

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมบางประการที่มีต่อการงอกของ เมล็ดหญ้าจรจบดอกเหลือง

Effect of Some Environmental Factors on Seed Germination of
Pennisetum setosum (Swartz) L.C. Rich.

สุคนธา อรุณภู¹ วีระพงษ์ เกียรติสุนทร² และ ยูวดี ยิ่งวิวัฒน์พงษ์³

Sukonta Arunpu, Veerapongs Kiatsoonthorn and Yuwadee Yingviwatanapong

ABSTRACT

The germination of *Pennisetum setosum* seeds was studied under light and dark conditions, at various temperatures ranging from 15 to 45°C, osmotic potential ranged from 0 to -10 bars, soil moisture contents ranged from 0 to 35% (w/w), and pH ranged from 4 to 7. The results showed that at constant temperature of 35°C, seed germination was not different under light and dark condition. Seeds could germinate only at the temperatures ranged from 20 to 40°C. At 20, 30 and 35°C, seeds germinated without any difference. In the moisture stress condition, seeds could germinate only at the osmotic potential of 0 to -6 bars. The optimum conditions for germination were at 35°C, osmotic potential of 0 bars, 15% (w/w) soil moisture content and pH 6.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการงอกของเมล็ดหญ้าจรจบดอกเหลืองที่ทำในสภาพมีแสงและไม่มีแสง อุณหภูมิควบคุมตั้งแต่ 15 ถึง 45°C, osmotic potential (OP) ตั้งแต่ 0 ถึง -10 บาร์, ความชื้นในดิน 0 ถึง 35% โดยน้ำหนัก และ pH ตั้งแต่ 4 ถึง 7 ผลการทดลองพบว่า ณ อุณหภูมิคงที่ 35°C เมล็ดงอกได้ไม่แตกต่างในสภาพมีแสงและไม่มีแสง เมล็ดสามารถงอกได้เฉพาะช่วงอุณหภูมิ 20 ถึง 40°C อุณหภูมิ 20, 30 และ 35°C เมล็ดงอกได้ไม่แตกต่างกัน ในสภาพ moisture stress เมล็ดงอกได้

ตั้งแต่ 0 ถึง -6 บาร์ สภาพเหมาะสมสำหรับการงอกคือ 35°C, OP 0 บาร์, ความชื้นในดิน 15% และ pH ประมาณ 6

คำนำ

หญ้าจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* (Swartz) L.C. Rich.) เป็นวัชพืชสกุลเดียวกับหญ้าจรจบดอกแดงใหญ่และดอกแดงเล็ก (*P. pedicellatum* and *P. polystachyon*) (อำไพ และ กณะ, 2527) ถูกนำเข้ามาในปี พ.ศ. 2495 โดยกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ จากประเทศฟิลิปปินส์เพื่อทดลอง

¹ โรงเรียนจันทน์หุ่นบำเพ็ญ ห้วยขวาง กรุงเทพฯ

Janhunbumpen School, Huaykwang, Bangkok, Thailand.

² ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

Dept. of Biology, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Prasanmitr, Bangkok, Thailand.

³ หน่วยงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร

National Weed Science Research Institute, Dept. of Agriculture, Bangkok 10900, Thailand.

ปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ในภาคกลางและตะวันออก-เฉียงเหนือ (ชาญชัย, 2530) ปัจจุบันจัดเป็นวัชพืชที่ร้ายแรงชนิดหนึ่ง มีพื้นที่ระบาดในภาคใต้และตะวันออก สร้างความเสียหายในพื้นที่ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ผลไม้ต่าง ๆ ฯลฯ และมีแนวโน้มว่าจะเป็นวัชพืชที่สร้างปัญหาสำคัญในอนาคต ดังจะเห็นว่าได้มีการจัดประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับวัชพืชชนิดนี้เมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย ในการศึกษาควบคุมวัชพืชนั้นจำเป็นต้องทราบข้อมูลพื้นฐานทางด้านชีววิทยาของวัชพืชอย่างละเอียดและถูกต้องก่อน สำหรับหญ้าขจรจบดอกเหลืองนั้นแม้จะมีผู้ศึกษากันมาบ้าง เช่น Noda *et al.* (1985) แต่ข้อมูลสับสนกับหญ้าเนเปียร์ (*P. purpureum*) ซึ่งถูกอ้างว่าเป็นพืชชนิดเดียวกันกับหญ้าขจรจบดอกเหลือง (Noda *et al.*, 1987) ทำให้เกิดความสับสนระหว่างหญ้าสองชนิดดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองศึกษาถึงชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหญ้าขจรจบดอกเหลืองเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานการศึกษาและอ้างอิงต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลืองที่ใช้ในการทดลองเก็บมาจากพื้นที่ระบาดใน ต. หนองไม้แดง อ. เมือง จ. ชลบุรี โดยนำเมล็ดซึ่งแกะปุยขนออก คัดขนาดเท่า ๆ กันโดยใช้เครื่องแยกเมล็ด และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C จนกว่าจะนำมาใช้

