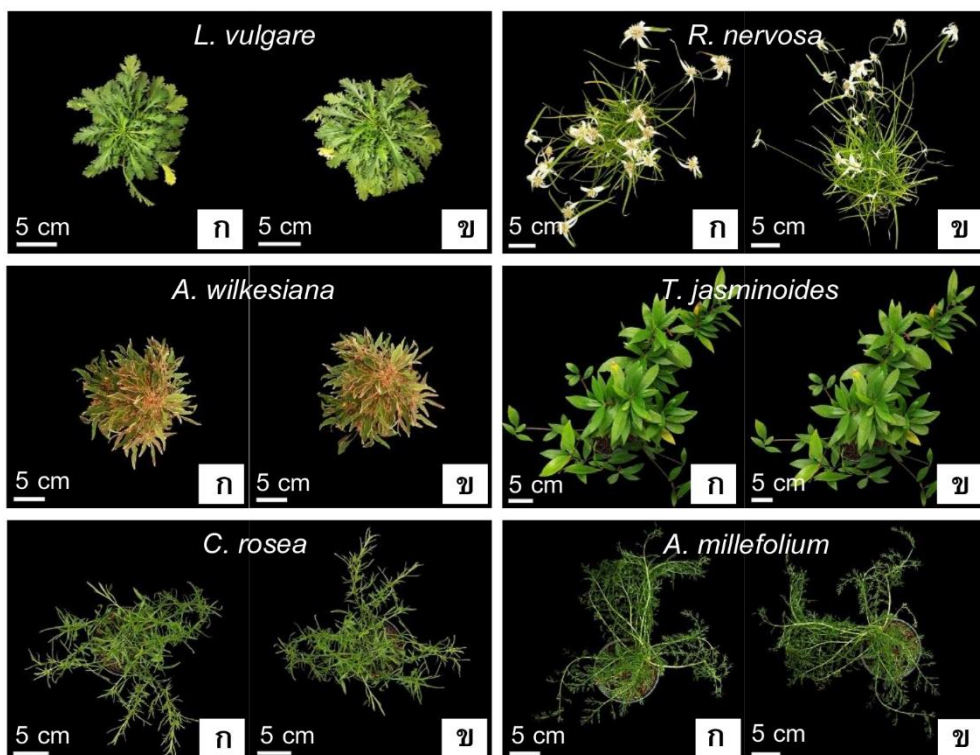
ผลการประเมินข้างต้นเป็นไปตามที่ Tan และ Sia (2005) รายงานไว้ว่า *L. muscari* สามารถทนการขาดน้ำได้นานถึง 2 สัปดาห์ เนื่องจากมีรากสะสมอาหาร (tuberous root) แต่ *Z. candida* ไม่เป็นไปตามที่รายงานไว้ อาจเป็นเพราะสภาพอากาศที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ *A. schoenoprasum* และ *L. muscari* ยังมีรายงานว่าเป็นพืชแนะนำสำหรับนำไปจัดบนสวนหลังคา ทั้งสวนหลังคาแบบไม่ใช้สอย (extensive green roof) และกึ่งใช้สอย (semi intensive green roof) (Getter and Row, 2008) Mechelen (2015) รายงานว่า *A. schoenoprasum* เป็นพืชที่มีลำต้นอยู่ใต้ดินแบบ bulb ที่ใช้เก็บสะสมอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ทำให้สามารถฟื้นฟูและเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ส่วน *C. obtuse* มีลำต้นและใบสีเขียวมวงซึ่งสีมวงเกิดจากสีของรงควัตถุ คือ แอนโทไซยานิน โดยพืชจะสร้างขึ้นเมื่ออยู่ในสภาวะเครียด เช่น เมื่อพืชได้รับความเข้มข้นแสงที่มากเกินไป (Dixon and Paiva, 1995; Chalker-Scott, 1999) ซึ่งแอนโทไซยานินทำหน้าที่ปกป้องเนื้อเยื่อที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นตัวป้องกันแสงไม่ให้ทำลาย