1. การงอกของเมล็ดในสภาพมีแสงและไม่มีแสง

ในสภาพมีแสงเพาะเมล็ด 100 เมล็ดในจานเพาะ (petri dish) บนกระดาษกรอง ใส่ น้ำกลั่น 3 มล. แล้วนำไปไว้ในตู้เพาะที่มีความชื้นของแสง 75 ลักซ์ 24 ชั่วโมง ส่วนสภาพไม่มีแสงจะใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ห่อจานเพาะ (Eberlein, 1987) แล้ววางไว้ในตู้เพาะเดียวกัน ตั้งอุณหภูมิ 35°C

เก็บข้อมูล 10 วันหลังเพาะ การนับเมล็ดงอกในสภาพไม่มีแสงจะนับภายใต้แสงสีเขียวในห้องมืด (Buchanan, 1977)

2. การงอกของเมล็ดในระดับอุณหภูมิต่าง ๆ

เพาะเมล็ดในสภาพอุณหภูมิต่าง ๆ ตั้งแต่ 15, 20, 25, 30, 35, 40 และ 45°C (วิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1) ในสภาพความชื้นของแสง 75 ลักซ์ นาน 24 ชั่วโมง

3. การงอกของเมล็ดในระดับ moisture stress ต่าง ๆ

เตรียมสารละลาย polyethylene glycol (PEG 6,000) ให้มีค่า osmotic potential (OP) 0, -2, -4, -6, -8 และ -10 บาร์ โดยเติม PEG จำนวน 0, 110, 178, 224, 262 และ 296 กรัมต่อน้ำกลั่น 1 ลิตร ตามลำดับ (Mann *et al.*, 1981) ในแต่ละค่า OP ของค่าสารละลาย จะใช้สารละลายจำนวน 3 มล. แทนน้ำกลั่นในการเพาะ

4. การงอกของเมล็ดในระดับความชื้นต่าง ๆ ในดิน

นำดินทราย (เก็บจากแหล่งพื้นที่ระบาด ต. เขา-แกแล อ. บ้านค่าย จ. ระยอง) อบที่ 100°C นาน 24 ชั่วโมง แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 1.4 มม. นำเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 0.76 มม. จำนวน 100 เมล็ด (เก็บมาจากพื้นที่เดียวกันเมื่อเดือนธันวาคม) มาเพาะในถ้วยที่มีฝาปิดซึ่งบรรจุดินถ้วยละ 60 กรัม ให้เมล็ดอยู่ลึกจากผิวดิน 0.5 ซม. ควบคุมความชื้นในดินให้ได้ 5, 15, 25 และ 35% ของน้ำหนักดินแห้ง โดยปรับระดับความชื้นในดินโดยการชั่งน้ำหนักทุก ๆ วัน ตรวจนับจำนวนงอกทั้งหมดภายหลังการเพาะ 10 วัน

5. การงอกของเมล็ดที่ระดับ pH ต่าง ๆ

เพาะเมล็ดในสารละลาย pH 4-7 ในจาน

เพาะเมล็ดในตู้เพาะ 35°C สารละลาย buffer pH 4-6 เตรียมโดยใช้สารละลายโปแตสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($\text{KHC}_6\text{H}_4\text{O}_4$) 0.1 M ผสมกับ 0.1 M HCl หรือ 0.1 M NaOH ส่วน pH 7 เตรียมจากสารละลายบอแรกซ์ 25 mM ผสมกับ 0.1 M HCl (Hackett and Murray, 1987 ; Shaw *et al.*, 1987)

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ เมล็ดที่ไม่งอกในงานเพาะเมล็ดหลังจาก 10 วันไปแล้วจะตรวจสอบความมีชีวิตด้วย tetrazolium เพื่อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมีชีวิต (ยกเว้นการทดลองข้อ 4) โดยแปลงเป็นค่า $\arcsin \sqrt{\text{percent}}$

ผลและวิจารณ์

1. การงอกของเมล็ดในสภาพมีแสงและไม่มีแสง

เมล็ดหญ้าจรจบดอกเหลืองสามารถงอกได้ ณ อุณหภูมิ 35°C ในสภาพมีแสงประมาณ 91.5% ส่วนในสภาพไม่มีแสงงอกได้ 91% ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด (Table 1) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Noda *et al.* (1985) ซึ่งทำการทดลองที่อุณหภูมิ 30°C นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเมล็ดหญ้านิดนี้งอกในสภาพมีแสงและแสงช่วงฟาร์-เรด ได้ไม่แตกต่างกัน (Van Roo-den *et al.*, 1971)

Table 1 Germination percentage of *Pennisetum setosum* seeds under light and dark conditions at 35°C.

	Conditions	
	Light	Dark
Percent Germination	91.5 (73.0) ^a	91.0 (72.5)

a = arcsin transformation value

2. การงอกของเมล็ดในระดับอุณหภูมิต่าง ๆ

ในสภาพความเข้มของแสง 75 ลักซ์ อุณหภูมิคงที่ตั้งแต่ 15 ถึง 45°C นั้น เมล็ดหญ้าจรจบดอกเหลืองสามารถงอกได้สูงสุด 91% ในช่วงอุณหภูมิ 20-35°C โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติสอดคล้องกับงานทดลองของ Noda *et al.* (1987) โดยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการงอกคือ 35°C เนื่องจากเป็นช่วงอุณหภูมิที่เมล็ดงอกได้รวดเร็วกว่าอุณหภูมิอื่น ๆ อีกทั้งลำต้นเจริญเติบโตแข็งแรงดี อุณหภูมิสูงสุดที่เมล็ดสามารถงอกได้คือ 40°C และอุณหภูมิต่ำสุดคือ 20°C ที่อุณหภูมิ 15 และ 45°C เมล็ดจะไม่งอกเลย (Figure 1) ส่วนที่อุณหภูมิ 15°C เมล็ดยังมีชีวิตอยู่ แต่ที่อุณหภูมิ 45°C เมล็ดจะตาย

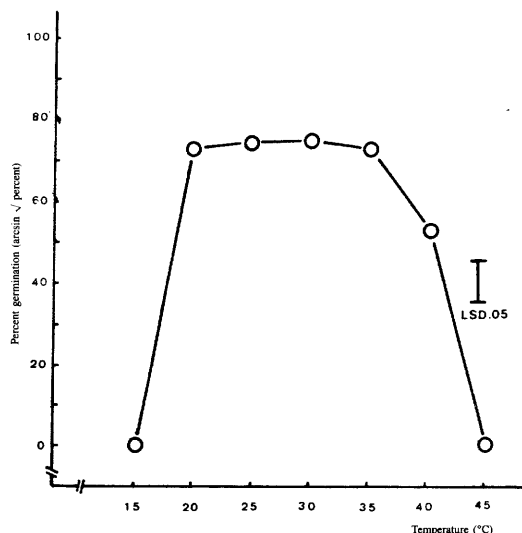


Figure 1 Percent germination of *P. setosum* seeds at different temperatures under light condition.

เหตุผลอาจเนื่องจากอุณหภูมิสูงจะไปทำลายโครงสร้างของเอ็นไซม์ (Malik and Srivastava, 1979) ทำให้อัตราในการดูดน้ำของเมล็ดลดลง เช่นตัวอย่างในเมล็ด *Xanthium* spp. อย่างไรก็ตามผลการทดลองนี้ขัดแย้งกับของ Noda *et al.* (1985) ซึ่งอ้างว่าเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลืองสามารถงอกได้ที่อุณหภูมิ 50°ซ ซึ่งแตกต่างจากการทดลองครั้งนี้ ความแตกต่างอาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมของเมล็ดที่เก็บมาจากสภาพธรรมชาติที่แตกต่าง ทำให้เกิดแตกต่างกันในเรื่องการตอบสนองต่ออุณหภูมิในการงอก

3. การงอกของเมล็ดในระดับ moisture stress ต่าง ๆ

เมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลืองสามารถงอกได้ในระดับค่า OP ตั้งแต่ 0 ถึง -6 บาร์ และอัตราการงอกจะลดลง เมื่อค่า OP สูงขึ้นที่ -8 และ -10 บาร์ เมล็ดจะไม่สามารถงอกได้เลย (Figure 2) เหตุผลเนื่องจากเมื่อความเข้มข้นของสารละลายสูงขึ้นจากค่า OP 0 จนถึง -10 บาร์ จะมีความเครียดสูงขึ้นตามลำดับ ดังนั้นเมื่อเมล็ดจะดูดน้ำเพื่อใช้ในการงอกก็ต้องอาศัยแรงมากขึ้นด้วย ดังนั้นถ้าค่า OP ต่ำ