คลอโรพลาสต์ (Field et al., 2001; Neill and Gould, 2003; Hughes et al., 2005; Merzlyak et al., 2008) ทำให้ *C. obtuse* สามารถเจริญเติบโตในที่แห้งแล้งเช่นเดียวกับ *P. scutellarioides* ที่ใบจะมีสีแดงเมื่อได้รับแดดจัด (Wadugodapitiya, 2013) นอกจากนี้ยังมีลักษณะลำต้นเป็นแบบไหล (stolon หรือ runner) ซึ่งจะมีรากเกิดขึ้นตามข้อต่าง ๆ ทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว และมีใบที่หนาอวบน้ำ เหมือนกับ *P. libanensis* แต่จะมีขนาดใบที่เล็กกว่ามากและบางกว่า ส่วน *Eleocharis* sp., *R. nervosa* และ *P. setaceum* เป็นพืช C4 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สูงกว่าพืช C3 (Ernesto, 1996; Bruhl and Wilson, 2007) จึงต้องการน้ำเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงมากกว่า ทำให้ใช้น้ำหมดไปอย่างรวดเร็ว ส่วนกลุ่มที่ทนน้ำได้น้อยที่สุดซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ดอก การขาดน้ำทำให้พืชเกิดการเหี่ยวได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ผลการประเมินยังพบว่า *C. rosea* ไม่เป็นไปตามที่ Getter และ Row (2008) รายงานไว้ว่า *C. rosea* เป็นพืชที่เหมาะสมในการจัดสวนหลังคาในประเทศสหรัฐอเมริกา แต่อาจไม่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

กล่าวโดยสรุป พืชกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 จัดเป็นพืชที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้จัดสวนบนหลังคา โดยพืชกลุ่มที่ 1 เหมาะสมมากที่สุดเนื่องจากทนสภาพขาดน้ำได้นานถึง 7 วัน ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายและปริมาณน้ำในการดูแลรักษาลงไปได้มาก ในขณะที่พืชกลุ่มที่ 4 คือ พืชที่ไม่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้จัดสวนหลังคา เนื่องจากทนสภาพขาดน้ำได้สั้นที่สุดเพียงแค่ 1 วัน เท่านั้น ผลการวิจัยข้างต้นดังกล่าวนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมให้แก่นักออกแบบภูมิทัศน์ในการเลือกชนิดพืช และอาจนำไปสู่การใช้เป็นพืชมาตรฐานในการคัดเลือกระดับความทนแล้งของพืชอื่น ๆ สำหรับการจัดสวนหลังคาในประเทศไทยต่อไป



รูปที่ 3 สภาพความสวยงามของ *Eleocharis* sp., *Fimbristylis ovata* (Burm.f.) J.Kern, *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. และ *Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. ที่มีการให้น้ำวันที่ 0 (ก) เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่มีการให้น้ำวันที่ 3 (ข)



รูปที่ 4 สภาพความสวยงามของ *Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam., *Rhynchospora nervosa* (Vahl.) Boeckeler, *Acalypha wilkesiana* Müll. Arg., *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem., *Coreopsis rosea* Nutt. และ *Achillea millefolium* L. ที่มีการให้น้ำวันที่ 0 (ก) เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่มีการให้น้ำวันที่ 1 (ข)



#### 4. สรุป

ผลการศึกษารูปว่า *L. muscari*, *C. obtuse* และ *A. schoenoprasum* เหมาะสำหรับนำไปใช้ในการจัดสวนหลังคาที่มีสภาพอากาศร้อนและไม่ต้องการการดูแลมากนัก รวมทั้งสวนหลังคาโดยทั่วไปซึ่งสามารถให้น้ำเพียงอาทิตย์ละ 1 ครั้ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ *P. libanensis* และ *P. scutellarioides* โดยลดระยะเวลาการให้น้ำเป็น 5 วันต่อหนึ่งครั้งและให้น้ำ 3 วันต่อหนึ่งครั้งสำหรับพืช 4 ชนิด คือ *Eleocharis* sp., *F. ovata*, *Z. candida* และ *P. setaceum* ในขณะที่ *L. vulgare*, *R. nervosa*, *A. wilkesiana*, *T. jasminoides*, *C. rosea* และ *A. millefolium* ไม่เหมาะสำหรับใช้จัดสวนหลังคา

#### 5. รายการอ้างอิง

- ปิยวดี เสวตรนิสากร, 2550, ศึกษาผลของแพคโคลบิวทราซอลต่ออายุการใช้งานไม้ไผ่สี 5 ชนิดเพื่อวางประดับภายในอาคาร, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เพชร เลิศปิติวัฒนา, 2556, การออกแบบสวนหลังคา, ว.ศิลปสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 6(2): 19-34.
- พูนพิภพ เกษมทรัพย์, 2554, ชีววิทยา 2, โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, มูลนิธิสวน., กรุงเทพฯ.
- วรัปศร อัครนิยุทธ, 2548, อิทธิพลของขนาดพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ในเขตเมือง, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- หัตถ์ชัย กสิโอพาร, 2559, การใช้พาโคลบิวทราโซลเพื่อชะลอการเจริญเติบโตของช่อดอก *Guzmania* "Lingulata", ว.พืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3(4): 14-17.
- Bass, B. and Baskaran B., 2003, Evaluating

Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas, Institute for Research and Construction, National Research Council, Canada.