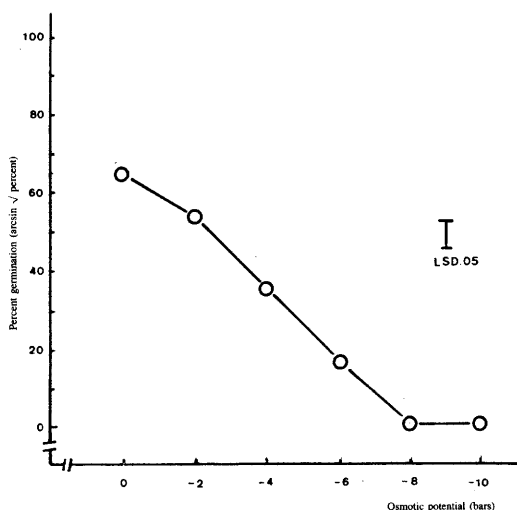


Figure 2 Percent germination of *P. setosum* seeds at different osmotic potentials under light condition.

มาก เมล็ดจะดูดน้ำได้ยากและจะงอกช้าลง (Cope-land, 1976) ที่ค่า OP -8 และ -10 บาร์ แรงดูดยืดของโมเลกุลของน้ำกับ PEG สูง ความเครียดมีมากเกินไปเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลืองจะงอกได้

4. การงอกของเมล็ดในระดับความชื้นต่าง ๆ ในดิน

ปกติเมล็ดพืชจะงอกได้เมื่อมีความชื้นและออกซิเจนที่พอเหมาะ ในกรณีของเมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลือง พบว่าสามารถงอกได้สูงสุดในระดับความชื้นในดิน 15% และงอกได้บ้างที่ระดับ 25% ที่ระดับความชื้นในดิน 5 และ 35% เมล็ดแทบจะไม่งอกโดยเฉพาะที่ 35% ซึ่งเป็นจุดที่ดินอึดตัวด้วยน้ำ (Figure 3) ดังนั้นการที่ประเสริฐ และจารึก (2528) กล่าวว่าหญ้าขจรจบดอกเหลืองระบาดมากทางภาคใต้และภาคตะวันออก เป็นเพราะสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตนั้น สาเหตุคงเนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวมีอากาศร้อนชื้นเหมาะแก่การเจริญเติบโตของต้นหลังจากงอกแล้วเพราะจากผลการทดลองที่ 4 นี้ ระดับความชื้นที่อึดตัวด้วยน้ำ เมล็ดแทบจะไม่งอกเลย และข้อสังเกตที่สนับสนุนข้อมูลนี้คือเรามักจะไม่พบหญ้าขจรจบดอกเหลืองในแหล่งที่มีน้ำท่วมถึง

5. การงอกของเมล็ดที่ระดับ pH ต่าง ๆ

เมล็ดหญ้าขจรจบดอกเหลืองมีอัตราการงอกมากสุดในสารละลายที่ค่อนข้างเป็นกรด (pH 6)

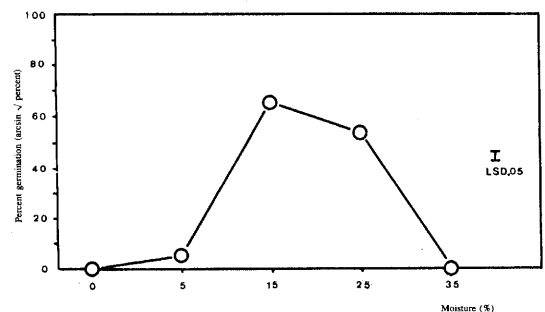


Figure 3 Percent germination of *P. setosum* seeds at different soil moisture levels at 30°C.

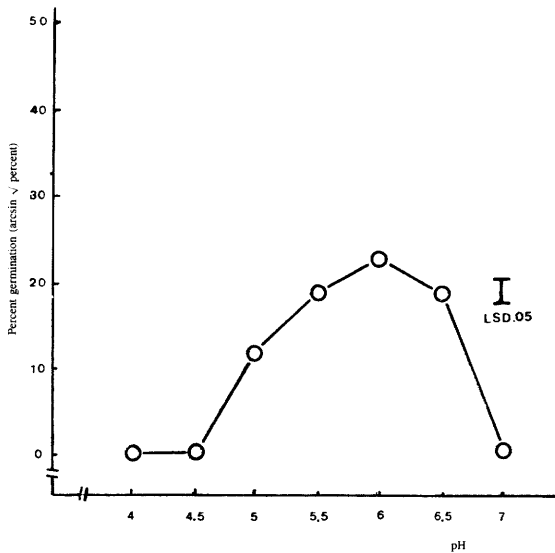


Figure 4 Percent germination of *P. setosum* seeds at different pH levels under light condition at 30°C.

และงอกได้ลดลงเมื่อค่า pH สูงหรือต่ำกว่านี้ ที่ระดับ pH 4.5 และ 7 เมล็ดไม่งอกเลย (Figure 4) เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าตัวเลขการงอกการทดลองครั้งนี้ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารละลายบัฟเฟอร์ที่ใช้ในการทดลอง หรืออาจเนื่องมาจากเมล็ดหญ้าจรจบมีขนาดเล็ก และเปลือกหุ้มเมล็ดบางกว่าเมล็ดพืชชนิดอื่นที่ผู้ใช้ในการศึกษาโดยวิธีเดียวกัน (Hackett and Murray, 1987 ; Shaw *et al.*, 1987) จึงทำให้ไม่สามารถทนต่อสภาพความเข้มข้นของบัฟเฟอร์ที่ทดลองได้

จากผลการวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของวัชพืชนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงขอบเขตและความสามารถการงอกของเมล็ดวัชพืสดังกล่าว อย่างไรก็ตามผลดังกล่าวเป็นเพียงผลจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ยังต้องอาศัยข้อมูลในสภาพธรรมชาติประกอบการพิจารณาด้วย

เอกสารอ้างอิง

ชาญชัย มณีคุณย์. 2530 “บันทึกประวัติการนำพืชอาหารสัตว์เข้าประเทศ” น. 16-18 ใน รายงานการประชุมทางวิชาการเรื่องหญ้าจรจบ

ดอกเหลือง 23-24 พฤศจิกายน 2530 ณ โรงแรมสยามธานี จ. สุราษฎร์ธานี จัดโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์... (และอื่น ๆ) แอัสเสทการพิมพ์. กรุงเทพฯ

ประเสริฐ ชิตพงศ์ และ จารึก บุญศรีรัตน์. 2528 “หญ้าจรจบดอกเหลือง” กสิกร 58 (4) : 305-309.

อำไพ ขงบุญเกิด, สกล สุธีสร และ จเร สดการ. 2527. วัชพืชในสวนยางพารา เอกสารวิชาการ สวท. หมายเลข 3 น. 101-103.

Buchanan, G.A. 1977. “Weed Biology and Competition” p. 30 in Research Methods in Weed Science. Edited by Bryan Truelove 2nd ed. Southern Weed Science Society, Auburn Alabama.

Copeland, L.O. 1976. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota. p. 79.

Eberlein, C.V. 1987. Germination of sorghum alnum seed and bongeity in soil Weed Science. 35 : 796-781.

Hackett, N.M. and D.S. Murray. 1987. Germination and seedling development of hogpotato (*Hoffmanseggia densiflora*) Weed Science. 35:360-363.

Malik, C.P. and A.K. Srivastava. 1979. Textbook of Plant Physiology. Kalyani Publishers, New Delhi-Ludhiana. p. 119.

Mann, R.K., C.E. Rieck and W.W. Witt. 1981. Germination and Emergence of Burcucumber (*Sicyos angulatus*) Weed Science. 29:83-86.

Noda, K., L. Chaiwiratnukul, S. Kanjanajirawong and M. Teerawatsakul. 1985. Some Biological Characteristics of *Pennisetum* spp. in Thailand. Proc. the Tenth Conference of Asian-Pacific Weed Science Society. p. 75-80.

Noda, K., S. Kanjanajirawong, L. Chaiwiratnukul, T. Sangtong and M. Teerawatsakul. 1987. Biological studies of *Pennisetum* species in Thailand as association with

- its control. National Weed Science Research Institute Project. 5:1-28. Unpublished report.
- Shaw, D.R., H.R. Smith, A.W. Cole and C.E. Shipes. 1987. Influence of environmental factors on smallflower morningglory (*Jacquemontia tamnifolia*) germination and growth. Weed Science. 35:519-523.
- Van Rooden, J., L.M.A. Akkermans, and R. Van der Veen. 1971. A Study on photoblastism in seeds of some tropical weeds. Weed Abstract. 20:113.