- Broussard, M.C., 2007, A Horticultural Study of Liriope and Ophiopogon: Nomenclature, Morphology, and Culture, LSU Doctoral Dissertations, Louisiana State University, United States.
- Bruhl, J.J. and Wilson K.L., 2007, Towards a comprehensive survey of C3 and C4 photosynthetic pathways in Cyperaceae, *Aliso* 23: 99-148.
- Chalker- Scott, L., 1999, Environmental significance of anthocyanins in plant stress responses, *Photochem. Photobiol.* 70: 1-9.
- Dixon, R. A. and Paiva N. L., 1995, Stress-induced phenylpropanoid metabolism, *Plant Cell* 7: 1085-1097.
- Domenghini, J.C., Bremer, D.J., Fry, J.D. and Davis, G.L., 2013, Prolonged drought and recovery responses of Kentucky bluegrass and ornamental groundcovers, *Hort. Sci.* 48: 1209-1215.
- Dunnett, N. and Kingsbury, N., 2004, *Planting Green Roofs and Living Walls*, Timber Press, Oregon.
- Field, T., Lee, D. and Holbrook, N., 2001, Why leaves turn red in autumn, the role of anthocyanins in senescing leaves of red-osier dogwood, *Plant Physiol.* 127: 566-574.
- Fukui, E., 1969, The recent rise of temperature in Japan, *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku A* 10: 145-164.

- Getter, K.L. and Rowe, D.B., 2006, The role of green roofs in sustainable development, Hort Sci. 41: 1276-1285.
- Getter, K.L. and Rowe, D.B., 2008, Selecting Plants for Extensive Green Roofs in the United States, Michigan State University, United States.
- Greeshma, G. M. and Murugan, K., 2015, Desiccation tolerance in artillery plant [*Pilea microphylla* (L.) Liebm]: A search, Int. Res. J. Environ. Sci. 4: 26-32.
- Hughes, N.M., Neufeld, H.S. and Burkey, K.O., 2005, Functional role of anthocyanins in high-light winter leaves of the evergreen herb *Galax urceolata*, New Phytol. 168: 575-587.
- Kirschstein, C., 1997, Drought tolerance of sedum species: Derived from the meaning of suction tension in the root part, City Green 46: 252-256.
- Koehler, M., 2003, Plant survival research and biodiversity: Lessons from Europe, pp. 165-190, Proceedings of the 1st International Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Chicago, Illinois.
- Mechelen, C.V., 2015, Nature as a Template for a New Concept of Extensive Green Roofs, Agricultural Sciences, University of Avignon, English.
- Medina, E., 1996, CAM and C4 plants in the humid tropics, Trop. Forest Plant Ecophysiol. 2: 56-88.
- Merzlyak, M.N., Chivkunova, O.B., Solovchenko, A.E. and Naqvi, K.R., 2008, Light absorption by anthocyanins in juvenile, stressed, and senescing leaves, J. Exp. Bot. 59: 3903-3911.
- Neill, S.O. and Gould, K.R., 2003, Anthocyanins in leaves: Light attenuators or antioxidants?, Funct. Plant Biol. 30: 865-873.
- Oke, T.R., 1982, The energetic basis of the urban heat island, Quart. J. Royal Meteorol. Soc. 108: 1-24.
- Scholz-Barth, K., 2001, Green roofs: Stormwater management from the top down, Environ. Design Construction 4: 63-70.
- Theodore, O., 1999, Roof Garden History Design and Construction. W.W Norton & Company, New York. U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). "Polluted Runoff (Nonprint Source Pollution): Managing Urban Runoff". Available Source: <http://www.epa.gov/owow/nps/facts/point7.htm>, April 10, 2018.
- Tun, P.Y. and Sia, A., 2005, A Pilot Green Roof Research Project in Singapore, National Parks Board, Singapore Botanic Gardens, Singapore.
- Wadugodapitiya, A., Weeratunga, V., de Goonatilake, S. A., Chandranimal, D., Perera, N. and Asela, C., 2013, Insights into the biodiversity of the Sampur area in Trincomalee, p. 15, Occasional Papers of IUCN, Sri Lanka.